

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, MINISTERIO  
DE MINERÍA Y METALURGIA, MINISTERIO DE RELACIONES  
EXTERIORES, GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL  
DE LA PAZ, GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES DE EL  
ALTO, VIACHA, LAJA, PUCARANI Y PUERTO PÉREZ,  
EPSAS, EMALT, FPS**

**INFORME DE AUDITORÍA SOBRE EL DESEMPEÑO  
AMBIENTAL RESPECTO DE LA CONTAMINACIÓN  
HÍDRICA EN LA CUENCA DEL RÍO KATARI Y LA  
BAHÍA DE COHANA**

**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP05/J13**

**INDICE GENERAL**  
**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP05/J13**

**CONTENIDO**

1.	ANTECEDENTES .....	6
2.	OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA AUDITORÍA .....	7
2.1	Términos de Auditoría .....	7
2.1.1	Objetivo General .....	8
2.2	Objetivos y alcances específicos.....	9
2.2.1	Comprensión de los controles internos .....	9
2.2.2	Objeto específico de examen .....	9
2.2.3	Subtipo de auditoría ambiental y enfoque utilizado.....	13
2.2.4	Instrumentos normativos considerados .....	15
2.2.5	Sujeto de examen .....	16
2.2.5.1	Modificaciones al sujeto de examen de la auditoría .....	16
2.2.6	Periodos de la gestión ambiental examinados en la auditoría.....	19
2.2.7	Profundidad del trabajo de auditoría.....	20
2.2.8	Objetivos específicos .....	21
2.3	Criterios y metodología .....	22
2.3.1	Metodología empleada para evaluar el efecto de los hallazgos .....	27
2.3.1.1	Metodología para la evaluación del comportamiento fisicoquímico de los cuerpos de agua en la zona de estudio de la cuenca del río Katari y de la bahía de Cohana .....	27
2.3.1.2	Metodología para la evaluación de la contaminación microbiológica en aguas, vegetación y fauna acuática en la zona de estudio.....	33
2.3.1.3	Metodología para la evaluación de la contaminación toxicológica en aguas, sedimentos, lodos, vegetación y fauna acuática en la zona de estudio .....	34
3.	RESULTADOS DE LA AUDITORÍA.....	35
3.1	Consecuencias reales, comunes a todos los hallazgos de la auditoría .....	35
3.1.1	Evaluación fisicoquímica de la zona de estudio.....	38
3.1.1.1	Comportamiento del ICA en los cuerpos de agua de la zona de estudio .....	38
3.1.1.2	Variación del grado de contaminación orgánica 2004-2013 (ICO) en la zona de estudio.....	43
3.1.2	Evaluación microbiológica de la zona de estudio .....	45
3.1.2.1	Resultados de la evaluación microbiológica en la zona de estudio a través de las aguas, vegetación y fauna acuática .....	46

3.1.3	Evaluación toxicológica en la zona de estudio.....	48
3.1.3.1	Criterios y estándares toxicológicos .....	49
3.1.3.2	Resultados de la evaluación toxicológica en la zona de estudio a través de las aguas, sedimentos, lodos, vegetación y fauna acuática.....	53
3.1.4	Eutrofización del lago en la bahía de Cohana .....	61
3.1.4.1	Consecuencias reales de la eutrofización.....	63
3.2	Riesgos potenciales, comunes a los hallazgos de la auditoría .....	65
3.2.1	Riesgos asociados al ecosistema de la bahía de Cohana .....	66
3.2.2	Riesgos a la salud de la población humana y animal .....	66
3.2.2.1	Por contaminación microbiológica .....	66
3.2.2.2	Por contaminación toxicológica.....	68
3.3	Resultados correspondientes al objetivo específico 1 .....	71
3.3.1	Criterio .....	71
3.3.2	Condición del hallazgo.....	76
3.3.2.1	Ministerio de Minería y Metalurgia.....	76
3.3.2.2	Ministerio de Medio Ambiente y Agua .....	83
3.3.2.3	Gobierno Autónomo Departamental de La Paz .....	84
3.3.2.4	Gobierno Autónomo Municipal de El Alto .....	85
3.3.3	Efecto.....	87
3.3.4	Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 1 .....	89
3.3.5	Conclusiones del objetivo específico 1 .....	98
3.4	Resultados correspondientes al objetivo específico 2.....	99
3.4.1	Criterio .....	99
3.4.2	Condición del hallazgo.....	101
3.4.2.1	Gobierno Autónomo Departamental de La Paz .....	101
3.4.2.2	Gobierno Autónomo Municipal de El Alto .....	103
3.4.2.3	Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.....	105
3.4.3	Efecto .....	108
3.4.4	Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 2 .....	109
3.4.5	Conclusiones del objetivo específico 2.....	126
3.5	Resultados correspondientes al objetivo específico 3.....	127
3.5.1	Criterio.....	127
3.5.2	Condición del hallazgo.....	128
3.5.2.1	Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS).....	128
3.5.3	Efecto.....	139

3.5.4	Causas y Recomendaciones asociadas al objetivo 3 .....	141
3.5.5	Conclusiones del objetivo específico 3 .....	149
3.6	Resultados correspondientes al objetivo específico 4.....	150
3.6.1	Criterio .....	150
3.6.2	Condición del hallazgo.....	151
3.6.2.1	Municipio de El Alto .....	152
3.6.2.2	Municipio de Viacha.....	160
3.6.2.3	Municipio de Pucarani .....	162
3.6.3	Efecto.....	164
3.6.4	Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 4 .....	165
3.6.5	Conclusiones del objetivo específico 4.....	176
3.7	Resultados correspondientes al objetivo específico 5.....	177
3.7.1	Criterio.....	178
3.7.2	Condición del hallazgo.....	179
3.7.3	Efecto.....	191
3.7.4	Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 5 .....	192
3.7.5	Conclusiones del objetivo específico 5 .....	198
3.8	Resultados correspondientes al objetivo específico 6.....	199
3.8.1	Criterio .....	199
3.8.2	Condición del hallazgo.....	201
3.8.2.1	Ministerio de Medio Ambiente y Agua .....	202
3.8.2.2	Gobierno Autónomo Departamental de La Paz .....	204
3.8.2.3	Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani .....	204
3.8.2.4	Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez.....	205
3.8.3	Efecto .....	206
3.8.4	Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 6 .....	208
3.8.5	Conclusiones del objetivo específico 6.....	211
3.9	Resultados correspondientes al objetivo específico 7.....	212
3.9.1	Criterio .....	212
3.9.2	Condición del hallazgo.....	214
3.9.2.1	Aguas residuales generadas en el municipio de El Alto .....	214
3.9.2.2	Aguas residuales generadas en el municipio de Viacha .....	221
3.9.2.3	Aguas residuales generadas en el municipio de Laja.....	223
3.9.2.4	Aguas residuales generadas en el municipio de Pucarani.....	225

3.9.2.5	Tratamiento de las aguas del río Katari .....	227
3.9.3	Efecto.....	228
3.9.4	Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 7 .....	229
3.9.5	Conclusiones del objetivo específico 7 .....	241
3.10	Resultados correspondientes al objetivo específico 8.....	243
3.10.1	Criterio .....	243
3.10.2	Condición del hallazgo .....	246
3.10.2.1	Ministerio de Medio Ambiente y Agua .....	247
3.10.2.2	Gobierno Autónomo Departamental de La Paz .....	251
3.10.2.3	Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani .....	253
3.10.2.4	Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez.....	253
3.10.2.5	Ministerio de Relaciones Exteriores - Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa – ALT.....	253
3.10.3	Efecto .....	256
3.10.4	Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 8 .....	259
3.10.5	Conclusiones del objetivo específico 8.....	266
4.	CONCLUSIÓN GENERAL .....	266

## ÍNDICE DE TABLAS

	CONTENIDO	n.º Pag.
Tabla A	Porcentaje de muestras de agua con coliformes fecales de acuerdo a los rangos establecidos en la normativa vigente	46
Tabla B	Porcentaje de muestras positivas de parásitos detectados en aguas del lago	47
Tabla C	Porcentaje de muestras positivas de parásitos detectados en lenteja de agua	47
Tabla D	Porcentaje de muestras positivas de parásitos detectados en totora	48
Tabla E	Criterios de la EPA sobre concentraciones de metales pesados y metaloides disueltos en agua para mantener la vida acuática	50
Tabla F	Valores de referencia de contaminación en sedimentos	50
Tabla G	Límites máximos permisibles de metales pesados en peces	51
Tabla H	Metales que forman parte de la composición de macrófitas que crecen en el lago Titicaca	52
Tabla I	Límites máximos permisibles de metales pesados en forraje	52
Tabla J	Concentración de metales pesados en cuerpos de agua de la zona de estudio	54
Tabla K	Concentración de metales pesados en sedimentos en la zona de estudio	55
Tabla L	Concentración de metales pesados en peces	58
Tabla M	Concentración de metales pesados en totora	59
Tabla N	Concentración de metales pesados en lenteja de agua	61
Tabla O	Calidad de las aguas de la laguna Milluni chico y del lago Milluni grande	78
Tabla P	Límites de descarga al sistema de alcantarillado sanitario según el Reglamento para Control de Descargas Industriales	130
Tabla Q	Monitoreo de efluentes de la planta de tratamiento de Puchuckollo periodo 2008-2013	218
Tabla R	Resultados de laboratorio – mediciones de la descarga de la PTAR de Laja	225

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>CONTENIDO</b>	<b>n.º Pag.</b>
Cuadro 1	Normas consideradas en la auditoría	15
Cuadro 2	Cuantificación del volumen de colas acumuladas por la actividad del ingenio Milluni	77
Cuadro 3	Descripción esquemática de los daños ambientales identificados Milluni	79
Cuadro 4	Evaluación de la condición del hallazgo del objetivo específico 1	88
Cuadro 5	Evaluación de la condición del hallazgo del objetivo específico 2	108
Cuadro 6	Detalle de los recursos humanos de la instancia ambiental del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz	120
Cuadro 7	Detalle de los recursos humanos de la instancia ambiental de la municipalidad de El Alto	122
Cuadro 8	Objetivos y operaciones previstas por EPSAS para las gestiones 2010-2013 relacionados con la temática ambiental	142
Cuadro 9	Frecuencia de recojo de basura domiciliaria a partir de la programación del operador	159
Cuadro 10	Detalle del personal encargado de la fiscalización de la gestión de residuos sólidos	170
Cuadro 11	Infracciones de COLINA S.R.L. relacionadas con lixiviados y reportadas por la supervisión de EMALT	188
Cuadro 12	Evaluación de la condición del hallazgo del objetivo específico 6	206
Cuadro 13	Medidas de mitigación para la operación y mantenimiento de la PTAR de Laja	224
Cuadro 14	Evaluación de la condición del hallazgo del objetivo específico 8	257

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>CONTENIDO</b>	<b>n.º Pag.</b>
Figura 1.	Índice de calidad del agua a partir de la aptitud de uso	30
Figura 2.	Tránsito de elementos potencialmente tóxicos a través de la cadena trófica	53
Figura 3.	Sectores tróficos en la bahía de Cohana – año 2004	63
Figura 4.	Superficie de totora – bahía de Cohana	63
Figura 5.	Superficie de lenteja de agua – bahía de Cohana	64
Figura 6.	Consecuencias reales y riesgos potenciales	65
Figura 7.	Ubicación de los rellenos sanitarios Villa Ingenio y El Ingenio	180
Figura 8.	Ubicación de las piscinas de lixiviados del relleno sanitario	181
Figura 9.	Ubicación del canal pluvial que sale del relleno hacia el río Challhuan jahuirá	183

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>CONTENIDO</b>
ANEXO 1.	CARTOGRAFÍA
ANEXO 2.	TABLAS DE DATOS
ANEXO 3.	INDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)
ANEXO 4.	INDICE DE CONTAMINACIÓN ORGÁNICA MODIFICADO DE PRATI (ICO)
ANEXO 5.	GALERIA FOTOGRÁFICA



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe de auditoría contiene una opinión sobre el desempeño ambiental de las instancias relacionadas con la mitigación de los impactos ambientales negativos, generados en los cuerpos de agua que formaron parte del área de estudio dentro la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana en el lago Titicaca.

Las acciones de mitigación de los impactos ambientales fueron evaluadas a partir del grado de desarrollo de las gestiones realizadas sobre los pasivos ambientales mineros, sobre los residuos ganaderos y sobre la contaminación de la bahía de Cohana; a partir de la eficacia de las acciones de control de descargas industriales a la red de alcantarillado sanitario y de la recolección de residuos sólidos; a partir del grado de implementación de las acciones de control a industrias que vierten efluentes a cuerpos de agua; y a partir de la suficiencia de las acciones de control y manejo de lixiviados del relleno sanitario de Villa Ingenio. Estas acciones fueron evaluadas en los ocho (8) objetivos específicos logrados en la auditoría.

La evaluación contempló a las siguientes instancias que fueron elegidas por sus responsabilidades en los temas evaluados: el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el Ministerio de Minería y Metalurgia, el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, los Gobiernos Autónomos Municipales de El Alto, Viacha, Laja, Pucarani y Puerto Pérez, la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS), la Empresa Municipal de Aseo de El Alto (EMALT) y el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS).

Los resultados de la evaluación contemplaron valoraciones fisicoquímicas, microbiológicas y toxicológicas del medio ambiente afectado. La valoración fisicoquímica a los cuerpos de agua se realizó empleando un indicador de calidad a partir del cual se determinó que los recursos hídricos en la zona de estudio tienen un rango de calidad que va desde media en las nacientes a muy mala, principalmente en las zonas urbanas, condición que persiste hasta la parte baja de la cuenca. La variación del grado de contaminación orgánica, definida a partir del uso de un indicador aplicable, mostró que ésta se incrementó de manera significativa en la zona de estudio, de tal forma que los ríos pasaron de estar simplemente contaminados a estar altamente contaminados con materia orgánica en un lapso aproximado de 10 años.

La valoración microbiológica dio cuenta de la presencia de diversos tipos de bacterias y principalmente parásitos en los cuerpos de agua y en la vegetación acuática de la zona en la bahía de Cohana, cuya presencia ha sido asociada a la contaminación de las aguas con elementos infecciosos presentes en la composición de las aguas residuales crudas y/o deficientemente tratadas y en los residuos sólidos, incluidos los ganaderos.

Finalmente, una valoración toxicológica a los sedimentos del lecho de los principales ríos de la cuenca de estudio, junto a los lodos y sedimentos del lago, así como a peces de la

zona y la vegetación acuática (totora) que es empleada como forraje para el ganado que se cría en el sector, permitió identificar importantes riesgos a la salud de la población humana y animal por la presencia de elementos potencialmente tóxicos en concentraciones que superan los estándares permitidos.

A partir de las valoraciones realizadas al medio ambiente afectado, se tuvo como resultado la manifestación del efecto, expresada en dos tipos de consecuencias reales, las que se reflejan en los daños al medio ambiente y las que se reflejan en el accionar de las entidades que son responsables de llevar adelante tareas para mitigar la contaminación de la zona de estudio, consecuencias que luego repercuten en una serie de riesgos potenciales para la población.

En lo que corresponde al accionar de las entidades involucradas, se han evaluado estas sobre un conjunto de temas que de manera sinérgica generan un impacto en la zona de estudio y mencionamos a continuación.

Sobre los pasivos ambientales mineros, no se advirtieron gestiones para mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por estos residuos, sólo la municipalidad de El Alto desarrolló algunas acciones de coordinación interinstitucional que aún son incipientes, por lo que se determinó que las gestiones asociadas a la mejora y restauración de los impactos ambientales causados por los pasivos mineros ubicados en Milluni, aún no han sido desarrolladas.

Las causas identificadas han sido asociadas a la falta de procedimientos específicos para el tratamiento de los pasivos ambientales, de un plan, programa o proyecto para desarrollar medidas destinadas mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni y a la ausencia de un marco normativo que regule la gestión de los pasivos ambientales mineros, por lo cual fue necesario formular doce (12) recomendaciones a las diferentes instancias que han sido sujeto de evaluación sobre el tema.

Sobre el control y vigilancia de efluentes industriales se advirtió que ninguna de las entidades evaluadas ha implementado acciones para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas por las actividades que vierten sus efluentes a los cuerpos de agua. La evaluación determinó que las acciones de control no fueron implementadas por ninguna de la entidades sujeto de examen.

Las causas identificadas, fueron asociadas a que ninguna instancia realizó acciones para que todas las actividades cuenten con licencia ambiental, a la ausencia de un Manual de Procesos con un procedimiento específico para el tema en cuestión en algún caso, a la falta de implantación del mencionado manual en otros, a deficiencias en el archivo de la documentación ambiental y a la falta de recursos humanos y logísticos para realizar acciones de control y vigilancia. Para anular estas causas se formularon trece (13)

recomendaciones dirigidas a las diferentes instancias que han sido sujeto de evaluación en este tema.

Sobre el control de descargas de aguas residuales industriales que se vierten a los colectores sanitarios se advirtió que el operador del servicio no ha llevado a cabo un control completo a partir de los convenios suscritos con las industrias, asumiendo la responsabilidad de tratar estas aguas residuales, considerando que la planta de tratamiento de Puchuckollo no fue diseñada para ello.

Las causas identificadas fueron asociadas a deficiencias en la planificación institucional y del área funcional que impidió formular objetivos y programar acciones de control y vigilancia sobre las descargas industriales que se vierten a los colectores sanitarios, afectando con ello la asignación de recursos humanos para cumplir con este cometido; también se asoció a que el operador no contaba con una base de datos actualizada de la actividad industrial que opera en el municipio de El Alto, ni con información de las industrias que descargan sus efluentes a la red de alcantarillado sanitario; asimismo, las deficiencias encontradas también tuvieron como origen el hecho de que las acciones de control realizadas no tomaron en cuenta información previa. A fin de anular o minimizar estas causas se formularon ocho (8) recomendaciones dirigidas al operador del servicio y a otras instancias involucradas.

Respecto de la recolección de residuos sólidos que afectan a los cuerpos de agua, se advirtió que las acciones realizadas por las entidades relacionadas no fueron eficaces por lo que no todos los residuos sólidos dispuestos en los lechos de los ríos eran recolectados, estimando que aproximadamente 800 (t/año) de residuos sólidos son acumulados en los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari y arrastrados hacia la bahía de Cohana.

Esta situación fue asociada a varias causas, entre ellas la ausencia de un procedimiento para que la empresa de aseo de El Alto fiscalice al operador del servicio, a la carencia de personal exclusivo para el control de los operativos de limpieza en los cuerpos de agua de este municipio, a la falta de programación de operativos de limpieza en los ríos que atraviesan la zona de estudio, además de las insuficientes tareas de concientización y educación ambiental a la población, particularmente en el municipio de El Alto. Para anular y/o minimizar estas causas se formularon diez (10) recomendaciones dirigidas a las diferentes instancias que han sido sujetos de examen en este tema.

Respecto de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio, se determinó que las acciones de las instancias encargadas de la fiscalización y supervisión del servicio, así como del control y vigilancia ambiental del relleno sanitario de Villa Ingenio, no han sido suficientes para evitar la contaminación por lixiviados de los cuerpos de agua que forman parte del área de estudio de la cuenca del río Katari.

Las causas identificadas fueron asociadas a la falta de licencia ambiental del relleno sanitario en operación, a la falta de acciones de control ambiental de las operaciones de cierre y disposición de residuos sólidos y a las deficiencias en la aplicación de penalidades de la supervisión y fiscalización del cierre del relleno sanitario respecto del sistema de captación de lixiviados. A fin de minimizar y/o anular estas causas se formularon cuatro (4) recomendaciones dirigidas a las instancias sujetos de examen.

Respecto de los residuos ganaderos generados en la zona de la bahía de Cohana, se advirtió que las gestiones realizadas se remitieron a la elaboración de planes y proyectos de ley o a ninguna gestión en desarrollo en algún caso, no existiendo gestión alguna en implementación asociada al manejo y disposición y/o aprovechamiento de los residuos ganaderos generados en la cuenca baja de la zona de estudio.

Se ha identificado que una de las causas asociadas a esta situación fue la ausencia de acciones de coordinación institucional para establecer proyectos de manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos ganaderos y para asignar recursos destinados a su implementación. Para anular la causa identificada se plantearon seis (6) recomendaciones dirigidas a las diferentes instancias evaluadas en este tema.

Respecto de las aguas residuales generadas en la zona y la implementación de sistemas de tratamiento, se advirtió que no todas las descargas de aguas residuales que se vierten a los cuerpos de agua de la zona de estudio son tratadas y las que sí lo son, presentan deficiencias o el tratamiento es incompleto, por lo que las gestiones realizadas por las diferentes instancias no han sido eficaces y no han garantizado que los efluentes vertidos a los cuerpos de agua de la zona de estudio respondan a los estándares establecidos por la normativa ambiental vigente, ocasionando que se viertan anualmente más de 20 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales crudas y/o deficientemente tratadas a la cuenca de estudio.

Las causas identificadas han sido asociadas a la falta de coordinación institucional para ejecutar proyectos destinados a implementar plantas de tratamiento de aguas residuales, ocasionando la dispersión de esfuerzos y recursos, elaborando o gestionando más de un proyecto destinado al mismo fin y/o no asignando recursos para el adecuado funcionamiento de los sistemas existentes. Para anular las causas identificadas se han formulado diez (10) recomendaciones a las diferentes instancias sujetos de examen en este tema.

Finalmente, sobre la restauración del lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana, se advirtió que las gestiones realizadas están en desarrollo, al haberse elaborado una serie de estudios y proyectos al respecto, que sin embargo han carecido de acciones para su implementación.

Las causas identificadas han sido asociadas a la retardación en la ejecución de proyectos, estudios y planes, a la carencia de efectividad de las gestiones realizadas sobre el tema y a

la ausencia de acciones de coordinación para gestionar recursos destinados a ejecutar proyectos relacionados con la restauración de la bahía de Cohana. Para anular estas causas se formularon doce (12) recomendaciones a las diferentes instancias que han sido sujeto de evaluación en este tema.

Las pocas gestiones realizadas y/o la ausencia de las mismas respecto de la contaminación ocasionada por cada uno de los temas evaluados en esta auditoría, repercute de manera directa e indirecta, como dijimos anteriormente, en la manifestación de consecuencias reales y riesgos potenciales, las primeras se han reflejado en daños al medio ambiente, ríos que se encuentran altamente contaminados, la eutrofización del lago, la pérdida de biodiversidad (como la totora, peces y otras formas de vida), la aparición de especies invasoras como la lenteja de agua. Asimismo, están presentes los riesgos potenciales que han sido asociados a los daños al medio ambiente a través de la degradación de los ecosistemas y el paisaje y la destrucción de los hábitats y sobre todo a la salud humana y animal por contaminación microbiológica y especialmente por contaminación toxicológica cuyos efectos letales no son visibles en el corto plazo.

Los resultados de la auditoría han logrado responder al objetivo general planteado, por lo que podemos establecer que las pocas gestiones realizadas y/o la ausencia de las mismas sobre los temas tratados, no condujeron a una gestión pública adecuada que se manifieste en un medio ambiente restaurado, determinando por tanto que el desempeño ambiental de todas las instancias que han sido sujeto de examen, presentan deficiencias en cada uno de los temas evaluados y no han sido efectivas al momento de lograr mitigar los impactos ambientales negativos en la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

Dada esta situación y con la finalidad de contribuir a la reversión de la misma, la Contraloría General del Estado ha formulado setenta y cinco (75) 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 y a reducir los riesgos potenciales de daños a la salud de la población expuesta.

-----0-----

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, MINISTERIO DE MINERÍA Y METALURGIA,  
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL  
DE LA PAZ, GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES DE EL ALTO, VIACHA, LAJA,  
PUCARANI Y PUERTO PÉREZ, EMPRESA PÚBLICA Y SOCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO,  
EMPRESA MUNICIPAL DE ASEO EL ALTO, FONDO NACIONAL DE INVERSIÓN  
PRODUCTIVA Y SOCIAL**

**INFORME DE AUDITORÍA SOBRE EL DESEMPEÑO AMBIENTAL RESPECTO  
DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA EN LA CUENCA DEL RÍO KATARI Y LA  
BAHÍA DE COHANA**

**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP05/J13**

## **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 2013, se consideró en el Programa Anual de Operaciones la ejecución de una nueva auditoría sobre el tema, en la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana en el departamento de La Paz.

El trabajo fue realizado con el fin de evaluar el desempeño ambiental de las instancias involucradas en la problemática ambiental de la cuenca producto de la contaminación existente en la zona, a partir de la determinación de la calidad ambiental actual de los cuerpos de agua, de la variación del grado de contaminación orgánica que pudo sufrir en la última década y de la contaminación microbiológica y toxicológica presente.

Toda la información recabada sobre la problemática de la contaminación de la zona ocasionada por aguas residuales (domésticas e industriales) y residuos sólidos (mineros, ganaderos y domiciliarios), junto a la evaluación físico química, microbiológica y toxicológica de los cuerpos de agua de la zona de estudio, ha sido suficiente para respaldar la opinión sobre el desempeño ambiental de las instancias a cargo de la mitigación de los impactos ambientales negativos generados en la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

Todo este trabajo ha sido realizado por la Contraloría con el propósito de contribuir en la mejora del estado ambiental y en la recuperación y restauración de los cuerpos de agua que forman parte del área de estudio en la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana en el lago Titicaca.

El marco geográfico en el que se desarrolló el examen comprende parte de la cuenca del río Katari, desde las nacientes de los ríos Seque y Seco, aportantes del río Katari, bajando a lo

largo de la cuenca hasta llegar al lago menor del Titicaca en la bahía de Cohana, considerando en todo este tramo varios ríos afluentes primarios y secundarios.

El área de estudio comprende una superficie de más de 800 km<sup>2</sup>, abarcando los cuerpos de agua más importantes que forman parte de la cuenca del río Katari y que están afectados por la actividad antrópica que involucra a varios municipios, entre ellos: El Alto, Viacha, Laja, Pucarani y Puerto Pérez. Los cuerpos de agua que han formado parte de la evaluación y que atraviesan los mencionados centros urbanos fueron los ríos: Seke, Seco (Quellcata), San Roque (Challajahuira), Kantutani, Hernani, Sekajahuira, Pallina, Katari, Huancané (Challani) y Sehuenca, además de las aguas del lago menor del Titicaca en la zona de la bahía de Cohana (ver mapa 1 del anexo 1).

Cabe hacer una aclaración sobre la denominación exacta de la zona afectada en el lago Titicaca. De acuerdo a información proporcionada por comunarios del lugar, la contaminación tuvo sus primeras manifestaciones en la bahía de Cohana a través de uno de los principales ingresos del río Katari hacia el lago en este sector, sin embargo con el tiempo los comunarios construyeron una represa que ha restringido el ingreso de las aguas del río siendo estas dirigidas hacia otros puntos por los que el río llega al lago afectando con mayor preponderancia a lo que se denomina bahía de Aygachi que es la zona donde se manifiesta el mayor problema de contaminación, aquejando además de la comunidad de Cohana a otras comunidades aledañas a la zona.

A pesar de estas variaciones en la zona afectada, el tema que ha sido de dominio público en muchas oportunidades, ha sido tratado manteniendo la denominación de la zona inicialmente afectada, es decir como bahía de Cohana. Para fines de la presente auditoría y para evitar confusiones en el tratamiento del tema, la denominación genérica del lugar afectado en el lago Titicaca se mantendrá como bahía de Cohana, con las salvaguardas que corresponden ante la explicación antes expuesta.

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

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

### **2.1 Términos de Auditoría**

De acuerdo a las Normas de Auditoría Ambiental<sup>1</sup> la planificación de una auditoría comprende dos niveles: uno general y otro específico. El producto de la planificación general son los Términos de Auditoría.

---

<sup>1</sup> Aprobadas mediante Resolución CGE/094/2012 del 27 de agosto de 2012.

Los Términos de Auditoría contienen los alcances generales definidos a través de una comprensión del tema a auditar, que para el presente caso requirió conocer los factores inherentes a la problemática ambiental en parte de la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana y que fue asociado de manera directa a la contaminación de la zona de estudio debido al:

- Inadecuado manejo y disposición de efluentes líquidos y residuos sólidos producto de la actividad minero metalúrgica.
- Inadecuado manejo y disposición de aguas residuales domésticas generadas por la actividad doméstica de la población de los municipios de El Alto, Viacha y Laja principalmente y con menor incidencia Puerto Pérez y Pucarani.
- Inadecuado manejo y disposición de aguas residuales industriales generadas por la actividad industrial de los municipios de El Alto y Viacha.
- Inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados por la población de los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani principalmente.
- Inadecuado manejo y disposición de residuos ganaderos generados por la actividad ganadera en los municipios de Pucarani y Puerto Pérez.

Conociendo estos aspectos se definió el alcance general que contempló la delimitación del objeto de examen<sup>2</sup>, el subtipo de auditoría ambiental<sup>3</sup>, el sujeto de examen<sup>4</sup>, los instrumentos normativos aplicables<sup>5</sup> y el objetivo general de la evaluación. Aspectos que no han sido modificados sustancialmente a lo largo de la auditoría, sino más bien complementados.

Los alcances generales definidos de los Términos de Auditoría fueron presentados por la Contraloría General del Estado en fecha 18 de julio de 2013, a las entidades consideradas como sujetos de examen.

### ***2.1.1 Objetivo General***

En los Términos de Auditoría se definió como objetivo general de la auditoría:

---

<sup>2</sup> Basado en los 5 aspectos señalados.

<sup>3</sup> Desempeño ambiental.

<sup>4</sup> Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, Gobiernos Autónomos Municipales de El Alto, Viacha, Laja, Pucarani y Puerto Pérez, Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico y la Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua.

<sup>5</sup> Ley 2066 del 11 de abril de 2000, Ley de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez 031 del 19 de Julio de 2010, Ley 1333 del Medio Ambiente y sus reglamentos: Reglamento General de Gestión Ambiental, Reglamento de Prevención y Control Ambiental, Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero, Decreto Supremo 0071 del 09 de abril de 2009 de creación de las Autoridades De Fiscalización y Control Social en los Sectores regulados que indica y determina su estructura organizativa, Decreto Supremo 0163 del 10 de junio de 2009, creación de la Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua.



- *Evaluar el desempeño ambiental asociado a la mitigación de los impactos ambientales negativos en la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.*

## **2.2 Objetivos y alcances específicos**

Antes de exponer los objetivos y alcances específicos corresponde evaluar la comprensión de los controles internos.

### **2.2.1 *Comprensión de los controles internos***

Se hizo una evaluación de los controles internos del sujeto de examen determinado en el alcance general a partir de una revisión de las normas básicas tanto de los componentes, como de los elementos que forman parte del control interno.

La comprensión del contexto asociado al control interno de las entidades consultadas permitió identificar que si bien existen aspectos relevantes que podían ser considerados para la auditoría, su evaluación no era un referente útil para la delimitación de los alcances específicos en la planificación, ya que de acuerdo a la información recabada, no se identificaron controles internos que hayan sido elaborados, aprobados y/o implementados y/o que estén relacionados directamente con el accionar de las instancias responsables de mitigar los impactos ambientales en la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana. En consecuencia, al no existir elementos de control interno susceptibles de evaluación, estos no fueron considerados en la planificación, pero sí fueron tomados en cuenta al momento de realizar la evaluación de los efectos e identificación de causas, como se verá en los acápite correspondientes.

El segundo nivel de la planificación de la auditoría comprende la planificación específica. A continuación se señalan los aspectos definidos en esta etapa junto a las modificaciones que se presentaron a lo largo de la auditoría.

### **2.2.2 *Objeto específico de examen***

La delimitación del objeto de examen se realizó en el marco de cuatro factores considerados como los principales causantes de la contaminación de la cuenca del río Katari y de la bahía de Cohana, la actividad minera, las aguas residuales, los residuos sólidos y actividades en operación (industrial y no industrial) que generan efluentes a los cuerpos de agua de la zona de estudio.

La actividad minera que tiene un impacto ambiental significativo en la zona, se localiza en la parte alta de la cuenca de estudio y proviene de los pasivos ambientales producto de la actividad minero metalúrgica (residuos mineros) ubicados en el sector de Alto Milluni donde se encuentran dos lagunas formadas sobre los pasivos, una de estas lagunas se

encuentra represada y es una de las fuentes de abastecimiento de agua para la ciudad de La Paz luego de realizar un tratamiento previo en las plantas de Alto Lima y Achachicala.

El río Seke, que forma parte de la zona de estudio de la auditoría, nace en la represa de Milluni, siendo las aguas de la represa las que alimentan a este cuerpo de agua principalmente durante la época de lluvias, aguas que bajan a alimentar otros cuerpos de agua que forman parte de la zona de estudio, llevando consigo la contaminación originada por los pasivos ambientales mineros.

Dado que las restantes actividades mineras identificadas no fueron consideradas de importancia para la auditoría, ya que mostraron ser no significativas frente al impacto ambiental generado por la presencia de los pasivos ambientales mineros en Milluni, es que se determinó que sólo estos últimos serían parte del objeto de examen a partir de:

- *Las acciones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales causados por los pasivos ambientales ubicados en Milluni.*

En lo que compete a las actividades en operación, se recabaron antecedentes para validar su evaluación en lo que concierne a la generación de aguas residuales principalmente de tipo industrial. Información de un estudio<sup>6</sup> revisado dio cuenta de que el 80% de las industrias del departamento de La Paz se concentran en el municipio de El Alto, donde sólo una parte estaría legalmente establecida.

El estudio señala que el segundo municipio con alta incidencia industrial es Viacha, donde para el año 2009 existían aproximadamente 50 industrias, predominando entre ellas las actividades manufactureras.

En el municipio de El Alto la cobertura del alcantarillado sanitario alcanza algo más del 60% que casi en su totalidad recibe tratamiento, sin embargo, existe un buen porcentaje de aguas residuales, entre ellas de actividades en operación, que no reciben tratamiento y se descargan a cámaras sépticas o a cuerpos de agua próximos.

En el municipio de Viacha no existe ningún sistema de tratamiento de aguas residuales, lo que permite inferir que las aguas residuales generadas por las actividades en operación, son dispuestas a cursos de agua directamente o a través de la red de alcantarillado.

Cabe señalar que las actividades en operación comprenden no sólo a la actividad industrial, también forman parte de este grupo las plantas de tratamiento de aguas (potabilizadoras y de aguas residuales).

---

<sup>6</sup> «La hipercontaminación de la bahía de Cohana», Observatorio Ambiental de LIDEMA, Marco Octavio Ribera Arismendi, 2008.

Dada la situación de los efluentes de las actividades en operación, se ha considerado que el control en origen, es decir, el control de los efluentes en las actividades en operación es un aspecto que debía ser considerado en la auditoría, es así que se ha considerado como parte del objeto de examen:

- *Las acciones asociadas a la realización de inspecciones a las actividades en operación, para verificar el estado de adecuación ambiental y el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas en los municipios de El Alto y Viacha.*

Por otra parte, existe un grupo de industrias, específicamente en el municipio de El Alto, que cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario que colecta y transporta las aguas residuales a la planta de tratamiento de Puchuckollo. Este grupo de industrias se encuentran bajo el control de la empresa operadora del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario que tiene atribuciones relacionadas (no exclusivas), en tal sentido, otro aspecto que fue parte del objeto de examen tiene que ver con:

- *Las acciones asociadas al control de descargas industriales que están conectadas a la red de alcantarillado y cuyos efluentes son tratados en la planta de Puchuckollo, a partir de la suscripción de convenios y verificación de su cumplimiento.*

En lo que corresponde al tema de los residuos sólidos se ha advertido que existen problemas debido a su presencia en los lechos y cursos de los ríos, principalmente en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani. Se ha podido observar a través de un reconocimiento cantidades significativas de todo tipo residuos: envases plásticos, restos de comida, residuos sólidos domiciliarios, animales muertos, etc. Estas observaciones permitieron incluir el tema como parte del objeto de examen en lo que respecta a los mencionados municipios. En tal sentido han sido parte del objeto de examen:

- *Las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, con especial énfasis en los residuos sólidos depositados en los lechos de los cuerpos de agua.*

Otro aspecto que tiene que ver con los residuos sólidos es la generación de lixiviados en los sitios de disposición final. En el municipio de El Alto se advirtió en el reconocimiento de campo que los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio representan un problema de contaminación cuando se verificó la existencia de un canal pluvial que proviene del relleno y donde se observó acumulaciones de líquido con características organolépticas similares a los lixiviados, este canal está conectado al río Challhuan jahuirá que es afluente del río Seke. Debido a la época de estiaje en que se realizó el recorrido se pudo advertir que estos ríos son estacionales por lo que no existe un curso de agua apreciable, sin embargo, la mayor afectación por lixiviados a los cuerpos de agua se presenta en época de lluvias cuando se produce el mayor arrastre. Por tanto, si bien la disposición final de residuos sólidos no fue parte del objeto de examen, por no representar

un problema en sí mismo, lo fueron los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio, siendo en consecuencia parte del objeto examinado:

- *Las acciones asociadas al control y manejo de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio en el municipio de El Alto.*

Otro de los residuos sólidos considerados importantes en la auditoría ambiental fueron los residuos ganaderos. Los municipios involucrados corresponden a Pucarani y Puerto Pérez, donde la ganadería es la principal actividad económica.

En el reconocimiento de campo se pudo advertir que el área identificada como área inundable en las proximidades de la bahía de Cohana, es en época de estiaje un extenso pastizal del cual el ganado se alimenta, pero también es una extensa área de recepción de residuos ganaderos (estiércol).

Parte del estiércol generado es recolectado y almacenado por los comunarios para luego emplearlo como combustible, sin embargo la parte que no es recolectada representa un problema de contaminación, principalmente en época de lluvias, cuando estos residuos ya no pueden ser recolectados y quedan en el área inundable o son arrastrados hacia el lago.

Dado que la generación de residuos ganaderos es un problema de contaminación para el lago en la bahía de Cohana, es que se determinó que sería parte del objeto de examen:

- *Las acciones asociadas al manejo de los residuos ganaderos generados por la actividad pecuaria en las comunidades aledañas al lago Titicaca, en los municipios de Pucarani y Puerto Pérez.*

Como se mencionó anteriormente, el tema de aguas residuales es un problema de contaminación en la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana, y no sólo las aguas residuales que provienen de la actividad industrial, sino las aguas servidas domésticas generadas por la población. Al respecto, la cobertura del alcantarillado sanitario que no es mayor al 60% en el municipio de El Alto, la ausencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales en los municipios de Viacha y Pucarani, el desconocimiento de las condiciones de operación de la planta de tratamiento en Laja y la descargas de todos estos efluentes con y sin tratamiento que son vertidos a cuerpos de agua de la cuenca del río Katari, han sido factores determinantes para establecer que sería objeto de examen la situación de las aguas residuales en la zona de estudio, en lo que respecta a:

- *Las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales causados por las aguas residuales domésticas (con y sin tratamiento) que son generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.*

Todos los factores considerados repercuten en la parte baja de la cuenca donde se han manifestado las mayores evidencias de la contaminación ocasionada por los residuos sólidos (domésticos, mineros y ganaderos) y las aguas residuales (domésticas e industriales). Un indicador de la contaminación visible de la bahía es la presencia de grandes extensiones de lenteja de agua que ha proliferado como consecuencia de la contaminación principalmente orgánica que proviene de tanto de los residuos sólidos como de las aguas residuales. La contaminación de la bahía es un aspecto que también ha sido considerado en la auditoría dados los evidentes problemas que se han manifestado y la consiguiente afectación tanto a la calidad de vida de la población circundante como al propio ecosistema. Por tanto han sido objeto de examen:

- *Las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales que existen en la bahía de Cohana.*

### **2.2.3 Subtipo de auditoría ambiental y enfoque utilizado**

Se ha realizado una auditoría de desempeño ambiental, que ha permitido evaluar la manera en que las entidades involucradas han implementado, realizado o ejecutado acciones, referidas a la mitigación de los impactos ambientales generados en la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

La definición del enfoque se ha trabajado en el marco del objeto específico de examen y del subtipo de auditoría ambiental.

Debido a que no existen parámetros establecidos para determinar cuándo el desempeño es óptimo, la evaluación se realizó desde un punto de vista específico, es decir considerando un enfoque.

Los enfoques que han sido empleados en la presente auditoría se mencionan en el siguiente esquema y están asociados a las acciones que conforman el objeto específico de examen.

### Grado de desarrollo

Las acciones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales causados por los pasivos ambientales ubicados en Milluni.

Las acciones asociadas al manejo de los residuos ganaderos generados por la actividad pecuaria en las comunidades aledañas al lago Titicaca, en los municipios de Pucarani y Puerto Pérez.

Las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales en la bahía de Cohana.

### Eficacia

Las acciones asociadas al control de descargas industriales que están conectadas a la red de alcantarillado y cuyos efluentes son tratados en la planta de Puchuckollo, a partir de la suscripción de convenios y verificación de su cumplimiento.

Las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, con especial énfasis en los residuos sólidos depositados en los lechos de los cuerpos de agua.

Las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales causados por las aguas residuales domésticas (con y sin tratamiento) que son generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.

### Grado de implementación

Las acciones asociadas a la realización de inspecciones a las industrias para verificar el estado de adecuación ambiental y el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas en los municipios de El Alto y Viacha.

### Suficiencia

Las acciones asociadas al control y manejo de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio en el municipio de El Alto.

### 2.2.4 Instrumentos normativos considerados

Los instrumentos normativos han sido delimitados en el marco de los temas que son parte del objeto específico de examen. A continuación citamos el ordenamiento jurídico administrativo empleado en la presente auditoría.

**Normas consideradas en la auditoría**  
**Cuadro 1**

Instrumentos Normativos	Artículos aplicables
<b>Constitución Política del Estado Plurinacional.</b>	33, 297 (parágrafo I, numeral 3), 312 (parágrafo I), 342, 345, 347 (numeral I), 374 (numeral III), 375 (parágrafos I, II), 376.
<b>Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra del 21 de diciembre de 2010.</b>	2 (numerales 3, 6), 7 (numerales, 1, 3, 6 y 7), 8 (numeral 1).
<b>Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien del 15 de octubre 2012.</b>	4 (numerales 4, 5, 7, 8 y 10), 5 (numeral 1, 10), 16 (numeral 8), 23 (numerales 4, 12), 27 (numeral 7).
<b>Ley 031 Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez de 19 de julio de 2010.</b>	87 (parágrafo IV), 88 (parágrafo IV, puntos, 2, 3, incisos a, parágrafo V, puntos 1 y 2, incisos a).
<b>Ley 1333 del Medio Ambiente del 27 de abril de 1992.</b>	5 (numeral 1), 11, 12 (incisos a, e, f, g), 17, 18, 19 (numeral 1), 32, 37, 39, 79.
<b>Ley 2066 de Prestación y utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del 11 de abril de 2000.</b>	8 (inciso r), 23.
<b>Ley 2798 el 05 de agosto de 2004.</b>	Todo el contenido.
<b>Ley 535 de Minería y Metalurgia del 19 de mayo de 2014.</b>	1, 5 (inciso g).
<b>Reglamento General de Gestión Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo 24176 del 08 de diciembre de 1995.</b>	3 (incisos a, c), 46 (incisos a y b), 47.
<b>Reglamento de Prevención y Control Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo 24176 del 08 de diciembre de 1995.</b>	10 (inciso e), 11 (inciso b), 98 (incisos a, b, c), 99, 122, 123, 126.
<b>Reglamento General de Gestión Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo 24176 del 08 de diciembre de 1995.</b>	9 (inciso e), 47.
<b>Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, aprobado mediante Decreto Supremo 24176 del 08 de diciembre de 1995.</b>	10 (inciso a), 13, 14 (incisos a, b, c), 19, (inciso a), 20, 42, 46, 47, 50, 55, 72.
<b>Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos aprobado mediante Decreto Supremo 24176 del 08 de diciembre de 1995.</b>	5, 12 (inciso a), 13 (incisos d, h), 17, 19 (inciso c), 43, 78.
<b>Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero aprobado mediante Decreto Supremo 26736 del 30 de julio de 2002.</b>	11 (inciso k), 74, 76 (incisos a, b, c, d, e), 87 (incisos a, b), 116, 117 (incisos a, b, c).

Instrumentos Normativos	Artículos aplicables
<b>Decreto Supremo 29894 de Organización del Poder Ejecutivo, del 07 de febrero de 2009.</b>	77 (inciso a, h), 98 (inciso a).
<b>Minuta de contrato 001/13 «Concesión del servicio de barrido, limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos para municipio de El Alto».</b>	Cláusulas: primera, tercera, quinta, séptima, décima novena, vigésima, vigésima novena, cuadragésima.
<b>Contrato de prestación de servicios 838/06 para el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos del municipio de El Alto, del 30 de noviembre de 2006, aprobado mediante Resolución Municipal 461/2006 del 28 de noviembre de 2006.</b>	Cláusulas: primera, tercera, cuarta, séptima, décima octava.
<b>Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa de la Ley 1178, aprobadas mediante Resolución Suprema 217055 de 20 de mayo de 1997.</b>	Capítulo IV, numeral 31.

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.5 *Sujeto de examen*

Para definir cuales entidades formarían parte del sujeto de examen se consideraron las atribuciones, funciones, facultades y deberes de las entidades establecidas en los instrumentos normativos, basados en el objetivo general de la auditoría y en las acciones delimitadas en el objeto específico de examen.

A continuación se presenta el sujeto de examen de la auditoría:

- Ministerio de Medio Ambiente y Agua
- Ministerio de Minería y Metalurgia.
- Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.
- Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.
- Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.
- Gobierno Autónomo Municipal de Laja.
- Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani.
- Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez.
- Empresa Municipal de Aseo de El Alto.
- Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento.
- Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social.

#### 2.2.5.1 Modificaciones al sujeto de examen de la auditoría

Como parte de los instrumentos normativos de los Términos de Auditoría, se consideró a la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico, debido a que sus funciones y atribuciones comprenden la fiscalización, el control, la supervisión y



la regulación de las actividades de los operadores del servicio de agua potable y saneamiento básico<sup>7</sup>.

Es importante mencionar que uno de los aspectos evaluados estuvo referido a la mitigación de los impactos ambientales ocasionados por la generación de aguas residuales, sin embargo tomando en cuenta el enfoque del examen definido en la planificación específica, las funciones de la AAPS no están relacionadas de manera directa con el tema que se trató, ya que las responsabilidades de esta entidad se limitan a la aprobación de metas de calidad, expansión y desarrollo de operador del servicio, consistentes con los planes de expansión de la cobertura y mejoramiento de la calidad de los servicios<sup>8</sup> y a la supervisión y fiscalización del funcionamiento de dichos servicios y no así, al área de inversión y/o al financiamiento para la expansión de estos, incluyendo la implementación y/o ampliación de plantas de tratamiento de aguas residuales, este último aspecto fue determinante para excluir a la Autoridad de Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico de esta auditoría.

Otra instancia que también fue desestimada fue la Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (EMAGUA), que de acuerdo a lo estipulado en el Decreto Supremo 0163 del 10 de junio de 2009, fue creada con la finalidad de ejecutar programas y proyectos de inversión para el desarrollo.

Dentro las competencias de EMAGUA señaladas en el mencionado Decreto Supremo no se encuentran incluidas aquellas referidas a la elaboración de programas y/o proyectos, asociados al saneamiento básico, sus competencias se limitan a su ejecución, en el marco de las políticas y objetivos estratégicos de desarrollo, medio ambiente y recursos hídricos, definidos en las competencias asignadas al Ministerio de Medio Ambiente y Agua; y entre otras funciones también debe promover y llevar adelante convenios de cooperación y/o cofinanciamiento con entidades públicas y/o privadas, para llevar a cabo los programas y proyectos.

Por lo expuesto podemos advertir que las acciones de la entidad no están directamente relacionadas con lo que se ha evaluado, pues si bien pueden estar ejecutando proyectos relacionados con el tema, en la auditoría no se examinó cómo se están ejecutando estos, que es la principal tarea de la empresa, sino más bien, si el proyecto, programa u otro relacionado, está orientado a mitigar los impactos ambientales en la zona de estudio. Es por esta razón que se determinó excluir a EMAGUA como parte del sujeto de examen.

---

<sup>7</sup> Señalado en el artículo 20 de Decreto Supremo N° 0071 de 9 de abril de 2009.

<sup>8</sup> De acuerdo a lo señalado en el contrato de concesión de aprovechamiento de aguas y concesión del servicio público de agua potable y alcantarillado en las ciudades de La Paz, El Alto y sus alrededores, otorgado por la entonces Superintendencia de Aguas a favor de Aguas del Illimani, el año 1998. Considerando que el contrato de concesión firmado entre la entonces Superintendencia de Aguas y Aguas del Illimani S.A. el año 1998 continúa vigente, de acuerdo a lo señalado en el artículo único del Decreto Supremo N° 0726 del 6 de diciembre de 2010.

Por otra parte, se incluyeron a dos instancias: al Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) y a la Empresa pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS).

La inclusión del FPS estuvo relacionada con el objeto de examen, en lo que concierne a las aguas residuales en el municipio de Viacha. La información que fue recabada permitió advertir que el FPS asumió toda la responsabilidad para llevar adelante el proyecto de la planta de tratamiento en el citado municipio desde el diseño hasta su implementación dentro del periodo de evaluación. En tal sentido se consideró pertinente evaluar las gestiones del FPS respecto del tema dado que el proyecto data del año 2008 y hasta el inicio de la auditoría el municipio no había implementado su planta de tratamiento.

En el caso de EPSAS, cuya actividad está relacionada directamente con la gestión de aguas residuales en el municipio de El Alto, su inclusión se determinó a través de un análisis legal que evaluó su pertinencia para ser sujeto de examen respecto del estado actual de la empresa sobre su situación como empresa pública y/o privada. La conclusión del análisis legal, realizado a partir de la documentación recabada sobre el tema, señala textualmente lo siguiente:

«...conforme a la documentación proporcionada y examinada hasta la fecha, si bien es cierto que EPSAS S.A. INTERVENIDA se constituye aún en una Sociedad Anónima sujeta a las disposiciones del Código de Comercio (es decir al Derecho Privado), no es menos cierto que el Estado Plurinacional de Bolivia es el propietario del 100% de las Acciones de EPSAS S.A. INTERVENIDA, lo cual la hace pasible al Control Externo Posterior, en conformidad al artículo 217 de la Constitución Política del Estado, y más propiamente con arreglo al artículo 3 de la Ley N.º 1178 de Administración y Control Gubernamentales de 20 de julio de 1990, que establece el Sistema de Control Gubernamental (dentro de él, el Control Externo Posterior) son aplicables a: “(...) *toda otra persona jurídica donde el Estado tenga la mayoría del Patrimonio*”.»

«Por lo expuesto, se considera que la Contraloría General del Estado tiene plena potestad para efectuar la Auditoría Ambiental en curso, en el marco del Control Externo Posterior respecto de EPSAS S.A: INTERVENIDA, al hallarse contemplada ésta, dentro de los alcances del artículo 217 de la Constitución Política del Estado, concordante con el artículo 3 de la Ley N.º 1178, por tanto corresponde considerarla como *sujeto de examen* en la Auditoría Ambiental K2/AP05/J13.»<sup>9</sup>

A partir de la opinión legal vertida, se decidió incluir a EPSAS como sujeto de examen de la presente auditoría.

Ya en la etapa de trabajo de campo, se recabó evidencia que también originó cambios en el sujeto de examen, requiriendo incluir en este ámbito al Ministerio de Relaciones Exteriores. Esta instancia no fue considerada en las etapas iniciales de la auditoría debido a que se detectó que su participación era importante recién en la etapa de trabajo de campo cuando se estuvo trabajando en la identificación de causas y formulación de recomendaciones del objetivo específico 8, a través de la Hoja de Resultados elaborada entre el 11 de agosto y el

<sup>9</sup> Extractado del informe legal SCSL/CI-698/2013 del 31 de agosto de 2013, elaborado por la Subcontraloría de Servicios Legales de la Contraloría General del Estado.

09 de octubre de 2014, cuando se recabó información que fue proporcionada por la ALT a través del Viceministerio de Relaciones Exteriores<sup>10</sup>, que dio lugar a la necesidad de obtener información complementaria a través de una entrevista sostenida con personal de la Dirección General de Límites, Fronteras y Aguas Internacionales Transfronterizas (en fecha 24 de septiembre de 2014), que fue luego proporcionada formalmente a la Contraloría<sup>11</sup>.

Al respecto, cabe aclarar que las Normas de Auditoría Ambiental de la Contraloría General del Estado permiten realizar modificaciones a lo definido en la planificación específica, siendo, en consecuencia posible efectuar las reformas pertinentes, siempre y cuando no afecten a la definición de los objetivos específicos. En tal sentido, es que recién en la etapa de trabajo de campo se amplió el alcance del examen incluyendo al Ministerio de Relaciones Exteriores como parte del sujeto de la auditoría.

### *2.2.6 Periodos de la gestión ambiental examinados en la auditoría*

El periodo de la gestión ambiental a evaluar se determinó en función del objetivo general, la delimitación del objeto de examen, del sujeto de examen y los instrumentos normativos.

Para determinar el periodo de evaluación cabe hacer referencia a las primeras menciones sobre la contaminación en la zona de estudio que provienen de publicaciones de prensa del año 2001 (El Diario, 01/02/2001), cuando este medio se refería al arribo de una gran masa de agua contaminada al lago menor y el cambio de color del agua a más turbia por desborde de los ríos Pallina y Katari. Este hecho habría ocurrido a raíz de las intensas lluvias de ese año, y en dicha noticia se destacó la alta mortandad de peces, ranas y aves en la zona lacustre (Puerto Pérez, Aygachi y Taraco).

Ya han transcurrido más de 12 años de esta publicación y el problema de contaminación en la zona persiste. Sin embargo, evaluar estos más de 12 años resultaba problemático por el tiempo transcurrido y los cambios de gobierno a nivel estatal, departamental y municipal suscitados, aspecto que dificultaría de sobremanera la búsqueda de información y la obtención de evidencia.

Ante esta situación se determinó que algunas de las acciones consideradas en el objeto de examen, serían examinadas dentro el periodo comprendido entre los años 2008-2013, que corresponde a un quinquenio. Se considera que éste es un espacio de tiempo razonable que permite evaluar las acciones ejecutadas en el corto y mediano plazo de la gestión por cada una de las entidades consideradas, respecto de las acciones asociadas a los residuos sólidos (mineros, ganaderos, domésticos) y a las aguas residuales.

---

<sup>10</sup> A través de la nota VRE-DGLFAIT-UAIT-Cs-386/2014 recibida el 01 de septiembre de 2014.

<sup>11</sup> La información fue requerida formalmente por la Contraloría General del Estado mediante nota CGE/SCST/GEA/344/2014 recibida el 26 de septiembre de 2014 y respondida por el Viceministerio de Relaciones Exteriores a través de la nota VRE-DGLFAIT-UAIT-Cs-497/2014 recibida el 07 de octubre de 2014.

En lo que atañe a las acciones que involucran al control de las actividades en operación (industrial y no industrial), se determinó que el periodo de evaluación sea sólo de 3 años (2010-2013), porque se consideró que el número de industrias de las que se requeriría información en este periodo, sería razonable para emitir opinión.

En el caso particular del manejo de lixiviados el periodo definido en la planificación específica iniciaba el año 2006 cuando la empresa operadora del servicio de disposición final de residuos sólidos, COLINA, suscribió el respectivo contrato con la EMALT con vigencia de 10 años<sup>12</sup>. El periodo de evaluación correspondía a los años 2006-2013. Sin embargo al tiempo de recabar evidencia en el trabajo de campo se advirtió que el contrato fue suscrito a finales de la gestión 2006, por lo que la evaluación de las acciones se remitió al periodo (2007-2013).

### ***2.2.7 Profundidad del trabajo de auditoría***

La delimitación de la profundidad del examen ha sido definida para cada una de las acciones que formaron parte del objeto específico de examen, tomando como referencia el enfoque y los alcances específicos ya determinados.

Respecto de los residuos mineros (pasivos ambientales) en la evaluación se consideraron todas las gestiones que pudieron ser realizadas dentro el periodo delimitado, relativas exclusivamente a la mitigación de los impactos ocasionados por los pasivos ambientales de Milluni.

Respecto de las actividades en operación que generan efluentes, predominantemente de tipo industrial, la evaluación de las acciones se realizó únicamente sobre las actividades que cuentan con licencia ambiental tanto en el municipio de El Alto como de Viacha. En el caso del municipio de El Alto se incluyó a las plantas de tratamiento de aguas potabilizadora y de aguas residuales. De estas actividades se evaluaron las acciones de control y vigilancia sólo a través de inspecciones realizadas. No formaron parte de este grupo de industrias las que contaban con convenio con EPSAS.

En lo que concierne a la actividad industrial cuyos efluentes se colectan a través de la red de alcantarillado sanitario en el municipio de El Alto, la evaluación se realizó únicamente sobre las actividades en operación que contaban con convenio suscrito con EPSAS para recibir estas descargas y ser tratadas en la planta de Puchuckollo. Respecto de estas actividades se evaluaron las acciones de control y vigilancia sólo a través de inspecciones realizadas.

En lo que corresponde a los residuos sólidos domiciliarios, fueron parte de la evaluación únicamente las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos que se depositan en

---

<sup>12</sup> Información proporcionada vía telefónica por el responsable de supervisión de la Empresa Municipal de Aseo El Alto, EMALT, en fecha 06 de enero de 2014.

los lechos de los ríos, quebradas, taludes y aires de ríos que formaban parte del área de estudio.

En lo que concierne a los lixiviados, se evaluaron únicamente las acciones control respecto de los generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio.

En lo que respecta a residuos ganaderos, se evaluaron todas las gestiones asociadas al manejo y disposición de estos residuos, generados en el área inundable del río Katari, ubicado en las proximidades del lago Titicaca en la bahía de Cohana.

En lo que atañe a las aguas residuales se evaluaron únicamente las acciones y/o gestiones realizadas para ampliar la cobertura y/o implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani. En el caso del municipio de Laja se evaluaron las acciones y/o gestiones realizadas acerca de la operación y mantenimiento de su planta de tratamiento.

Finalmente en lo que concierne a la mitigación de los impactos ambientales en la bahía de Cohana, se evaluaron las gestiones asociadas a la restauración del ecosistema afectado.

#### **2.2.8 *Objetivos específicos***

A partir de la delimitación del alcance específico y de los enfoques de la auditoría, se definieron 8 objetivos específicos para la presente auditoría.

- 1. Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales causados por los pasivos mineros ubicados en Milluni.*
- 2. Evaluar el grado de implementación de las acciones de control y vigilancia sobre las actividades en operación que generan efluentes sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio, realizadas a fin de verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas.*
- 3. Evaluar la eficacia de las acciones asociadas al control de descargas de aguas residuales industriales que se vierten a la red de alcantarillado sanitario.*
- 4. Evaluar la eficacia de las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani que afectan particularmente a los cuerpos de agua de la zona de estudio.*
- 5. Evaluar la suficiencia de las medidas de control y manejo de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio en el municipio de El Alto.*

6. *Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las aguas del lago en la zona de la bahía de Cohana.*
7. *Evaluar la eficacia de las acciones realizadas para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.*
8. *Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales ocasionados al lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.*

### 2.3 Criterios y metodología

El diseño de los criterios para cada una de las acciones que forman parte del objeto específico de examen, se ha realizado conforme el subtipo de auditoría ambiental, el enfoque, los objetivos y alcances específicos y en el marco del objetivo general de la auditoría ambiental.

Cabe señalar que los criterios en ningún caso son meras transcripciones de alguna disposición normativa, aunque se sustentan en lo dispuesto en los instrumentos normativos definidos en el alcance de la auditoría (una auditoría ambiental no es un examen orientado al cumplimiento de normas). Los criterios son manifestaciones de "lo que debe ser", contra los cuales se compara la evidencia para obtener los resultados de la auditoría ambiental.

A continuación se encuentran correlacionados en tablas independientes para cada objetivo específico, el respectivo criterio, los indicadores si corresponden y la metodología que se empleó en la evaluación.

**Objetivo 1. *Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales causados por los pasivos mineros ubicados en Milluni.***

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
El Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones de mitigación sobre los efectos nocivos causados por los pasivos ambientales de Milluni <sup>13</sup> .	Desarrollada: gestiones de mitigación en implementación. En desarrollo: Gestiones de mitigación relacionadas con: proyectos, estudios y/o planes, referidos a la mitigación de los efectos nocivos de los pasivos ambientales. No desarrollada: No se ha realizado ninguna gestión al respecto.	La evaluación de este objetivo se hizo a partir de la documentación e información recabada durante el trabajo de campo y de la obtenida en las etapas previas relacionada con la mitigación sobre los efectos nocivos causados por los pasivos ambientales de Milluni. Se formularon consultas y se pidió documentación a través de notas. También se recabó información a través de cuestionarios y/o entrevistas al personal involucrado.

<sup>13</sup> Criterio basado en las siguientes disposiciones normativas: Constitución Política del Estado artículo 347, Reglamento General de Gestión Ambiental artículos 46 inciso a y artículo 47, Ley 1333 artículo 37.

**Objetivo 2. Evaluar el grado de implementación de las acciones de control y vigilancia sobre las actividades en operación que generan efluentes sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio, realizadas a fin de verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas.**

Criterio	Indicador	Metodología
<p>Las instancias correspondientes deben controlar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas por las actividades en operación, a fin de preservar los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari<sup>14</sup>.</p>	<p>Implementadas: Mínimamente se debió realizar una inspección por año a cada actividad, donde se verificó el cumplimiento a las medidas de adecuación comprometidas que estén relacionadas con los posibles impactos ambientales sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio.</p> <p>Parcialmente implementadas: Una o más actividades no fueron inspeccionadas cumpliendo el número mínimo de inspecciones por año y tampoco verificaron las medidas de adecuación comprometidas que estén relacionadas con los posibles impactos ambientales sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio.</p> <p>No implementada: Ninguna actividad fue inspeccionada.</p>	<p>Se seleccionó un número de actividades en operación aplicando una metodología específica que se explica a continuación.</p> <p>Se empleó la base de datos de las industrias en operación registradas en los municipios de El Alto y Viacha.</p> <p>Las actividades fueron seleccionadas tomando en cuenta el rubro y su ubicación (distritos) respecto de los cuerpos de agua de la zona de estudio.</p> <p>En el caso del municipio de El Alto se seleccionaron ciertos rubros considerados relevantes que corresponden a: productos metálicos, alimentos, textil, productos químicos, bebidas y curtiembres. Los distritos del municipio de El Alto considerados, en los cuales se asientan actividades de los rubros mencionados son: 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8.</p> <p>Las industrias cuyos efluentes son transportados a la planta de Puchuckollo y cuentan con convenio con EPSAS, no fueron parte de esta evaluación.</p> <p>En el caso del municipio de Viacha los rubros considerados para la evaluación fueron todos los existentes, excepto: cerámica, metalurgia, madera, residuos sólidos, vidrios, plásticos, cal y cemento. Los distritos considerados para la evaluación en el municipio de Viacha fueron el 6 y 7, por ser donde se encuentran el mayor asentamiento industrial.</p> <p>La selección de las industrias también consideró la categorización establecida en el RASIM, tomando en cuenta las industrias con categorías 1 y 2 y 3.</p> <p>El número máximo de industrias por rubro y por distrito fue de 3. En los casos en que existían más de 3 industrias en un determinado rubro y distrito, la selección de las 3 actividades se hizo considerando la categoría priorizando a los de categoría 1 y 2, de estas a las más significativas respecto del impacto ambiental negativo ocasionado por las operaciones que realiza.</p> <p>En el grupo de las actividades en operación con licencia ambiental que generan efluentes pero que no forman parte del sector industrial manufacturero, se consideró a las plantas de tratamiento de aguas residuales y de agua potable que operan en El Alto.</p> <p>De las actividades escogidas se solicitó a las entidades correspondientes los informes y/o actas de las inspecciones realizadas durante el periodo de evaluación definido.</p> <p>De las actividades cuyos informes y/o actas de inspección no tenían un contenido claro, se solicitó los documentos de adecuación a fin de evaluar si se verificaron las medidas de adecuación comprometidas.</p> <p>Los resultados de la evaluación fueron tabulados tomando en cuenta los indicadores definidos para poder establecer</p>

<sup>14</sup> Criterio basado en las siguientes disposiciones normativas: Reglamento de Prevención y Control Ambiental artículos: 10 inciso a, 11 inciso b, artículo 98 inciso c, artículo 99, 122, 123, 126, Reglamento General de Gestión Ambiental artículo 9 inciso e, Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica artículo 13, Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero artículos 11, 116, 117.

**Objetivo 2. Evaluar el grado de implementación de las acciones de control y vigilancia sobre las actividades en operación que generan efluentes sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio, realizadas a fin de verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas.**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
		los resultados del objetivo específico. La documentación e información recabada fue solicitada a través de notas, también se recabó información a través de cuestionarios y/o entrevistas al personal involucrado.

**Objetivo 3. Evaluar la eficacia de las acciones asociadas al control de descargas de aguas residuales industriales que se vierten a la red de alcantarillado sanitario.**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
La empresa a cargo del servicio, debe controlar las descargas de aguas residuales a los colectores sanitarios, a partir de los convenios suscritos con las industrias, asumiendo la responsabilidad de tratar esas aguas <sup>15</sup> .	No aplica.	Se solicitó a EPSAS todos los convenios suscritos con las industrias en el municipio de El Alto y documentación inherente. Se solicitó información sobre las industrias que están conectadas a la red de alcantarillado y la base de datos de estas actividades en operación. Se solicitó información de las industrias cuyas aguas residuales son transportadas a la planta de Puchuckollo a través de la red de alcantarillado. Se solicitó a EPSAS información documentada sobre las inspecciones realizadas para verificar el cumplimiento de los convenios. La documentación e información recabada fue solicitada a través de notas, también se recabó información a través de cuestionarios y/o entrevistas al personal involucrado.

**Objetivo 4. Evaluar la eficacia de las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani que afectan particularmente a los cuerpos de agua de la zona de estudio.**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
Todos los residuos sólidos que sean dispuestos en los lechos de los ríos en el municipio de El Alto y Viacha, deben ser recolectados para evitar la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari <sup>16</sup> .	No aplica	Se solicitó información y documentación relativa al servicio de recolección servicios especiales sobre los residuos sólidos, establecidas en los contratos de concesión suscritos con el operador del servicio en El Alto. Se contrastó la información recabada con las disposiciones contractuales. Se solicitó información sobre las actividades programadas de limpieza y recolección de residuos principalmente en los lechos de los ríos de los municipios involucrados. Se contrastó la información a través de ordenanzas municipales emitidas durante el periodo de evaluación, además de documentación que respalde la realización de campañas de limpieza u otros. La documentación e información recabada fue solicitada a través de notas, también se recabó información a través de cuestionarios y/o entrevistas al personal involucrado.

<sup>15</sup> Criterio basado en las siguientes disposiciones normativas: Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica artículos 14 incisos a, b, artículos 19 y 20.

<sup>16</sup> Criterio basado en las siguientes disposiciones normativas: Reglamentos General de Residuos Sólidos artículos 13 incisos d, h, artículo 17, 19 inciso c, artículo 43, Minuta de contrato 001/13 «Concesión del servicio de barrido, limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos para municipio de el alto» clausulas tercera, quinta, decimo novena, vigésima, vigésima novena.



**Objetivo 5. Evaluar la suficiencia de las medidas de control y manejo de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio en el municipio de El Alto.**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
Las medidas de control para el manejo y disposición de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio, deben evitar la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari <sup>17</sup> .	No aplica	Se solicitó información y documentación sobre todas las medidas planificadas y ejecutadas y las medidas de control, durante el periodo de evaluación establecido, relacionadas al manejo y disposición de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio. La documentación e información recabada fue solicitada a través de notas, también se recabó información a través de cuestionarios y/o entrevistas al personal involucrado.

**Objetivo 6. Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las aguas del lago en la zona de la bahía de Cohana.**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
El Estado a través de la(s) instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las aguas del lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana <sup>18</sup> .	Desarrollada: Gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos en implementación. En desarrollo: Gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos en: proyecto, estudios y/o planes. No desarrollada: No se ha realizado ninguna gestión al respecto.	La evaluación de este objetivo se hizo a partir de la documentación e información recabada durante el trabajo de campo y de la obtenida en las etapas previas, relacionada con las gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos. Se formularon consultas y se pidió documentación a través de notas. También se recabó información a través de cuestionarios y/o entrevistas al personal involucrado.

**Objetivo 7. Evaluar la eficacia de las acciones realizadas para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
Todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, o de cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor <sup>19</sup> .	No aplica	Se solicitó a EPSAS, al Ministerio de Medio Ambiente y a la municipalidad de El Alto, información y documentación sobre la ampliación de la planta de tratamiento de Puchuckollo. La información estuvo referida a las actividades de ampliación programadas y las realizadas. Se solicitó información a EPSAS sobre el funcionamiento de la planta de Puchuckollo (monitoreos y control de efluentes). Se solicitó información a EPSAS, al Ministerio de Medio Ambiente y a la municipalidad de El Alto, sobre la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales de Tacachira. La información estuvo referida a las actividades programadas y las realizadas.

<sup>17</sup> Criterio basado en las siguientes disposiciones normativas: Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica artículo 10 inciso a, artículo 42, Reglamento General de Gestión de Residuos Sólidos artículo 78, Contrato de prestación de servicios para el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos del municipio de El Alto, cláusulas tercera, cuarta, décima octava.

<sup>18</sup> Criterio basado en las siguientes disposiciones normativas: Reglamento General de Gestión de Residuos Sólidos artículo 12 inciso a, Constitución Política del Estado artículos 342, 347, Ley 1333 artículo 37.

<sup>19</sup> Criterio basado en las siguientes disposiciones normativas: Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica artículos 46, 47, 50.

**Objetivo 7. Evaluar la eficacia de las acciones realizadas para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
		<p>Respecto del municipio de Viacha se solicitó información al Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a la municipalidad de Viacha y al FPS sobre los proyectos que se están ejecutando relativos a la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Para cada proyecto se requirió información que contemple aspectos inherentes a su concepción, fuente de financiamiento, periodo de ejecución desde su concepción hasta la fecha, situación actual del proyecto, proyecciones.</p> <p>Se solicitó a la municipalidad de Pucarani información y documentación relacionada con la implementación de una planta de tratamiento.</p> <p>Se solicitó a la Gobernación y municipios información sobre la implementación de las plantas de tratamiento-cuenca bahía Cohana.</p> <p>Se solicitó a la municipalidad de Laja información relativa al funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales y de todas las acciones y o gestiones realizadas asociadas a la operación de la citada planta.</p> <p>La información en todos los casos estuvo referida a las actividades programadas y a las realizadas.</p> <p>La evaluación de este objetivo se hizo a partir de la documentación e información recabada durante el trabajo de campo y de la obtenida en las etapas previas.</p> <p>Se formularon consultas y se pidió documentación a través de notas. También se recabó información a través de cuestionarios y/o entrevistas al personal involucrado.</p>

**Objetivo 8. Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales ocasionados al lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Metodología</b>
El Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones de mitigación sobre la contaminación y efectos negativos ocasionados al lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana a fin de restaurar el ecosistema afectado <sup>20</sup> .	<p>Desarrollada: gestiones de mitigación en implementación.</p> <p>En desarrollo: Gestiones de mitigación a través de proyectos, estudios y/o planes, referidos a la mitigación de los impactos ambientales ocasionados en el lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.</p> <p>No desarrollada: No se ha realizado ninguna gestión al respecto.</p>	<p>La evaluación de este objetivo se hizo a partir de la documentación e información recabada durante el trabajo de campo y de la obtenida en las etapas previas.</p> <p>Se formularon consultas y se pidió documentación a través de notas.</p> <p>También se recabó información a través de cuestionarios y/o entrevistas al personal involucrado.</p>

<sup>20</sup> Criterio basado en las siguientes disposiciones normativas: Ley 71 de derechos de la Madre Tierra artículo 2 párrafo 6, artículo 8 párrafo 1, Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para vivir bien artículo 4 párrafo 8, artículo 16 párrafo 8, Constitución Política del Estado artículos 342, Ley 1333 artículo 37.

Todos los aspectos definidos en los objetivos y alcances específicos, fueron plasmados en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA), el mismo que fue dado a conocer a todas las instancias que formaron parte del ámbito institucional. El 30 de enero de 2014 la Contraloría expuso los alcances específicos a ser auditados y criterios a ser empleados a las entidades que fueron parte del sujeto de examen. Luego de la exposición, el documento impreso del Memorándum de Planificación de Auditoría, fue entregado a cada instancia a través de notas remitidas a las respectivas autoridades.

Es importante aclarar que en el desarrollo del hallazgo de la auditoría se citan todas las modificaciones que fueron realizadas a lo largo del trabajo de campo, al texto de los criterios y de los indicadores planteados inicialmente en la planificación específica.

### *2.3.1 Metodología empleada para evaluar el efecto de los hallazgos*

#### *2.3.1.1 Metodología para la evaluación del comportamiento fisicoquímico de los cuerpos de agua en la zona de estudio de la cuenca del río Katari y de la bahía de Cohana*

##### Del muestreo

Para la evaluación, no sólo fisicoquímica, sino también microbiológica y toxicológica de los cuerpos de agua, se llevó a cabo un proceso de toma de muestras representativas. La toma de muestras<sup>21</sup> fue realizada del 05 al 19 de noviembre de 2013, periodo que correspondió aún a la época de estiaje. Es importante aclarar que las muestras tomadas en esta época resultan ser las más representativas para evaluar el nivel de contaminación debido al bajo caudal y a los bajos niveles de agua, situación que hace que los cuerpos de agua sean más vulnerables a las descargas contaminantes.

La toma de muestras<sup>22</sup> fue realizada por el «Laboratorio Spectrolab», que es una instancia descentralizada de la Universidad Técnica de Oruro. Las muestras tomadas en el periodo antes señalado sirvieron para evaluar todos los parámetros considerados para esta auditoría, fisicoquímicos, microbiológicos y toxicológicos, estos dos últimos serán expuestos más adelante.

---

<sup>21</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>22</sup> El objetivo de la toma de muestras fue 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 a los informes 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 fueron conservadas en recipientes de plastroformo y refrigeradas con hielo, empleando conservantes químicos según el tipo de análisis a 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.

Las coordenadas de los puntos de cada toma de muestra se plasmaron en un mapa donde figura la ubicación de cada punto, tanto en el cuerpo de agua principal como en los afluentes más importantes (ver mapa 2 del anexo 1).

Los puntos de muestreo se determinaron previo reconocimiento de campo, tomando en cuenta las variaciones hidrológicas, la ubicación de las principales fuentes de contaminación, el ingreso de afluentes y la accesibilidad para la toma de muestras. Se determinaron 52 puntos de muestreo (ver mapa 2, del anexo 1). La descripción de los puntos de muestreo se encuentra detallada en la tabla 1 del anexo 2.

De los 52 puntos muestreados: 5 se tomaron en el río Seke y una muestra en uno de sus afluentes, el río Challhuan jahuira; 6 se tomaron en el río Seco, 3 muestras en sus afluentes (en Alto Lima, ríos Kantutani y Hernani) y una en la descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo que se vierte a este río; también se tomaron 5 muestras en canales pluviales en dirección a Viacha y una muestra en el río Sekajahuira en este municipio; se tomaron 7 muestras en el río Pallina, 2 muestras en uno de sus afluentes (río San Roque-Challajahuira) y una muestra en la descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales de Laja que se vierte a este río; se tomó una muestra en el río Huancané y una muestra en el río Sehuenca que forman parte de la zona de estudio cerca del lago; finalmente se tomaron 8 muestras a lo largo del río Katari desde su unión con el Pallina hasta su afluencia a la bahía de Cohana. Respecto de las aguas del lago se tomaron 10 muestras en la mencionada bahía (ver mapa 2 del anexo 1).

Para el caso del lago en la bahía de Cohana la selección de puntos de muestreo también se determinó previo reconocimiento en campo, en el recorrido se circundó en lancha la zona tomando como referencia del inicio de la zona afectada identificada por la alteración de la vegetación subacuática (alga) y coloración del agua (color marrón) hasta adentrarnos en la zona de mayor contaminación que se advirtió por la presencia de lenteja que cubría todo el espejo de agua y la emisión de gases de descomposición orgánica. Estas características visuales y sensoriales, permitieron definir zonas de contaminación: crítica, intermedia y zona final de lenteja, que coadyuvaron a determinar puntos de muestreo por el nivel de contaminación apreciado, a fin de tener información que permita evaluar la extensión de la contaminación generada en el lago de manera más precisa a través de los resultados de laboratorio. Se definieron 10 puntos de muestreo en el lago en las tres zonas consideradas, incluyendo un punto alejado del área de contaminación (ver el mapa 2 del anexo 1).

#### *De la aplicación del Índice de Calidad (ICA)*

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

Para la evaluación del ICA se hizo la medición de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, requiriendo así el análisis de: Demanda Biológica de Oxígeno ( $DBO_5$ ), Oxígeno Disuelto (OD), coliformes fecales, nitratos ( $NO_3$ ), fosfatos ( $PO_3$ ), turbiedad y Sólidos Disueltos Totales (SDT), complementariamente se analizaron otros parámetros también fisicoquímicos como: Demanda Química de Oxígeno (DQO), conductividad, pH, temperatura y sulfuros en algunos puntos.

Para el análisis de estos parámetros se emplearon métodos normalizados para análisis de aguas potables y residuales<sup>23</sup>. En campo se midieron los siguientes parámetros: Oxígeno Disuelto (OD), Conductividad, Temperatura, pH.

Los resultados del análisis en laboratorio fueron emitidos a través de informes de ensayo para cada muestra y se encuentran tabulados en el anexo 2 de la tabla 2 a la 9.

A partir de los resultados del laboratorio se calcularon los respectivos valores del ICA en los diferentes ríos de la zona de estudio y en las aguas del lago en la bahía de Cohana, no formaron parte de este cálculo las descargas de aguas residuales. El cálculo del Índice de Calidad (ICA) se encuentra en el anexo 3.

Los valores obtenidos del cálculo del ICA se plasmaron gráficamente en el mapa de la zona de estudio donde, por tramo y coloración, se puede observar la calidad de las aguas de la zona de estudio, cada coloración representa una calidad de agua determinada de acuerdo a una escala establecida. El mapa es una expresión gráfica del ICA que permite apreciar las modificaciones de la calidad del agua de los diferentes ríos a lo largo de la zona de estudio y del lago en la bahía de Cohana, asociados a las fuentes de contaminación como la actividad minera, las descargas de aguas residuales y la disposición final de residuos sólidos como los factores de presión antrópica más importantes.

Los valores obtenidos del cálculo del ICA además de determinar la calidad de los cuerpos de agua, también fueron asociados a los usos para los que se destinan. Para este análisis se hizo una revisión bibliográfica a fin de fundamentar los usos del agua a partir de los valores del ICA.

Se encontraron diversos artículos de investigación, 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 «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<sup>24</sup>.

---

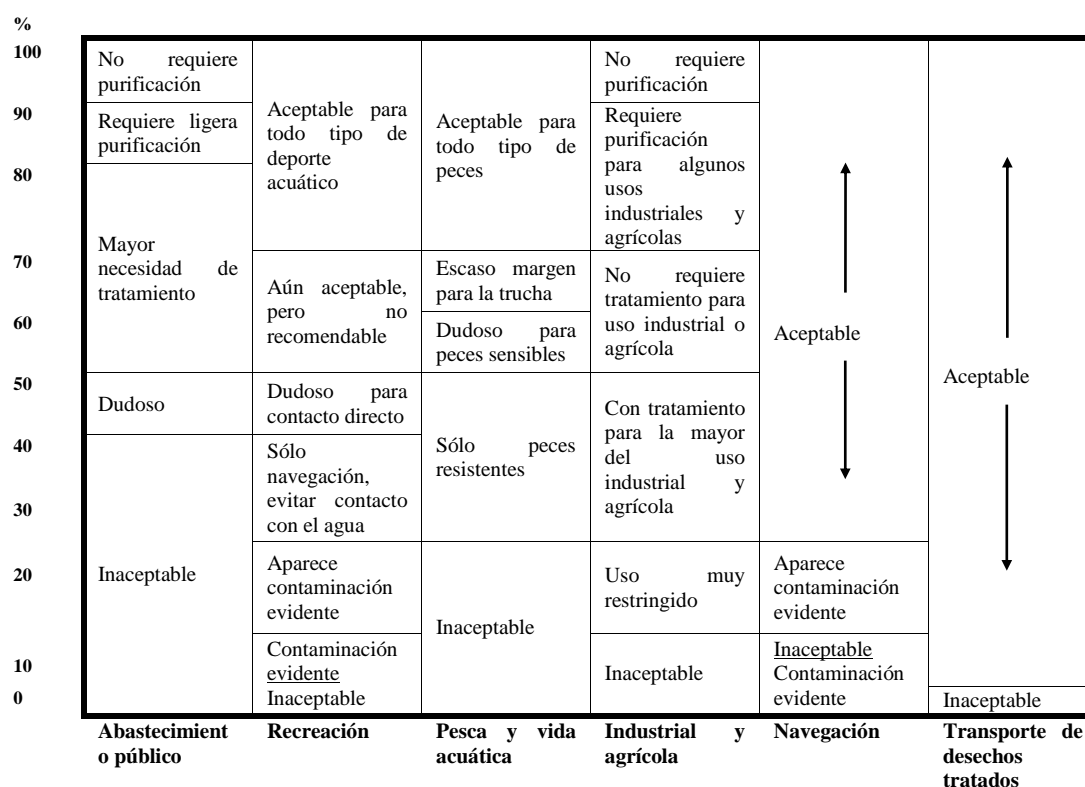
<sup>23</sup> Normas ASTM D y normas DIN, STM, EPA, SM y USGS.

<sup>24</sup> El texto original titular: «Water Quality Indices: A survey of indices 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.

El documento postula<sup>25</sup> 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.

En la vertical se distingue 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.

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>26</sup>.



*Índice de calidad del agua a partir de la aptitud de uso*  
**Figura. 1**

<sup>25</sup> Postulado por Dinius, autor de «Social accounting system of evaluating water resources» 1972, también desarrolló un modelo de índice de calidad de agua en 1987.

<sup>26</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).

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.

A partir de la información de la figura 1 se ha definido que las aguas de los ríos de la cuenca del río Katari, particularmente del río Katari que confluye en el lago Titicaca en la bahía de Cohana, debe tener un índice de calidad por encima de 70 (aguas de calidad buena) a fin de que estas sean aceptables para todo tipo de peces, sin embargo se considera un margen de posibilidad de vida acuática entre 51 y 70 (aguas de calidad media), que son aguas en las que pueden sobrevivir especies resistentes existiendo muy pocas posibilidades para peces sensibles y para la trucha.

Asociando esta clasificación con la normativa ambiental vigente en Bolivia, tenemos que los parámetros medidos deben cumplir como mínimo con los límites máximos permisibles establecidos para un cuerpo de agua clase C de acuerdo al cuadro 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 la protección de los recursos hidrobiológicos, para la cría natural y/o intensiva (acuicultura) de especies destinadas a la alimentación humana y como abrevadero de animales, que son los principales usos para los que se destinan las aguas del río Pallina, Katari y del lago en la bahía de Cohana.

#### *De la aplicación del Índice de Contaminación Orgánica modificado de Prati (ICO)*

El Índice modificado de Prati permite trasladar información de concentraciones de las variables de mayor importancia en la valoración de contaminación orgánica en aguas superficiales a un índice, de una forma más óptima que evalúa los niveles de contaminación en dichas aguas.

La determinación del Índice de Contaminación Orgánica (ICO), modificado de Prati, se realizó en dos momentos diferentes con el objeto de evaluar la variación de la contaminación orgánica en la zona de estudio.

Debido a la existencia de variada información sobre monitoreos realizados a la zona que datan desde el año 2004, se buscó para emplear como referencia, el monitoreo cuyos puntos de muestreo se aproximaran más o coincidieran con los definidos para la presente auditoría, asimismo, se buscó que el monitoreo hubiere sido realizado aproximadamente en el mismo periodo de estiaje y se buscó que además cuente con la medición de todos los parámetros requeridos para la determinación del ICO.

Considerando los aspectos antes señalados se determinó emplear como información de línea base los resultados de las mediciones realizadas a la zona de estudio el año 2004 que forman parte del trabajo «Estudio ambiental de contaminación bahía de Cohana lago

Titicaca» trabajo de consultoría<sup>27</sup> gestionada por la entonces Prefectura del departamento de La Paz.

En el estudio definieron 15 puntos de muestreo que, de acuerdo al documento, fueron identificados considerando las fuentes de contaminación, puntos que durante el muestreo fueron modificados por la conveniencia de elegir sitios de mayor representatividad de la contaminación, o dependiendo del caso, de mayor accesibilidad. Las muestras fueron colectadas en época de estío del 15 al 30 de noviembre de 2004 y analizadas en el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Mayor de San Andrés y el Instituto de Ciencia y Tecnología Nuclear.

Si bien los puntos de muestreo del estudio son un número menor a los definidos para la presente auditoría, existen muchas coincidencias prácticas que hizo a este estudio viable para comparar y establecer la variación del grado de contaminación orgánica, por un lado los puntos estaban distribuidos a lo largo de toda la zona de estudio y en casi todos los casos se encontraban cerca o coincidían con los definidos para esta evaluación, el periodo de muestreo concordaba, las fechas de muestreo eran muy próximas a las de esta auditoría y entre los parámetros medidos se encontraban todos los necesarios para determinar el ICO.

Considerando estas analogías se procedió a evaluar la variación del grado de contaminación en los ríos de la zona de estudio de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana en el periodo 2004 – 2013, para determinar si en este tiempo se han presentado modificaciones en el grado de contaminación y qué tipo de modificaciones fueron, es decir si se ha incrementado, ha disminuido o se ha mantenido el grado de contaminación orgánica en la zona, en un periodo aproximadamente de una década.

Para la evaluación del ICO modificado de Prati, se emplearon los resultados de los análisis de algunos de los parámetros fisicoquímicos solicitados, requeridos para determinar este índice: Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Oxígeno Disuelto (OD), Nitratos (NO<sub>3</sub>) y Demanda Química de Oxígeno (DQO). Los resultados del análisis de estos parámetros tanto del año 2004 como del año 2013 se encuentran tabulados en las tablas 2 hasta la 9 y en la tabla 1 respectivamente, del anexo 2.

A partir de los resultados del laboratorio se calcularon los valores del ICO modificado de Prati para el año 2004 y para el año 2013 en los diferentes ríos de la zona de estudio y en el caso de las aguas del lago en la bahía de Cohana el ICO se calculó sólo para la gestión 2013 debido a la falta de datos de la gestión 2004 en este sector. Ver cálculo del ICO modificado de Prati 2004 y 2013 en el anexo 4.

Análogamente al caso del ICA, los valores obtenidos del cálculo del ICO 2004 y 2013, se plasmaron gráficamente en mapas donde se muestran por tramos y coloración el

---

<sup>27</sup> Realizado a través de la invitación pública nacional PDLP/DRNMA/UL-E-070/03 del año 2003.



comportamiento de la contaminación orgánica en la zona de estudio, de acuerdo a la escala de colores determinado para este índice. En los mapas 2004 y 2013 se puede apreciar además la variación de la contaminación entre estos años, que han sido asociados a los factores de presión antrópica más importantes.

### 2.3.1.2 Metodología para la evaluación de la contaminación microbiológica en aguas, vegetación y fauna acuática en la zona de estudio

La toma de muestras para el análisis microbiológico tuvo las mismas consideraciones ya señaladas en el acápite de muestreo, para el caso del agua se tomaron muestras a fin de 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. Asimismo, respecto de la vegetación acuática se tomaron muestras de lenteja de agua y totora en cantidades suficientes para realizar las respectivas pruebas. Las muestras de peces fueron proporcionadas por los comunarios en la cantidad solicitada por el personal de laboratorio de la pesca del día. Las especies de peces proporcionadas corresponden al carachi dorado y carachi negro, especies representativas de las aguas del lago Titicaca. Ver puntos de muestreo en el mapa 2 del anexo 1.

Se hizo un análisis bacteriológico a muestras de agua de los ríos y del lago, el análisis parasitológico sólo se hizo en muestras de agua del lago y en los ingresos del río Katari hacia el lago. En lo que respecta a la vegetación acuática (lenteja de agua y totora) se hizo ambos análisis (bacteriológico y parasitológico) en todas las muestras tomadas, lo mismo que para los peces.

Las muestras de agua tomadas fueron almacenadas en recipientes de diferentes capacidades y materiales, según el análisis a realizar, las muestras de vegetación acuática y peces fueron almacenadas en bolsas plásticas herméticamente cerradas, conservadas en recipientes de plastoformo<sup>28</sup> y refrigeradas con hielo, empleando conservantes químicos según el tipo de análisis a realizar en el caso del agua. 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.

Para el análisis microbiológico se solicitó al laboratorio la identificación y cuantificación de bacterias y parásitos considerados indicadores de contaminación microbiológica. Para el caso de bacterias se requirió la cuantificación de coliformes fecales, para el caso de parásitos, se requirió la identificación y cuantificación de todos los microorganismos de este tipo. Los resultados de los análisis se presentaron a través de informes de ensayo (ver resultados del análisis en las tablas 33 a la 37 del anexo 2).

---

<sup>28</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.

### 2.3.1.3 Metodología para la evaluación de la contaminación toxicológica en aguas, sedimentos, lodos, vegetación y fauna acuática en la zona de estudio

Para evaluar la migración de la contaminación toxicológica en la zona de estudio se recolectaron diferentes tipos de muestras, como agua, sedimentos, lodos, vegetación y fauna acuática.

La toma de muestras implicó varias consideraciones, por ejemplo, dada la presencia de pasivos ambientales mineros en las nacientes del río Seque se tomaron muestras de sedimentos en todo el curso de este río desde sus nacientes, además de muestras de agua. Por otro lado, dada la intensa actividad industrial y la presencia de residuos sólidos en el municipio de El Alto, las muestras de agua y sedimentos se realizó en los ríos Seke y Seco en su trayecto por el área urbana. Por otra parte es importante mencionar que el río Seco a su vez es el receptor de los lodos del pretratamiento de las aguas de Milluni, que por sus características contienen concentraciones de metales pesados, consideración también tomada en cuenta al momento de tomar muestras de sedimentos en este río.

Tomando en cuenta estas consideraciones de la parte alta de la cuenca, la toma de muestras de sedimentos se extendió aguas abajo hasta llegar al lago en la bahía de Cohana, considerando a todos los cuerpos de agua intermedios. En el caso del lago en la bahía que es medio receptor de todos los elementos contaminantes, se tomaron muestras de aguas, lodos y sedimentos en toda la zona afectada por la contaminación, cuya delimitación ha sido explicada anteriormente en el acápite de muestreo (ver puntos de muestreo de sedimentos en el mapa 2 del anexo 1).

En lo que concierne a la vegetación acuática se tomaron muestras de lenteja de agua y totora, a fin de evaluar el contenido de metales pesados que pudieron ser absorbidos o adsorbidos por estas plantas dado el aporte proveniente de los ríos de la cuenca. La selección de puntos para obtener muestras de vegetación acuática se realizó de acuerdo a la metodología explicada en el acápite de muestreo (ver puntos de muestreo en el mapa 2 del anexo 1).

Las muestras de peces para el análisis toxicológico tuvieron las mismas características de recolección que para el análisis microbiológico.

De acuerdo al informe de SPECTROLAB, el análisis de metales se efectuó empleando el equipo denominado INNA que aplica un método de radiación gamma donde cada elemento emite una huella de rayos gamma para su cuantificación. Dicho método permite determinar 35 elementos simultáneamente, el equipo es extremadamente sensible para cuantificar elementos trazas y metales pesados, además la muestra no requiere de proceso químico por lo que minimiza errores en su determinación. Para los peces emplearon la pulpa (parte comestible), la muestra previamente tratada fue analizada mediante absorción atómica.

Los resultados fueron emitidos a través de informes de ensayo para cada muestra tomada, el detalle de los resultados se encuentran tabulados en las tablas 14 a la 32 del anexo 2.

### **3. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA**

A continuación se presentan los resultados de la auditoría mostrando en primera instancia los referidos al efecto de los hallazgos, expuesto como consecuencias reales y riesgos potenciales asociados a los resultados de todos los objetivos específicos. A continuación se presentan los hallazgos por cada objetivo específico, incluyendo recomendaciones formuladas a cada entidad que ha formado parte del sujeto de examen y las conclusiones por cada objetivo específico.

#### **3.1 Consecuencias reales, comunes a todos los hallazgos de la auditoría**

Los cuerpos de aguas de la zona de estudio en la cuenca del río Katari reciben impactos negativos por efecto del vertido de descargas puntuales y difusas de aguas residuales (domésticas e industriales), residuos sólidos (domiciliarios, mineros y ganaderos) que se generan a lo largo de toda la zona de estudio, la mayor parte en las nacientes y zonas pobladas y los últimos en las cercanías al lago donde se desarrolla la actividad ganadera.

El mecanismo de afectación de estos contaminantes se cita a continuación a fin de comprender el impacto ambiental que generan en los cuerpos de agua.

##### *Aguas Residuales*

Las aguas residuales se pueden definir como aquellas que por uso del hombre, representan un peligro y deben ser desechadas, porque contienen gran cantidad de sustancias y/o microorganismos. Dentro de este concepto se incluyen aguas con diversos orígenes:

- Aguas residuales domésticas o aguas negras: proceden de las heces y orina humanas, del aseo personal y de la cocina y de la limpieza de la casa. Suelen contener gran cantidad de materia orgánica y microorganismos, así como restos de jabones, detergentes, lejía y grasas.
- Aguas blancas: pueden ser de procedencia atmosférica (lluvia, nieve o hielo) o del riego y limpieza de calles, parques y lugares públicos. En aquellos lugares en que las precipitaciones atmosféricas son muy abundantes, éstas pueden evacuarse por separado para que no saturen los sistemas de depuración.
- Aguas residuales industriales: proceden de los procesamientos realizados en fábricas y establecimientos industriales y contienen aceites, detergentes, antibióticos, ácidos y grasas y otros productos y subproductos de origen mineral,

químico, vegetal o animal. Su composición es muy variable, dependiendo de la actividad industrial.

### Residuos sólidos

Debido a la diversidad de elementos que forman parte de los residuos sólidos, existe también una variedad de contaminantes que afectan a los cuerpos de agua y pueden ser clasificados de la siguiente manera de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica.

- Contaminantes físicos. Sedimentos y materiales suspendidos. Muchos elementos (residuos sólidos semienterrados) son arrancados de los suelos y arrastrados por las aguas junto con otros materiales en suspensión (materiales flotantes como plásticos, plastiformos, etc.), en términos de masa son la mayor fuente de contaminación del agua. La turbidez que provocan dificulta la vida de organismos y los sedimentos que se van arrastrando, destruyen sitios que pueden servir para la alimentación o reproducción de organismos vivos. Estos materiales obstruyen canales y ríos y rellenan el fondo de lagos o pantanos.
- Contaminantes químicos. Sustancias químicas inorgánicas. En este grupo están incluidos ácidos, sales y elementos potencialmente tóxicos que pueden formarse como resultado de la transformación química de los elementos y compuestos, que forman parte de los residuos sólidos, al entrar en contacto con el agua.
- Compuestos orgánicos. A partir de los residuos sólidos, muchas moléculas orgánicas provenientes de productos derivados del petróleo, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc., acaban en el agua y permanecen estables, en algunos casos, por largos periodos de tiempo debido a que su estructura molecular es compleja y difícil de degradar por los microorganismos. Parte de la materia orgánica que es degradable a través de bacterias, microorganismos y oxígeno, generan compuestos que acidifican el agua y eliminan el oxígeno vital.
- Contaminantes biológicos. Microorganismos patógenos. Son los diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, hepatitis, tifus, gastroenteritis diversas, etc. Estos microorganismos llegan a las aguas a través de las heces fecales y/o residuos infecciosos (p.e. provenientes de centros hospitalarios).
- Desechos orgánicos. Son el conjunto de residuos orgánicos producidos por la actividad antrópica, que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir a través de procesos con consumo de oxígeno. Cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso, la proliferación de bacterias agota el oxígeno, impidiendo la vida de peces u otros organismos vivos que necesitan oxígeno para vivir.

- Lixiviados. Líquido que se filtra a través de los residuos sólidos en descomposición y que extrae materiales disueltos o en suspensión, el lixiviado está formado por el líquido que entra en el vertedero desde fuentes externas (drenaje, lluvia, aguas subterráneas). Al filtrarse el agua a través de los residuos sólidos en descomposición, se lixivian en solución materiales biológicos y constituyentes químicos. Estas corrientes líquidas están caracterizadas principalmente por un gran número de sustancias, con valores a menudo extremos de pH, alta carga orgánica y metales pesados, así como por su intenso mal olor.

### Residuos mineros

Los depósitos de colas y desmontes de lo que representan pasivos ambientales, residuos sólidos generados producto de la actividad minera (extracción y procesamiento) que han sido objeto de evaluación en esta auditoría son residuos cuya principal característica de contaminación es que son potenciales generadores de drenaje ácido de mina (DAM), sedimentos de colas en áreas aguas abajo y polvo.

El DAM se genera por la oxidación de las colas con contenido sulfurosos cuando son expuestas al aire y al agua, lo cual da por resultado la producción de acidez, sulfatos y la disolución de metales, generando aguas ácidas, altamente contaminadas con metales pesados.

### Residuos ganaderos

Los residuos ganaderos son muy heterogéneos, están formados por las deyecciones sólidas y líquidas y restos de alimentos, fitosanitarios, antibióticos, etc. Se pueden dividir en dos grandes grupos: estiércoles y purines, los primeros están formados por las deyecciones, sólidas, líquidas y las camas del ganado. Los segundos disponen de una gran cantidad de agua en su composición.

El estiércol bovino es el mayor desecho producido en los agroecosistemas, un uso inapropiado puede crear problemas de olor, producción de nitratos y otros elementos contaminantes para cuerpos de agua.

El potencial contaminante de los residuos ganaderos viene determinado por la materia orgánica, nitrógeno, fósforo y metales pesados, particularmente cobre. Por otra parte los residuos ganaderos son portadores de poblaciones microbianas como bacterias, virus y parásitos que inciden negativamente en la salud humana y animal.

Existen datos referenciales de la cantidad promedio de deyecciones producidas por animal/día:

Animal	Edad (meses)	Deyecciones producidas (orina+heces) kg/día
<b>Ternero</b>	3-6	7
<b>Vaca</b>	+24	28
<b>Vaca lechera</b>	+24	45

Fuente: Residuos Ganaderos, Claudia Rodríguez, 2002. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Río Cuarto, Argentina.

Cada uno de estos contaminantes, ya sea de manera particular o como un grupo representativo, ha formado parte de la evaluación de los ocho objetivos planteados en esta auditoría y su manifestación en el efecto se dio a través de su incidencia en determinados parámetros. Estos parámetros, diferenciados por su naturaleza o propiedades características, identificadas como relevantes para esta auditoría, han sido clasificados en tres grupos: fisicoquímicos, toxicológicos y microbiológicos, para cuya evaluación se ha hecho uso de indicadores (ICA, ICO) y del análisis de su comportamiento a través de los resultados de laboratorio de las muestras a los diferentes componentes del ecosistema afectado, tal como describe el siguiente esquema.

Evaluación fisicoquímica	{	- cuerpos de agua (ríos y lago).
Evaluación microbiológica	{	- cuerpos de agua (ríos y lago). - vegetación acuática (lenteja de agua y totora). - fauna acuática (peces del lago en la zona).
Evaluación toxicológica	{	- cuerpos de agua (ríos y lago). - sedimentos de los ríos evaluados. - lodos en el lago en la bahía de Cohana. - vegetación acuática (lenteja de agua y totora). - fauna acuática (peces del lago en la zona).

### ***3.1.1 Evaluación fisicoquímica de la zona de estudio***

La evaluación fisicoquímica de los ríos del área de estudio en la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana se hizo empleando dos indicadores, uno de calidad del agua (ICA) y un indicador de contaminación orgánica (ICO). A continuación se explica el comportamiento de estos indicadores en la zona de estudio, a partir de los resultados obtenidos en su cálculo.

#### ***3.1.1.1 Comportamiento del ICA en los cuerpos de agua de la zona de estudio***

A continuación resumimos el comportamiento del indicador ICA y los resultados obtenidos en diferentes tramos de los cuerpos de agua de la zona de estudio de la cuenca del río Katari y de la bahía de Cohana.

Iniciando en la parte alta de la cuenca, el ICA califica al río Seke como un cuerpo de agua de calidad media y mala (colores amarillo y naranja). La calidad del río se ve afectada por las distintas fuentes puntuales de descargas de aguas, predominantemente domésticas, que se vierten sobre este cuerpo de agua, la variación de la calidad del agua cuando baja de media a mala se advierte cuando el cuerpo de agua atraviesa la zona urbana.

Asimismo, existen dos fuentes de contaminación puntuales significativas que afectan a la calidad del río Seke, la primera se encuentra en las nacientes y proviene de los pasivos ambientales de Milluni, la mayor afectación por estos residuos mineros se advierte en los bajos valores de pH que indican la presencia de aguas ácidas, así como la elevada concentración de sólidos disueltos totales (SDT), la asociación de ambos parámetros da cuenta de la presencia de concentraciones importantes de metales pesados. La segunda mayor afectación proviene del relleno sanitario de Villa ingenio de donde fluyen lixiviados que llegan al río Challhuan jahuirá, afluente del río Seke (ver calidad del agua a partir del ICA en el mapa 3 del anexo 1).

La calidad del río Seke mejora al final de su curso (pasando de calidad mala a media) porque un tramo importante transcurre en un área no poblada lo que contribuye a disminuir las concentraciones de carga orgánica y colifecales.

De acuerdo a las estimaciones y cálculos realizados, el río Seke aporta anualmente a la cuenca y de manera directa al río Pallina, una carga orgánica de más de 20t/año (DBO, DQO), más de 160 t/año de sólidos disueltos totales (incluyendo metales pesados) y cerca a una t/año de nutrientes (ver tabla 2 del anexo 2).

Otro río importante que se encuentra en la parte alta del área de estudio corresponde al río Seco en el municipio de El Alto, la calidad de este cuerpo de agua está más afectada que el río Seke. La calidad de sus aguas a lo largo de su curso varía entre mala y muy mala (colores naranja y rojo). Al margen de las descargas domésticas que se vierten al río, las principales fuentes puntuales de contaminación provienen de dos afluentes, los ríos Kantutani y Hernani. Ambos ríos se encuentran embovedados, sin embargo son colectores de descargas domésticas e industriales, el primero también es receptor de los lodos del pretratamiento que se realiza en la planta potabilizadora de Alto Lima a las aguas que provienen de Milluni y el segundo recibe las descargas del matadero municipal y de curtiembres, entre otras descargas. Aguas abajo el río Seco es receptor de las descargas que provienen de la planta de tratamiento de Puchuckollo, que no afecta de manera significativa la calidad del cuerpo receptor (ver calidad del agua en el mapa 3 del anexo 1)

Cuando el río Seco atraviesa la jurisdicción de Viacha se advierte la disminución de la calidad del cuerpo de agua, ocasionando que aguas de muy mala calidad (del río Seco) lleguen a confluir con el río Pallina. A pesar de que el río Seco atraviesa alrededor de 14 km por un sector donde existe muy poca presión antrópica, el impacto que recibe en su paso por el área urbana en la ciudad de El Alto es tal que impide que el río pueda

autopurificarse y cuando pasa por el área urbana de Viacha esta situación empeora incrementándose la carga orgánica, los sólidos disueltos totales y los fosfatos encontrándose el río en un estado total de anoxia antes del punto de confluencia (ver mapa 3 del anexo 1).

De acuerdo a las estimaciones y cálculos realizados, el río Seco aporta anualmente a la cuenca y de manera directa al río Pallina, una carga orgánica de más de 8.000t/año (DBO, DQO), más de 30.000 t/año de sólidos disueltos totales y más de 400 t/año de nutrientes (ver tabla 3 del anexo 2).

Otro río considerado en la evaluación que proviene también de la parte alta de la cuenca es el río San Roque que nace en el municipio de El Alto. Este río muestra un comportamiento uniforme respecto de su calidad a lo largo de su curso hasta antes de confluir con el río Pallina. La calidad de las aguas del río San Roque califican como calidad media lo que denota que este río no está afectado de manera significativa por el vertido de descargas domésticas y/o por la disposición de residuos sólidos, sin embargo existe influencia antrópica, como para impedir que su calidad mejore, esto debido a la extracción de áridos que es una actividad que se desarrolla con intensidad en esta zona y que repercute en la turbiedad incrementando considerablemente su valor al final del tramo (ver puntos 31 y 32 en la tabla 5 del anexo 2).

La calidad del río Pallina que es el receptor de los ríos, antes mencionados, que provienen de la parte alta de la cuenca, se vio afectada significativamente por el estado de estos afluentes, así como por el vertido directo de aguas residuales crudas que se originan en la población de Viacha, que junto a la disposición y arrastre de residuos sólidos y las descargas de la planta de tratamiento de Laja, aguas abajo, ocasionaron que el río presente aguas de calidad muy mala (color rojo) en todo el tramo evaluado hasta su confluencia con el río Katari (ver tabla 5 del anexo 2 y ver mapa 3 del anexo 1).

Aguas abajo del punto de confluencia de los ríos Pallina y Katari, la calidad de las aguas del río Katari (denominación del río luego del punto de confluencia) no cambia a pesar de que antes de la unión el río Katari presentaba aguas de calidad media, con ausencia de contaminación orgánica y por nutrientes y con más de un 30% de oxígeno disuelto. El impacto del río Pallina sobre el río Katari es mayor debido a que el caudal del primero supera 25 veces el valor del segundo.

Dada la ausencia de actividad antrópica significativa sobre el río Katari aguas abajo, este tiende a mejorar gracias a un proceso de autopurificación pasando de aguas de muy mala calidad a aguas de mala calidad, donde, sin embargo, persiste la elevada carga orgánica, los sólidos disueltos totales y los nutrientes en concentraciones elevadas, esto debido al impacto generado por los residuos ganaderos (ver mapa 3 del anexo 1).



El río Katari ingresa a la bahía de Cohana por varios puntos debido a bifurcaciones de su curso creadas de forma natural y por intervención del hombre. Se advierten 3 ingresos al lago, uno por la bahía de Cohana y dos por la bahía de Aygachi. Los puntos de muestreo tomados en los ingresos muestran que la calidad del río Katari no mejora, llegando aguas de calidad mala al lago Titicaca a través de los ingresos señalados, esta ausencia de mejora se asocia a la intensa actividad ganadera que se genera en esta zona y que contribuye a incrementar la carga orgánica del cuerpo de agua (ver mapa 3 del anexo 1).

Existen dos ríos que también aportan al río Katari, el río Huancané y el río Sehuena. El primero tiene sus orígenes en el municipio de Pucarani y afecta al río Katari principalmente en época de lluvias debido a que ingresa al área inundable donde aporta parte de la contaminación que proviene del mencionado municipio producto del vertido de aguas residuales domésticas sin tratar que provienen de cámaras sépticas y de la disposición de residuos sólidos que afectan a la zona. De acuerdo a las mediciones, el río Huancané califica como un río de aguas de calidad media. Por su parte el río Sehuena también aporta a la cuenca a través del ingreso a la bahía de Cohana y califica también como un río de aguas de calidad media, su contribución no afecta a la calidad de las aguas del río Katari que ingresa al lago (ver mapa 3 del anexo 1).

Debido al aporte de importantes cantidades de contaminantes que recibe el río Katari a través de los diferentes ríos que forman parte de la zona de estudio proveniente de la actividad antrópica que en ellos se desarrolla, y de acuerdo a cálculos realizados, se estima que el río Katari aporta anualmente al lago Titicaca en la bahía de Cohana a través de sus tres ingresos, una carga orgánica de más de 6.000t/año (DBO, DQO), más de 13.000 t/año de sólidos disueltos totales y cerca de 500 t/año de nutrientes que impactan significativamente los ecosistemas que en este lugar existen (ver tabla 6 del anexo 2).

El ICA también ha sido calculado en el lago Titicaca en el sector de la bahía de Cohana con el fin de evaluar la extensión de la contaminación transportada por el río Katari. Los resultados muestran que las aguas del lago en una superficie de más de 30 km<sup>2</sup> aproximadamente, desde las riberas aguas adentro, califican como aguas de calidad mala (área zonificada con curvas naranja), la calidad mejora aguas adentro, pasando a calidad media que se extienden por una superficie de más de 20 km<sup>2</sup> (área zonificada con curvas amarillas) (ver mapa 3 del anexo 1).

De acuerdo a la normativa ambiental vigente, para que un cuerpo de agua sea apto para la vida acuática debe cumplir con los estándares de un cuerpo de agua clase C, para el caso del lago en la bahía de Cohana, en lo que respecta a la DBO, las concentraciones deben encontrarse entre 20 y 30 mg/l, sin embargo en las proximidades a las riberas del lago, a una distancia de 3 km de la orilla, las concentraciones de la DBO presentan valores superiores a 100 y 200 mg/l que están muy por encima del límite de referencia de un cuerpo de agua clase D (>30 mg/l), a medida que nos adentramos, las concentraciones disminuyen de valores de 100 hasta 30 mg/l y recién a una distancia de 5 km aguas adentro de la bahía

(puntos de muestreo P-46, P-48), se han advertido concentraciones de DBO dentro los rangos para un cuerpo de agua clase C (ver mapa analítico 1 del anexo 1).

En cuanto a los nutrientes, que para el caso están representados por la concentración de fosfatos, estos muestran un comportamiento similar a la DBO, en las proximidades de las riberas las concentraciones son altas con valores que superan los 6 mg/l, superando el límite para clase D (1 mg/l), las concentraciones disminuyen aguas adentro hasta que algo más de 7 km de las riberas, las concentraciones medidas están dentro los límites para un cuerpo de agua clase C y clase B, en los límites del área de estudio (ver mapa analítico 1 del anexo 1).

Finalmente, el oxígeno disuelto muestra un comportamiento más crítico que los otros parámetros, pues las concentraciones óptimas de oxígeno para mantener la vida acuática deben ser mayores a 50% de saturación (clase C) y en la zona de estudio ningún punto registra estas concentraciones, los valores se encuentran por debajo del 40% de saturación, superior al estándar para clase D, existiendo una gran área, de aproximadamente más de 30 km<sup>2</sup> que presenta un estado de anoxia (ver mapa analítico 1 del anexo 1).

Analizando en conjunto el comportamiento de los parámetros fisicoquímicos evaluados en el lago, en el sector de la bahía de Cohana, se puede advertir que existe un patrón de comportamiento y movilización de contaminantes que muestra que la contaminación se desplaza y se concentra en dirección noroeste desde las riberas generando un vórtice crítico en esa dirección (punto P-44), debido al movimiento de las aguas, que dista alrededor de 3 km de las riberas y es donde se encuentran las concentraciones más críticas de todos los parámetros vistos (carga orgánica, nutrientes y oxígeno disuelto), dispersándose estas concentraciones aguas adentro de la bahía como un abanico (ver mapa analítico 1, anexo 1).

Relacionando los resultados obtenidos de cada parámetro fisicoquímico con la aptitud de uso de los cuerpos de agua a través de la aplicación del ICA, tenemos que los ríos de la parte alta de la cuenca que atraviesan parte de los municipios de El Alto y Viacha, califican como cuerpos de aguas de calidad mala y muy mala predominantemente, con valores del ICA que oscilan entre 20 y 40 que para fines de mantener la vida acuática resultan inaceptables y sólo en algún caso podrían sobrevivir especies muy resistentes.

Ya en la parte media y baja de la cuenca, parte del río Pallina y el río Katari hasta el sector de la bahía, califican como aguas de calidad muy mala y mala respectivamente, con valores del ICA por debajo de 20 incrementándose a valores ligeramente por encima de 40, rangos en los que la calidad de las aguas es inaceptable para albergar vida acuática, salvo en algún caso para especies resistentes, tampoco es aceptable para alimentar al ganado que usa estas aguas como abrevadero.

Los valores del ICA entre 30 y ligeramente por encima de 40 (calidad mala), de acuerdo a la aptitud de uso son inaceptables para albergar vida acuática, adentrándonos al lago

calificó, éste cañificó como aguas de calidad media donde podrían sobrevivir especies resistentes existiendo muy pocas posibilidades para peces sensibles y para la trucha.

### 3.1.1.2 Variación del grado de contaminación orgánica 2004-2013 (ICO) en la zona de estudio

Se ha empleado el índice de contaminación orgánica modificado de Prati para evaluar la variación de la contaminación orgánica en la zona de estudio en el periodo 2004-2013.

El año 2004 el río Seke no fue muestreado en ningún punto de su curso, por lo que no será posible establecer una variación respecto de este cuerpo de agua en particular, sin embargo se pudo determinar el nivel de contaminación orgánica actual. Los datos del indicador para el año 2013 califican a este río como moderadamente contaminado por materia orgánica en la parte alta, pasando a muy contaminado en todo su trayecto por el área urbana de la ciudad de El Alto, mejorando al final de su curso a aguas sólo contaminadas antes de confluir con el río Pallina (ver mapa 5 del anexo 1).

En lo que respecta al río Seco, el año 2004 calificó desde la confluencia con el río Kantutani hasta el sector de la planta de Puchuckollo como un río altamente contaminado (color negro), mejorando al final de su curso como contaminado. Para el 2013, el comportamiento del río es variable, sin embargo se advierte el incremento de la contaminación orgánica respecto del año 2004, la mayor afectación del río se debe al aporte del río Hernani, mejora ligeramente un tramo pero nuevamente al final de su curso (dentro la jurisdicción de Viacha) la contaminación orgánica se incrementa confluyendo al río Pallina como un río altamente contaminado (ver mapas 4 y 5 del anexo 1).

El río Pallina el año 2004 presentaba un rango de aguas poco contaminadas en sus nacientes, poco después de la confluencia con el río Masacruz, la contaminación orgánica provenía del botadero de residuos sólidos de Santa Bárbara, que en esa época operaba y afectaba al río por su ubicación en las proximidades a este cuerpo de agua, ocasionando que las aguas pasen al rango de contaminadas, condición que se vio aún más afectada aguas abajo por las descargas directas de aguas residuales domésticas crudas de la población urbana del municipio de Viacha. Para el 2013, este tramo está más afectado que el año 2004, si bien no por el botadero que fue cerrado, lo es por el incremento de carga orgánica que proviene de las descargas domésticas del municipio y de la disposición descontrolada de residuos sólidos en su lecho (ver mapas 4 y 5 del anexo 1).

El año 2004 la contaminación orgánica del río Pallina estuvo acentuada por la afluencia del río Seco, pasando de muy a altamente contaminado luego de su confluencia, esta condición persistió por gran parte del curso del río sin embargo su capacidad de autorecuperación permitió que disminuya la carga orgánica a la altura del municipio de Laja. El río Pallina mantuvo su condición de muy contaminado hasta la confluencia con el río Katari (ver mapa 4 del anexo 1).

El comportamiento del río Pallina el año 2013 muestra un comportamiento más uniforme pero también más crítico respecto del año 2004, que incluso antes de confluir con el río Seco ya se encuentra altamente contaminado y esta condición persiste después de confluir con los ríos Seco, Seke, Challajahuira, hasta confluir con el río Katari (ver mapas 4 y 5 del anexo 1).

El año 2004, luego de la confluencia del río Katari con el río Pallina, este último pasa a ser un río contaminado, condición que persistió hasta las proximidades de la bahía donde la contaminación orgánica se vio incrementada pasando a ser un cuerpo de agua muy contaminado. Este incremento de la carga orgánica ha sido asociado a los residuos ganaderos producto de la intensa actividad ganadera en la zona de la bahía de Cohana, por lo que el río aportaba al lago aguas predominantemente muy contaminadas (ver mapa 4 del anexo 1).

Para el 2013 la condición del río Katari después de confluir con el río Pallina empeora respecto del 2004, pasando a ser un río altamente contaminado, condición que persiste hasta los ingresos a la bahía de Cohana, donde la condición mejora levemente llegando a ingresar al lago aguas calificadas como muy contaminadas (ver mapa 5 del anexo 1).

La evaluación de los ríos Huancané y Sehuenca, muestreados en ambos periodos deja ver un incremento en la contaminación orgánica de estos cuerpos de agua en este periodo, el río Huancané en este tiempo pasó de ser un río de aguas poco contaminadas a muy contaminadas. Análogamente, el río Sehuenca pasó de ser un río poco contaminado a moderadamente contaminado (ver mapas 4 y 5 del anexo 1).

La aplicación del índice de contaminación modificado de Prati, en líneas generales, mostró que en dos periodos diferentes (2004-2013), la contaminación orgánica en la zona de estudio se ha incrementado significativamente y de manera particular, todos los cuerpos de agua han incrementado su nivel de contaminación orgánica.

En el caso del río Pallina no se advierte variación de la coloración, toda vez que en ambos periodos ha sido calificado con el rango más crítico de contaminación orgánica, como un río altamente contaminado, sin embargo los valores del ICO son mayores el 2013 respecto del 2004.

Por su parte el río Katari luego de confluir con el río Pallina, presenta para el 2013 un estado más crítico de contaminación orgánica respecto del año 2004, pasando de ser un río entre contaminado y muy contaminado en tramos de su curso, a un río altamente contaminado en el 90% de su trayecto.

El crecimiento de la carga orgánica y de nutrientes en este periodo se pudo advertir en los valores medidos, por ejemplo el río Seco a la altura de la zona Mercenario el año 2004

transportaba alrededor de 3 t/día de DBO, para el año 2013 en el mismo lugar el transporte de carga orgánica se incrementó a más de 10 t/día (ver datos en las tablas 12 (P-2) y 13 (P-13) del anexo 2). Otro ejemplo se puede advertir en los nutrientes, por ejemplo el año 2004 el río Katari luego de la unión con el río Pallina transportaba 50 kg/día de fosfatos, para el 2013 esta cantidad se incrementó a más de mil (1000) kg por día (ver datos en las tablas 12 (P-8) y 13 (P-35) del anexo 2).

La contaminación transportada y depositada a través del río Katari en el lago, en la zona de la bahía de Cohana ha ocasionado que más de 30 km<sup>2</sup> de agua del lago se encuentren altamente contaminados con materia orgánica y más de 20 km<sup>2</sup> muy contaminados, de acuerdo a los resultados de la aplicación del ICO en este sector, cuya condición no pudo ser comparada respecto del 2004 por falta de datos en este lugar (ver mapa 5 del anexo 1).

La situación de los cuerpos de agua advertida a través de la aplicación del ICA y del ICO, particularmente en lo que se refiere al incremento de la contaminación orgánica en esta última década, ha sido asociada al crecimiento poblacional de los municipios que conforman el área de estudio, cuya mancha urbana ha crecido en la última década tal como se muestran en los mapas 4 y 5. Este crecimiento llevó consigo un incremento en la generación de aguas residuales domésticas e industriales, así como una mayor generación de residuos sólidos, incluidos los de la actividad ganadera.

Es importante notar que este crecimiento no ha ido acompañado de una adecuada gestión, tanto de aguas residuales como de residuos sólidos, ocasionando que la contaminación orgánica de los cuerpos de agua se vea incrementada de manera significativa, afectando con ello, la biodiversidad, los ecosistemas y la calidad de vida de la población asentada en las proximidades del lago Titicaca en la bahía de Cohana.

### ***3.1.2 Evaluación microbiológica de la zona de estudio***

Las fuertes presiones antrópicas a los que están sometidos los cuerpos de agua de la zona de estudio, debido al vertido de residuos sólidos y de descargas de aguas residuales crudas o deficientemente tratadas, generan condiciones propicias para que a través de estos cursos de agua se genere una transmisión de microorganismos patógenos.

En la composición de las aguas residuales (domésticas e industriales) crudas y/o deficientemente tratadas y en los residuos sólidos, incluidos los ganaderos, se pueden encontrar gran variedad de gérmenes (bacterias, virus, protozoos, helmintos, hongos y levaduras), siendo los más comunes e importantes todos los agentes bióticos que por una u otra razón son huéspedes del aparato digestivo, constituidos por parásitos o agentes infecciosos al hombre, que son evacuados conjuntamente las heces y el esputo. En menor cantidad se encuentran parásitos y bacterias propios de animales, que pueden ser causa de zoonosis parasitaria.

La contaminación fecal de las aguas superficiales es uno de los problemas más preocupantes, esta contaminación se debe al vertimiento de los desagües sin tratamiento. En las zonas rurales la contaminación se origina en la defecación a campo abierto y por la presencia de animales domésticos y silvestres que actúan como reservorios de agentes patógenos.

Los agentes patógenos implicados en la transmisión hídrica de enfermedades son las bacterias, virus, protozoos, helmintos y cianobacterias. Estos microorganismos pueden causar enfermedades con diferentes niveles de gravedad, desde una gastroenteritis simple hasta cuadros graves de diarrea, disentería, hepatitis o fiebre tifoidea.

### 3.1.2.1 Resultados de la evaluación microbiológica en la zona de estudio a través de las aguas, vegetación y fauna acuática

A continuación presentamos los resultados del análisis microbiológico de las muestras de agua y vegetación y fauna acuática de la zona de estudio.

#### Calidad bacteriológica y parasitológica

Para el caso de bacterias, se requirió la cuantificación de coliformes fecales. A continuación presentamos los porcentajes de coliformes fecales cuantificados según los rangos establecidos en el anexo A-1 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

Los resultados que se presentan en la siguiente tabla corresponden al análisis reportado por el laboratorio, respecto de las muestras de agua de ríos y del lago en la bahía de Cohana, dentro la zona de estudio.

#### **Porcentaje de muestras de agua con coliformes fecales de acuerdo a los rangos establecidos en la normativa vigente**

**Tabla A**

Rangos de coliformes fecales según clasificación anexo A-1 RMCH (NMP)	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D
	0 – 200	201-1000	1001-5000	5001-50000 ó >
% en muestras	67,3 %	5,8 %	15,4 %	11,5 %

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de laboratorio.

Las cantidades más altas de coliformes fecales (que superan los 5000 NMP) se encontraron en el río Hernani, aportante del río Seco, en canales pluviales que transportan descargas de conexiones clandestinas de aguas residuales domésticas hacia Viacha y la mayor parte de las muestras con estos valores fueron encontrados en el río Pallina en su trayecto por el área urbana de Viacha.

En el lago no se identificaron coliformes, se advirtió que la cantidad de estas bacterias va disminuyendo a lo largo del trayecto que sigue el río Katari llegando a existir valores nulos

en el lago. Esto se debe a que las bacterias son vulnerables a los efectos de la luz solar: la radiación en el espectro de luz UV-A y el calor (que causa un incremento en la temperatura del agua), por lo que después de un tiempo de exposición terminan por ser destruidas.

Para el caso de parásitos a continuación presentamos los resultados de este tipo de microorganismos identificados en muestras de agua, vegetación acuática y peces. Los resultados se expresan en porcentaje de muestras positivas que corresponden a aquellas en las que se ha cuantificado por lo menos un parásito.

#### Porcentaje de muestras positivas de parásitos detectados en aguas del lago

**Tabla B**

Parásitos	% de muestras positivas
<b>Protozoarios:</b>	
<i>Entamoeba coli</i>	23,1
<i>Giardia lamblia</i>	15,4
<b>Helmintos:</b>	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	15,4
<i>Trichuris trichiura</i>	15,4

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de laboratorio.

Se identificaron parásitos en uno de los ingresos del río Katari y en el 60% de las muestras tomadas en el lago. El parásito que se encontró en la mayor parte de las muestras de agua corresponde a la *Entamoeba coli*. Las restantes fueron identificadas en proporciones similares en las muestras de agua del lago.

#### Porcentaje de muestras positivas de parásitos detectados en lenteja de agua

**Tabla C**

Parásitos	% de muestras positivas
<b>Protozoarios:</b>	
<i>Giardia Lamblia</i>	66,7
<b>Helmintos:</b>	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	33,3
<i>Trichuris trichiura</i>	11,11
<i>Strongyloides stercoralis</i>	11,11
<i>Amebas</i>	33,3

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de laboratorio.

Todas las muestras de lenteja de agua dieron positivo en la identificación de parásitos. El parásito que se identificó en la mayor parte de las muestras de lenteja corresponde a la *Giardia lamblia* (como protozoarios) y como helmintos se encontraron cantidades similares y en mayor proporción: *Ascaris lumbricoide* y *Amebas*. No se identificó *Fasciola hepática* en la lenteja de agua.

### Porcentaje de muestras positivas de parásitos detectados en totora

Tabla D

Parásitos	% de muestras positivas
<b>Protozoarios:</b>	
<i>Giardia Lamblia</i>	60
<b>Helmintos:</b>	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	20
<i>Trichuris trichiura</i>	20
<i>Strongyloides stercoralis</i>	10
<i>Amebas</i>	30

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de laboratorio.

El 80% de las muestras de totora dieron positivo en la identificación de parásitos, análogamente al caso de la lenteja de agua, el parásito que se identificó en la mayor parte de las muestras de totora corresponde a la *Giardia lamblia* (como protozoarios) y como helmintos se encontró un porcentaje mayor de *Amebas*. No se identificó *Fasciola hepática* en la totora.

Los puntos donde se encontraron las mayores cantidades de parásitos tanto en muestras de agua como de vegetación acuática (lenteja y totora), corresponden a los puntos P-43, P-45 y P-50 y con menor recurrencia en los puntos P-44, P-47, P-48 y P-51. Lo que denota que la presencia de parásitos no se circunscribe a un sector del lago en la bahía, más bien su presencia se extiende en casi toda la zona de estudio (para identificar la ubicación de los puntos de muestreo ver mapa 2 del anexo 1).

En lo que respecta a las muestras de peces, no se detectaron parásitos ni bacterias en las muestras analizadas.

#### 3.1.3 Evaluación toxicológica en la zona de estudio

Este acápite se elaboró para mostrar que los resultados de la evaluación de los objetivos específicos planteados en esta auditoría que se mostrarán más adelante, condicen con los resultados de los parámetros analizados considerados como elementos potencialmente tóxicos.

Para ello es importante definir antes a qué nos referimos con «elemento potencialmente tóxico»<sup>29</sup>:

Término general que incluye a todos aquellos elementos (metales pesados, esenciales y vestigio) que debido a sus características y cantidades pudieran ser tóxicos.

**Tóxico** es aquel elemento o compuesto químico que, absorbido e introducido en el medio interno y metabolizado, es capaz de producir lesiones en los aparatos y sistemas orgánicos del ser vivo e incluso provocar la muerte.

<sup>29</sup> «Introducción al estudio de la contaminación del suelo por metales pesados» Vol. 1. (Francisco Bautista Zúñiga).



Para fines de la presente auditoría los elementos potencialmente tóxicos identificados han sido asociados a diferentes fuentes de contaminación puntual y difusa que depositan o vierten de manera descontrolada a los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari: aguas residuales de tipo industrial, residuos sólidos incluidos los ganaderos principalmente por el aporte de cobre, lixiviados y sobre todo los residuos mineros que presentan una composición variada de metales pesados y metaloides.

Para una evaluación adecuada de los resultados obtenidos del análisis de los elementos potencialmente tóxicos a continuación se presenta los estándares y criterios establecidos respecto de los umbrales permitidos con el afán de identificar posibles riesgos potenciales para la salud.

#### 3.1.3.1 Criterios y estándares toxicológicos

Los metales pesados y productos químicos y sintéticos también son considerados como criterios de calidad del agua para mantener la vida acuática pues pueden ser ingeridos y absorbidos por los microorganismos y si no se metabolizan o excretan, se pueden bioacumular en los tejidos de los organismos acuáticos. Algunos de estos contaminantes pueden causar efectos carcinógenos e influir en la reproducción y el desarrollo de los seres vivos.

Para el caso de la pesca comercial y recreación se consideran a los metales pesados particularmente por sus propiedades de bioacumulación a través de los niveles sucesivos de la cadena alimentaria y su posible magnificación en niveles tróficos más elevados. En este sentido las concentraciones de metales pesados debe ser tal que la bioacumulación y bioamagnificación de cualquier sustancia no exceda los criterios para el consumo humano.

Los metales pesados y metaloides considerados en el agua son todos aquellos que se presentan en solución, como aquellos que por su insolubilidad son arrastrados a través de los sedimentos y partículas suspendidas.

De acuerdo a la información revisada se conoce que los contaminantes persistentes en los sedimentos se acumulan y biomagnifican en la cadena alimentaria acuática, lo cual conlleva a concentraciones inaceptables en peces, de ahí que los criterios relacionados con metales en materia suspendida se han convertido en objetivos de calidad del agua.

Sedimentos suspendidos son definidos por la EPA como materia particulada orgánica e inorgánica que está suspendida o es arrastrada por el agua y/o se acumula en suelos no consolidados y sueltos en el fondo de cuerpos de agua.

Si los pequeños animales del nivel más bajo de la cadena alimenticia mueren debido a contaminantes tóxicos en los sedimentos, los animales superiores perderán su fuente de

alimentación, por otra parte si los pequeños animales acumulan contaminantes en sus tejidos y sobreviven, los animales superiores pueden introducir niveles peligrosos de elementos tóxicos cuando se alimentan de estos.

Asimismo, las personas están expuestas a niveles peligrosos de contaminantes tóxicos cuando se alimentan de estos animales superiores que forman parte de la cadena alimentaria.

Considerando estos aspectos la EPA ha establecido criterios para mantener la vida acuática, de donde extractamos los referidos a metales pesados y metaloides considerados potencialmente tóxicos. La siguiente tabla muestra los estándares de concentraciones aceptables de metales pesados y metaloides en solución en cuerpos de agua dulce para mantener la vida acuática.

**Criterios de la EPA sobre concentraciones de metales pesados y metaloides disueltos en agua para mantener la vida acuática**

**Tabla E**

Contaminante	Agua dulce ( $\mu\text{g/l}$ )	Agua dulce ( $\text{mg/l}$ )
Arsénico	150	0,150
Cadmio	0,25	0,00025
Cromo III	74	0,074
Cromo IV	11	0,011
Cobre	2,34	0.00234
Hierro	1000	1
Plomo	2,5	0,0025
Mercurio	0,77	0,00077
Zinc	120	0,12

Fuente: Extractado de la tabla «Aquatic life Criteria» de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos, EPA (Environmental Protection Agency).

Respecto de los sedimentos éstos se miden en términos de sedimento limpio, sólidos suspendidos totales, carga de fondo, turbidez, o en términos comunes de suciedad o material de suelos erosionados. A continuación presentamos los estándares para sedimentos, la revisión bibliográfica otorga criterios que permiten evaluar los grados de contaminación de los sedimentos como moderadamente contaminados y altamente contaminados por metales pesados y metaloides.

**Valores de referencia de contaminación en sedimentos**

**Tabla F**

Metal/metaloides	Moderadamente contaminado ( $\text{mg/kg}$ )	Altamente contaminado ( $\text{mg/kg}$ )
Arsénico	2 - 8	>8
Cadmio	-	>6

<b>Metal/metaloide</b>	<b>Moderadamente contaminado (mg/kg)</b>	<b>Altamente contaminado (mg/kg)</b>
Cromo	25 - 75	>75
Cobre	25 - 50	>50
Hierro	17000 - 25000	>25000
Mercurio	-	1
Plomo	40 - 60	>60
Zinc	90 - 200	>200

Fuente: Extractado del trabajo de investigación: «Evaluación de contaminantes en agua y sedimentos del río San Pedro en el estado de Aguas Calientes» (Colis, Ramírez, Thalasso, Rodríguez, Guerrero y Gonzales, 2009), basado en los límites señalados por la USEPA (anónimo 1977).

Para fines de esta auditoría y dada la incidencia de algunos de estos elementos y la ausencia de otros en los análisis toxicológicos realizados, se hará énfasis en lo que a toxicidad se refiere, en los elementos identificados en mayor concentración, nos referimos al: arsénico (As), cadmio (Cd), cobre (Cu), mercurio (Hg), cromo (Cr), plomo (Pb) y cinc (Zn).

Se ha consultado bibliografía y se tiene que la FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) y la EPA (Environmental Protection Agency) han establecido los límites máximos permisibles de metales pesados en peces, a continuación detallamos los valores asignados.

#### **Límites máximos permisibles de metales pesados en peces**

**Tabla G**

<b>Metal</b>	<b>EPA 2002 (mg/kg)</b>	<b>FAO/WHO 1989, 1982, 1983 (mg/kg)</b>
Cadmio	0,2	0,1
Cromo	8	0,5
Cobre	120	-
Hierro	-	190
Mercurio	0,5	0,5
Plomo	4	0,22
Zinc	-	190

Fuente: Extractado del artículo: «Contenido de metales pesados en pescados comercializados en Iquitos, Nauta y Requena» (Dora García de Sotero, Mario Alva Astudillo, 2012).

Es importante aclarar que para esta auditoría sólo se ha analizado la composición de metales pesados en peces y no así en otros animales superiores de la cadena alimenticia, sin embargo se ha analizado al componente intermediario de esta cadena en lo que se refiere a animales superiores, nos referimos específicamente a la evaluación toxicológica de macrófitas (totorá) que es empleada como forraje para el alimento del ganado que forma parte de la actividad pecuaria de la zona.

La absorción de elementos potencialmente tóxicos por las plantas es generalmente el primer paso de su entrada en la cadena alimentaria. Las especies vegetales tienen la capacidad de acumular elementos potencialmente tóxicos en sus tejidos, a esta capacidad se la conoce como bioacumulación y ha sido utilizada para monitorear el índice de contaminación de algunos ecosistemas. No todas las plantas presentan la misma sensibilidad y capacidad de absorción frente a una concreta concentración de elemento disponible.

En primera instancia se ha recabado información, a través de revisión bibliográfica de la composición básica de las macrófitas para tener una referencia de la concentración de metales (esenciales) en condiciones normales. La siguiente tabla muestra esta composición para las diferentes especies de macrófitas que crecen en el lago Titicaca.

**Metales que forman parte de la composición de macrófitas que crecen en el lago Titicaca**  
**Tabla H**

Plantas	Fe	Cu	Mn	Zn
Chara	925	7,0	32	10,0
Schoenoplectus	950	5,5	97	14,5
Myriophyllum	940	6,0	170	20
Bodea	3290	7,5	422	17,0
Potamogeton	350	3,5	62	10,0
Ruppia	658	5,0	282	15,0

Fuente: Extractado del documento: «Programa de capacitación sobre el manejo de la Totora» (PELT-ADESU, 2001), basado en la información del documento «El lago Titicaca» (Dejoux e Iltis, 1991). Expresado en ppm de materia seca.

De los géneros señalados el que corresponde a la totora es *Schoenoplectus*. La información de la tabla previa servirá para evaluar el incremento en las concentraciones de estos metales en la totora que ha estado expuesta a contaminación, considerando que esta planta se caracteriza por su alta capacidad de absorción de variedad de elementos, entre ellos metales pesados, capacidad que también ha sido asociada a la lenteja de agua.

Asimismo, tenemos como referencia las concentraciones máximas aceptables de metales pesados y metaloides para forraje. Considerando que la totora es empleada como forraje para el ganado vacuno en la zona, es útil conocer estos criterios a fin de establecer las implicancias en la cadena alimentaria.

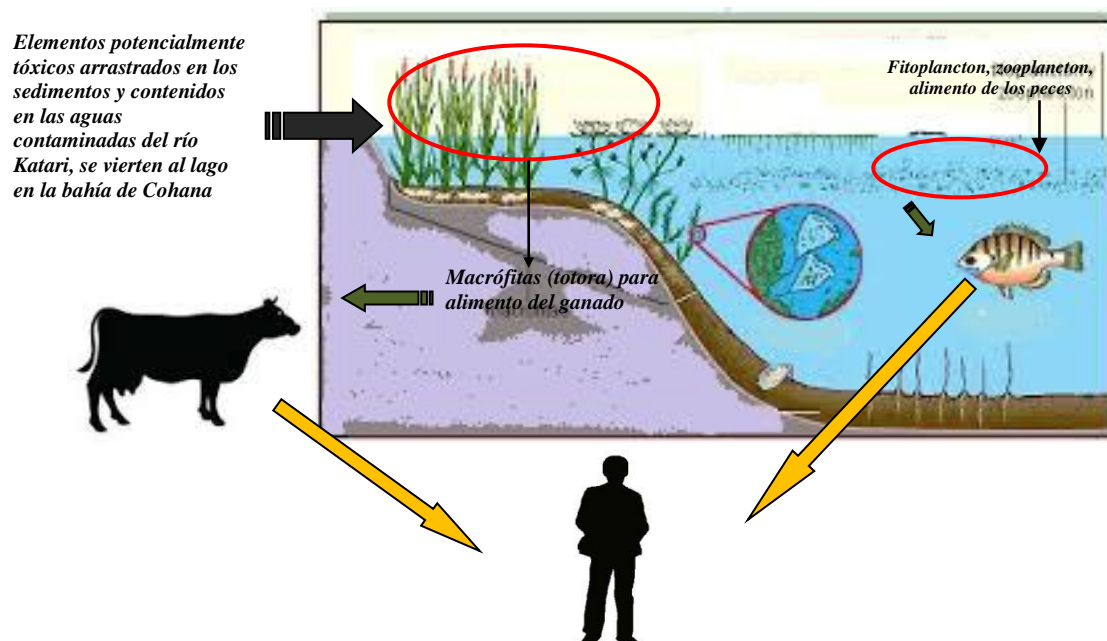
**Límites máximos permisibles de metales pesados en forraje**  
**Tabla I**

Metal	Contenido máximo (mg/kg)
Arsénico	2
Plomo	5
Mercurio	0,1
Cadmio	0,5-1

Fuente: Extractado del artículo: «Metales pesados en alimentación animal» (Jesús Méndez B., 2007).

Es importante señalar que para el caso de la lenteja de agua, así como para el fitoplancton no se ha obtenido información acerca de niveles de tolerancia o límites máximos permisibles. Para el caso del fitoplancton tampoco se ha analizado el contenido de metales pesados pues la evaluación se hizo en un nivel superior de la cadena trófica que comprende a los peces que se alimentan de estos y respecto de los cuales ya se ha señalado los estándares de tolerancia de metales pesados.

La figura 2 esquematiza el tránsito de los elementos potencialmente tóxicos que son arrastrados a través de los sedimentos y transportados a través de las aguas del río Katari y son vertidos por medio de este en las aguas del lago en la bahía de Cohana. El gráfico muestra cómo los componentes del ecosistema están expuestos a la contaminación, y como ésta se transmite a través de de la cadena trófica hasta llegar a seres vivos superiores de la cadena como animales mamíferos y el hombre.



*Tránsito de elementos potencialmente tóxicos a través de la cadena trófica*

**Figura. 2**

### 3.1.3.2 Resultados de la evaluación toxicológica en la zona de estudio a través de las aguas, sedimentos, lodos, vegetación y fauna acuática

A continuación se expone el análisis de los resultados de laboratorio respecto de las pruebas toxicológicas realizadas a muestras de agua, sedimentos, lodos, vegetación y fauna acuática en la zona de estudio.

En lo que respecta a las muestras de agua, la siguiente tabla contrasta los resultados obtenidos con los estándares establecidos por la EPA y por el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica para un cuerpo de agua clase C.

**Concentración de metales pesados en cuerpos de agua de la zona de estudio**

**Tabla J**

Contaminante	As	Cd	Cr III	Cr VI	Cu	Fe	Pb	Hg	Zn
Agua dulce (mg/l) EPA	0,150	0,00025	0,074	0,011	0.00234	1	0,0025	0,00077	0,12
RMCH (clase C)	0,05	0,005	0,5	0,05	1	1	0,05	0,001	0,2
<b>Río Seke</b>									
P-1	0,002	0,14	-	<0,005	-	7,569	<0,03	<0,001	-
P-3	<0,002	0,13	-	<0,005	-	2,682	<0,03	<0,001	-
P-7	<0,002	<0,05	-	<0,005	-	0,017	<0,03	<0,001	-
<b>Río Seco</b>									
P-11	<0,002	<0,05	-	<0,005	-	-	<0,03	-	-
P-13	-	<0,05	-	<0,005	-	-	<0,03	-	-
P-17	0,014	<0,05	-	<0,005	-	0,04	<0,03	-	-
<b>Río Pallina</b>									
P-25	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-
P-26	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-
P-28	-	-	-	-	-	0,55	-	-	-
<b>Río Katari</b>									
P-35	0,002	<0,05	-	<0,005	-	0,04	<0,03	<0,001	-
P-39	0,005	<0,05	-	<0,005	-	0,06	<0,03	<0,001	-
P-40	0,010	<0,05	-	<0,005	-	0,02	<0,03	<0,001	-
P-41	0,004	<0,05	-	<0,005	-	<0,02	<0,03	<0,001	-
<b>Lago</b>									
P-43	0,009	<0,05	-	<0,005	-	0,16	<0,03	<0,001	-
P-45	0,003	<0,05	-	<0,005	-	<0,02	<0,03	<0,001	-
P-48	0,005	<0,05	-	<0,005	-	<0,02	<0,03	<0,001	-

Fuente: Elaboración propia a partir de los reportes de laboratorio.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla, las muestras de agua, tanto de los ríos como del lago en la zona de estudio, en la mayor parte de los puntos de muestreo señalados no presentan concentraciones significativas de metales pesados ni metaloides en solución.

Las concentraciones más altas se registran en las nacientes del río Seke (P-1, P-3) donde existen valores elevados de cadmio y hierro en solución, que superan ambos estándares establecidos. De acuerdo a la ubicación de estos puntos, estas altas concentraciones se asocian a la presencia de los pasivos ambientales de Milluni, pues como se explicó anteriormente estos son potenciales generadores de Drenajes Ácidos de Mina (DAM) que

acidifican las aguas y ponen en solución gran parte de los metales que contienen estos residuos mineros.

Al margen de los puntos y elementos señalados no existen otros que presenten concentraciones de metales pesados y metaloides que superen los estándares establecidos, sin embargo es importante notar lo siguiente respecto del elemento cadmio; el límite de detección del equipo del laboratorio que analizó las muestras de agua es mayor a los estándares establecidos, respecto de ambos criterios (10 veces mayor que el RMCH y 200 veces mayor que el establecido por la EPA), y para el plomo y mercurio respecto de los estándares de la EPA (12 veces mayor para el plomo y 1,3 veces mayor para el mercurio).

En el caso del plomo y mercurio, dado que los límites de detección están dentro de los estándares establecidos por el RMCH, se tomarán los resultados registrados como válidos de ausencia de contaminación por estos metales en las muestras de agua, sin embargo no podemos decir lo mismo en el caso del cadmio, toda vez que el límite de detección del laboratorio es mayor respecto de ambos criterios, por lo que no podemos asegurar que aguas abajo las concentraciones de cadmio se encuentran por debajo de los estándares establecidos, existiendo en consecuencia la posibilidad de que este elemento esté presente en concentraciones superiores a las permitidas en cuerpos de agua.

A continuación pasamos a evaluar el comportamiento de los sedimentos arrastrados por los cuerpos de agua de la zona de estudio y su composición respecto de los metales pesados y metaloides considerados potencialmente tóxicos a partir de los estándares establecidos.

### Concentración de metales pesados en sedimentos en la zona de estudio

Tabla K

Contaminante	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Hg	Zn
Moderadamente contaminado (mg/kg)	2-8	-	25-75	25-50	17000-25000	40-60	-	90-200
Muy contaminado (mg/kg)	>8	>6	>75	>50	>25000	>60	1	>200
<b>Río Seke</b>								
SD-1	312	0,68	19,3	69,2	85700	56,7	0,040	358
SD-3	50	0,96	22,8	36,5	38000	36,4	<0,010	356
SD-6	31,2	1,32	19,9	41,8	35200	30	<0,010	738
SD-7	48,8	2,28	21,5	47,7	30700	56,4	0,280	708
<b>Río Seco</b>								
SD-9	27	2,27	26,7	40,9	30200	27	<0,010	918
SD-11	20,5	2,00	24,9	30,7	25800	29,4	0,020	803
SD-14	26,5	0,51	21,2	30,4	31700	28,2	<0,010	254
<b>Río Pallina</b>								
SD-24	45,6	0,88	35,8	31,7	31100	52,2	0,320	172
SD-25	24,6	0,82	29,1	24,0	25800	32,0	0,240	204
SD-27	25,0	0,58	25,1	21,8	27100	24,3	0,270	299

Contaminante	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Hg	Zn
<b>Moderadamente contaminado (mg/kg)</b>	<b>2-8</b>	<b>-</b>	<b>25-75</b>	<b>25-50</b>	<b>17000-25000</b>	<b>40-60</b>	<b>-</b>	<b>90-200</b>
<b>Muy contaminado (mg/kg)</b>	<b>&gt;8</b>	<b>&gt;6</b>	<b>&gt;75</b>	<b>&gt;50</b>	<b>&gt;25000</b>	<b>&gt;60</b>	<b>1</b>	<b>&gt;200</b>
SD-33	43,9	2,73	91,7	58,1	40300	69,4	0,190	756
<b>Río Katari</b>								
SD-34	15,6	0,18	13,0	14,8	23100	24,0	0,180	48,5
SD-35	20,1	0,51	22,7	20,0	24200	15,7	0,190	92,0
SD-39	24,6	1,40	58,8	34,5	29200	25,6	0,120	626
SD-41	27,1	0,75	29,7	39,1	37700	26,9	0,090	311
<b>Lago</b>								
SD-42	42,1	0,58	32,9	50,2	45800	41,2	0,360	301
SD-43	76,6	1,21	30,8	47,7	45600	66,0	0,400	401
SD-44	42,3	0,53	25,3	39,1	39500	33,3	0,080	218
SD-45	46,7	0,42	27,7	37,4	35600	34,4	0,370	201
SD-46	30,0	0,36	19,1	31,6	27300	27,0	0,280	167
SD-47	21,9	0,33	11,5	22,8	18200	20,5	0,120	122
SD-48	43,0	0,32	19,1	29,9	23200	27,7	0,690	156
SD-49	31,5	0,42	11,2	22,9	15400	22,8	0,190	142
SD-50	19,3	0,22	5,9	13,9	7700	13,0	0,390	64,5

Fuente: Elaboración propia a partir de los reportes de laboratorio.

Como se señaló anteriormente se tomaron muestras de sedimentos en todos los cursos de agua a fin de hacer un seguimiento al arrastre de elementos potencialmente tóxicos en concentraciones importantes.

De acuerdo a los resultados de la tabla anterior, tenemos que los sedimentos presentes tanto en los lechos de los ríos como el que se forma en el fondo del lago en la zona de la bahía de Cohana, presentan importantes concentraciones de metales pesados y metaloides.

Entre los elementos más críticos se encuentra el arsénico (As) que en absolutamente todos los puntos de muestreo de sedimentos, tanto en ríos como en el lago, presenta concentraciones que superan el estándar establecido sobrepasando en todos los casos las concentraciones señaladas para sedimentos muy contaminados con arsénico.

Otro elemento crítico es el zinc (Zn) que en casi todos los puntos de muestreo, presenta concentraciones que superan los estándares establecidos, cerca del 70% sobrepasa el nivel de sedimentos muy contaminados y el 30% restante califica como sedimentos moderadamente contaminados por zinc.

En el caso del hierro (Fe) se presentan una situación similar, sólo dos puntos presentan sedimentos con concentraciones de Fe que no superan los criterios establecidos, que



corresponden a muestras tomadas en el lago que se ubican entre los puntos más alejados de la orilla. Cerca al 16% de todos los puntos presentan sedimentos moderadamente contaminados con Fe, y el 75% reportan sedimentos muy contaminados con Fe, en toda la zona de estudio.

Entre otros elementos presentes en los sedimentos, aunque en niveles de concentración menos críticos se encuentran: el cromo, el cobre y el plomo. Para el caso del cromo (Cr) el único punto donde se ha identificado sedimentos muy contaminados con cromo se encuentra en el río Pallina (P-33), que a su vez es el cuerpo de agua que presenta en todos los puntos medidos concentraciones altas de cromo, aunque los restantes en concentraciones moderadas. De los 24 puntos de muestreo en la zona de estudio, más del 40% presentan concentraciones moderadas de cromo en los sedimentos, estos puntos están ubicados además del río Pallina, en algunos puntos del río Katari, en el río Seco y en el lago.

Para el caso de cobre (Cu), todos los cuerpos de agua presentan algunos puntos con sedimentos moderadamente o muy contaminados con este elemento. Los puntos donde los sedimentos están muy contaminados con cobre se encuentran en las nacientes del río Seke (que puede ser atribuido a los pasivos mineros), en el río Pallina (P-33) y en el lago en uno de los puntos más próximos a la orilla de la bahía (P-42). El cobre está presente como un contaminante moderado de sedimentos en los ríos Seke, Seco y en parte del Pallina y Katari, además de parte del lago.

Finalmente en el caso del plomo (Pb) existen dos puntos donde los sedimentos están muy contaminados con este elemento, en el río Pallina (P-33) y en el lago (P-43). Sólo el 16% de los puntos muestreados está moderadamente contaminado con plomo, y están ubicados en el río Seke, Pallina y en el lago, los puntos restantes presentan concentraciones más bajas (ver comportamiento toxicológico de los sedimentos en el lago en mapa analítico 2 del anexo 1).

No se han identificado concentraciones importantes de cadmio y mercurio en los sedimentos, en ninguno de los puntos medidos las concentraciones de estos elementos superan los estándares establecidos.

Del análisis expuesto concluimos que el arsénico, el zinc y el hierro son los elementos más críticos de contaminación de los sedimentos en todos los cuerpos de agua de la zona de estudio. Las concentraciones más altas de estos elementos se encuentran en el río Seke, asimismo, en este cuerpo de agua también se encuentran las mayores concentraciones de cobre y plomo, con rangos entre moderadamente y muy contaminados. Relacionando la presencia de metales pesados y metaloides en los sedimentos y siguiendo la línea de origen que en este caso viene del río Seke, podemos establecer que la contaminación de los sedimentos de la zona de estudio por metales pesados y metaloides (As, Fe, Zn, Pb y Cu) se atribuye principalmente a los pasivos ambientales mineros de Milluni.

La presencia de metales pesados en los cuerpos de agua en la zona media y baja de la cuenca sólo es consecuencia del arrastre proveniente de la parte alta, sumada a los sedimentos provenientes de descargas de aguas residuales industriales y a la disposición de residuos sólidos en los diferentes cuerpos de agua de la zona de estudio.

En lo que respecta de los criterios toxicológicos respecto de la fauna acuática de la zona, la siguiente tabla muestra los resultados de los análisis de laboratorio, contrastados con los estándares establecidos. Los valores de las muestras P-1, P-2 y P-3 corresponde a muestras de peces de la especie carachi negro y carachi dorado.

**Concentración de metales pesados en peces**  
**Tabla L**

Metal	Límites permisibles		Valores medidos (mg/kg)		
	EPA 2002 (mg/kg)	FAO/WHO (mg/kg)	P-1	P-2	P-3
Cadmio	0,2	0,1	5,2	7,3	7,3
Cromo	8	0,5	-	-	-
Cobre	120	-	-	-	-
Hierro	-	190	-	-	-
Mercurio	0,5	0,5	-	-	-
Plomo	4	0,22	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	-	190	-	-	-
Arsénico	-	-	<0,002	<0,002	<0,002

Fuente: Elaboración propia a partir de los reportes de laboratorio.

Se hizo análisis en las muestras de peces sólo para cadmio, arsénico y plomo, de estos tres elementos sólo se ha encontrado concentraciones de cadmio, los restantes elementos presentan valores por debajo de los criterios establecidos y del límite de detección. Sin embargo en el caso de cadmio, los resultados son críticos pues todas las muestras de peces analizadas presentan concentraciones que superan los límites permitidos por la EPA y la FAO.

Correlacionando estos resultados con los niveles de cadmio en agua y sedimentos podemos concluir que la contaminación de los peces por cadmio no se atribuye a los sedimentos todas vez que las concentraciones identificadas en estos se encuentran por debajo de los estándares señalados, sin embargo, esta situación responde a lo planteada anteriormente, cuando se analizaron los resultados toxicológicos de las muestras de agua, donde se pudo advertir que el cadmio era el elemento que estaba presente en solución en mayores concentraciones en lo parte alta de la cuenca, sin embargo debido a que el límite de detección del laboratorio era alto, no se pudo detectar mayores concentraciones de cadmio

aguas abajo, por lo que cabía la posibilidad de que este elemento se encuentre en el agua en concentraciones que superan los estándares establecidos, incluso aguas abajo.

Debido a que se ha encontrado importantes concentraciones de cadmio en los peces podemos inferir que este elemento es transportado en solución a través de los cuerpos de agua en concentraciones mayores a las permitidas llegando a afectar a los cuerpos de agua de la cuenca baja, comprometiendo no sólo la calidad de los cuerpos de agua, sino también los componentes de la cadena trófica como los peces del lago.

Respecto de los criterios toxicológicos en vegetación acuática, la siguiente tabla muestra los resultados de laboratorio de la concentración de metales pesados y metaloides en la totora, contrastados con los estándares establecidos respecto de su composición en condiciones naturales y con los estándares establecidos para su uso como forraje.

**Concentración de metales pesados en totora**  
**Tabla M**

Puntos elementos	Cromo (ppm)	Hierro (ppm)	Cobre (ppm)	Zinc (ppm)	Arsénico (ppm)	Cadmio (ppm)	Plomo (ppm)	Mercurio (ppm)
Composición básica (ppm)	-	950	5,5	14,5	-	-	-	-
LMP como forraje (ppm)	-	-	-	-	2	0,5-1	5	0,1
T-42	1,6	<50	1,63	15	2,11	0,54	3,74	0,22
T-43	2,7	370	2,65	16	1,74	0,70	8,39	0,07
T-44	3,0	<50	2,86	<2	1,18	0,62	7,46	0,07
T-45	1,6	<50	2,04	<2	1,71	0,38	4,67	0,15
T-46	5,0	<50	1,83	21	1,76	0,46	5,60	<0,05
T-47	2,9	400	2,04	22	2,98	0,79	3,74	0,18
T-48	7,0	780	3,27	20	7,06	0,46	7,46	0,27
T-49	3,4	<50	2,04	13	1,27	0,54	3,74	0,09
T-50	3,4	<50	2,24	<2	1,92	0,30	3,74	0,09
T-51	2,1	<50	2,86	39	2,21	<0,03	6,53	0,1

Fuente: Elaboración propia a partir de los reportes de laboratorio.

De acuerdo a los resultados de la tabla, en casi todos los puntos de muestreo las muestras de totora presentan concentraciones que superan los estándares para zinc, arsénico, plomo y mercurio.

En cuanto al zinc, el 60% de las muestras supera la concentración media de este elemento en esta planta, lo que implica que la totora tiene capacidad de absorber este elemento y muy probablemente a través de los sedimentos que son los que presentan la mayor concentración de zinc comparada con las muestras de agua. Sin embargo, también debemos notar que si bien la totora tiene esta capacidad, las concentraciones encontradas no representan un riesgo para el ganado que lo consume, ya que de acuerdo a revisión bibliográfica el nivel

máximo tolerable de zinc en bovinos a partir del consumo de forraje u otro alimento, es de 500 ppm y, en ovinos es de 300 ppm, valores que se encuentran muy por encima de los medidos en las muestras de totora de la zona.

Entre los elementos críticos está el arsénico, en este caso la comparación de las concentraciones se hace con el límite establecido para su uso como forraje toda vez que este elemento no forma parte de la composición básica de la totora. Considerando aquello podemos decir que el 40% de las muestras de totora están contaminadas con arsénico lo que implica que esta planta tiene la capacidad de absorber este elemento, aspecto que debe ser considerado toda vez que estas macrófitas forman parte de la cadena alimentaria al ser empleadas como forraje del ganado de la zona. De igual forma que el zinc, es muy probable que la absorción de arsénico provenga de los sedimentos, ya que es otro elemento presente en altas concentraciones en este componente.

Análogamente al caso del arsénico se encuentran también en la totora concentraciones importantes de plomo, el 50% de las muestras están contaminadas con plomo pues superan el criterio establecido para su uso como forraje respecto de este elemento. Al igual que el arsénico y el zinc, podemos decir que la totora tiene una gran capacidad de absorber el plomo que proviene de los sedimentos, que es también donde se han encontrado las mayores concentraciones (ver comportamiento toxicológico de la totora en el mapa analítico 3 del anexo 1).

Otro elemento que llama la atención es la presencia de mercurio en la totora, en ninguna de las muestras de agua o sedimentos se han encontrado concentraciones críticas de mercurio, sin embargo este elemento está presente a nivel traza ya que diversos residuos sólidos tienen en su composición mercurio (ej. pilas, baterías, termómetros, lámparas fluorescentes, entre otros), muchos de los cuales son dispuestos en los lechos de los ríos y posiblemente en algunas descargas de aguas residuales de tipo industrial, sin embargo como se presentan en concentraciones bajas no son detectables en los sedimentos o en los cuerpos de agua, sin embargo cuando llegan al lago estas trazas de mercurio se van acumulando en el fondo de la bahía y luego son absorbidas por la totora haciendo que las concentraciones contenidas en sus tejidos superen los límites establecidos para su uso en forraje, tal como muestran los resultados de la tabla que indican que esta planta es bioacumuladora de mercurio pues el 40% de las muestras analizadas superan el criterio establecido. Las muestras de totora analizadas no presentan concentraciones importantes de cadmio, cromo, hierro y cobre.

Asimismo podemos comparar las concentraciones de metales pesados medidos en totora el año 2004 con los resultados obtenidos en el 2013. De acuerdo a los resultados obtenidos el 2013 se han encontrado mayores concentraciones de cadmio, arsénico y mercurio respecto de los valores medidos el año 2004, lo que advierte el aumento de la contaminación por metales pesados en el fondo de la bahía. En cuanto a hierro, cobre, zinc y plomo, los resultados son variables (ver tablas 30 y 31 del anexo 2).

Finalmente, la siguiente tabla muestra la composición de metales pesados en las muestras de lenteja pero como no existe un estándar para esta macrófita, se hace una comparación entre puntos a fin de identificar las zonas con mayores concentraciones de metales pesados presentes en estas plantas.

### Concentración de metales pesados en lenteja de agua

Tabla N

Puntos	Cromo (ppm)	Hierro (ppm)	Cobre (ppm)	Zinc (ppm)	Arsénico (ppm)	Cadmio (ppm)	Plomo (ppm)	Mercurio (ppm)
L-42	4,1	4110	2,65	43,0	39,6	0,62	7,46	0,43
L-43	3,9	650	1,22	9,0	10,5	0,79	5,60	0,20
L-44	2,2	600	1,22	11,0	8,76	1,11	6,53	0,13
L-45	6,2	1660	2,86	23,0	20,9	0,95	3,74	0,45
L-46	6,6	870	3,06	24,0	13,0	1,11	5,60	0,20
L-47	1,3	760	3,06	17,0	15,9	2,41	7,46	0,34
L-48	2,0	630	2,04	13,0	29,1	0,87	3,74	0,28
L-49	1,7	560	2,45	16,0	16,6	2,01	7,46	0,28
L-50	2,6	400	1,63	<2	15,3	1,11	6,53	0,22

Fuente: Elaboración propia a partir de los reportes de laboratorio.

De acuerdo a los resultados de la tabla, la lenteja de agua también es una macrófita capaz de absorber metales pesados, pues de acuerdo a los resultados de laboratorio las mediciones obtenidas entre puntos muestran importantes variaciones. Las mayores concentraciones de casi todos los metales considerados se encuentran en las muestras de lenteja tomadas en los puntos P-42 y P-45 seguidos del P-46 y P-47 donde existen las mayores concentraciones de cromo, hierro, cobre, zinc, arsénico, plomo y mercurio.

No se ha encontrado un parámetro de referencia que dé a conocer la composición básica de la lenteja cuando no está expuesta a contaminación por metales pesados, por lo que no es posible establecer la magnitud de la contaminación en estas plantas. Sin embargo la presencia de concentraciones medibles de arsénico, cadmio y mercurio deben ser un aspecto a ser tomado en cuenta cuando se pretende dar un uso adicional a esta planta, especialmente si este tiene que ver con la alimentación de animales y/o personas.

#### 3.1.4 Eutrofización del lago en la bahía de Cohana

Los siguientes conceptos e información han sido extractados de bibliografía revisada<sup>30</sup>, relacionada con el tema de la eutrofización en la zona de estudio.

<sup>30</sup> «Contaminación ambiental y cultural en el lago Titicaca: estado actual y perspectivas», Francisco E. Fontúbel, 2008; tesis de maestría «Evaluación de las condiciones tróficas en la bahía de Aygachi del lago Titicacs», Ing. Dipl. Luis Ricardo Vega Ríos, Universidad Mayor de San Andrés, 2004; tesis de maestría: «Patrones de distribución espacio-temporal de las poblaciones de totora del lago Titicaca menor 1986-2004», Lic. Freddy Lucio Loza de la Cruz, Universidad Mayor de San Andrés, 2005.

La eutrofización es un efecto de la contaminación orgánica, es el incremento de la producción primaria en el agua por el aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, de ahí que deriva el nombre del griego «*eutrophos*» que significa «bien alimentado».

El enriquecimiento artificial (por la actividad humana) con nutrientes se denomina «eutrofización cultural» que es importante distinguirla porque la eutrofización de las aguas es un proceso común en la vida de los lagos de agua dulce que tienden a cambiar de forma natural de un sistema oligotrófico (ausencia de nutrientes) a uno eutrófico con el paso del tiempo. Este proceso natural en los lagos demora miles de años, sin embargo con la intervención antrópica se puede acelerar de manera que se produce en unas cuantas décadas.

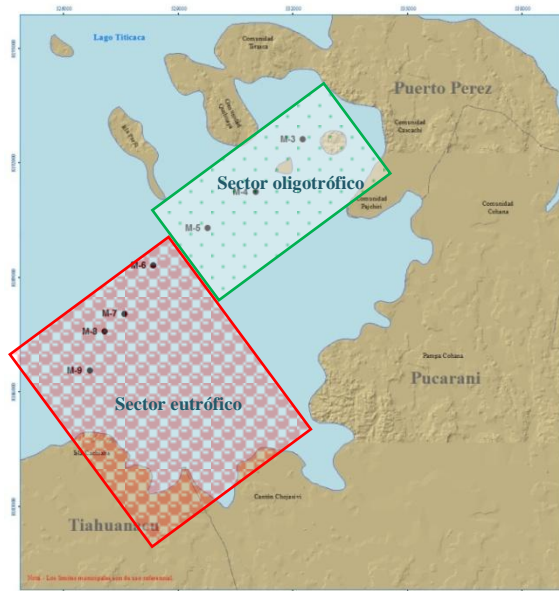
La eutrofización cultural en la zona de estudio se debe principalmente a los aportes provenientes de los residuos sólidos (de composición orgánica y los residuos ganaderos) y de las aguas residuales, principalmente, que son las principales fuentes de nutrientes, pues contienen considerables concentraciones de nitrógeno, fósforo y carbono orgánico.

La eutrofización del lago Titicaca, específicamente en la zona de estudio de esta auditoría, ha sido objeto de análisis el año 2004 a través de un trabajo de tesis de maestría<sup>31</sup> que evaluó el estado trófico de la denominada bahía de Cohana. Los resultados del trabajo indican que ya en ese año (2004) el lago presentaba condiciones eutróficas, 4 de las 7 estaciones de muestreo presentaban condiciones de eutrofización y las otras 3 estaciones presentaban condiciones oligotróficas. Esta diferencia fue asociada al efecto de las corrientes lacustres que transportan los nutrientes descargados del río Katari hacia el extremo occidental de la bahía colindante con la península de Taraco, dejando el sector noreste aislado de las corrientes lacustres al encontrarse abrigado por lenguas de tierra, sin embargo debido a que no existe renovación de aguas en este sector es más sensible a la eutrofización, por lo que si ingresarían concentraciones de fósforo importantes se iniciará un proceso de eutrofización acelerado que será difícil de revertir.

Cabe notar que las condiciones tróficas del lago tal como se presentaron corresponden a una evaluación realizada hace casi una década, y como no han mejorado los niveles de contaminación que se vierten a los diferentes cuerpos de agua de la zona de estudio, más por el contrario el nivel de contaminación orgánica se ha incrementado (variación ICO), se presume que el área eutrofizada del lago se ha ampliado, lo que se puede advertir por el incremento de macrófitas superficiales (lenteja de agua) y por la gran superficie identificada con ausencia de oxígeno disuelto, encontrándose el lago en condiciones de una eutrofización de mediano y largo plazo, con los respectivos riesgos que ello implica.

---

<sup>31</sup> Tesis de maestría: «Evaluación de las condiciones tróficas en la bahía de Aygachi del lago Titicaca», elaborada por el Ing. Dipl. Luis Ricardo Vega Ríos de la Universidad Mayor de San Andrés, presentada en noviembre de 2004.



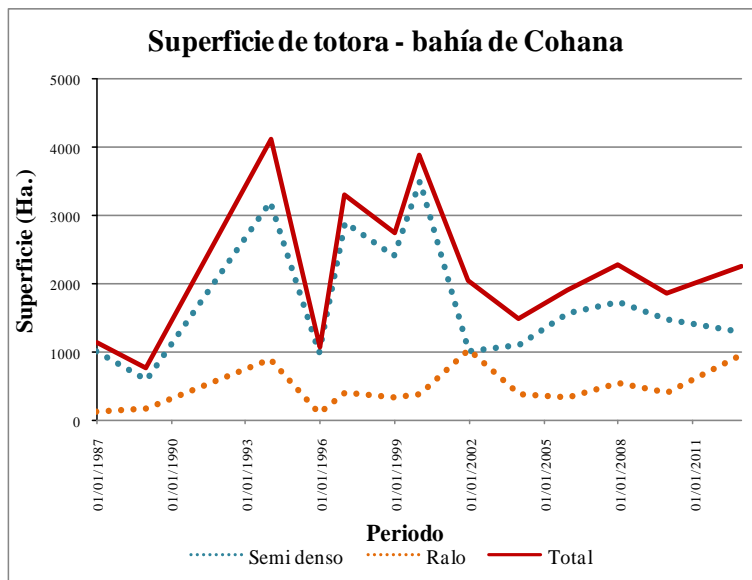
Sectores tróficos en la bahía de Cochana – año 2004  
**Figura. 3**

3.1.4.1 Consecuencias reales de la eutrofización

Reducción y pérdida de la biodiversidad

Se genera a partir de la alteración de producción primaria. Al incrementar la concentración

de nutrientes en el medio acuático se da un crecimiento acelerado del fitoplancton que aumenta considerablemente en número de individuos pero no así de especies, ya que las especies más tolerantes son las que proliferan y las que lo son menos desaparecen. Al aumentar el estrato superficial, la incidencia de la radiación fotosintética activa es menor por la turbidez, también se reduce la concentración de oxígeno disuelto en función de la temperatura, procesos que conjuntamente, la tolerancia ante ciertos nutrientes y los



**Figura. 4**

procesos de competencia, hacen que se reduzca la abundancia de macrófitas sumergidas, su

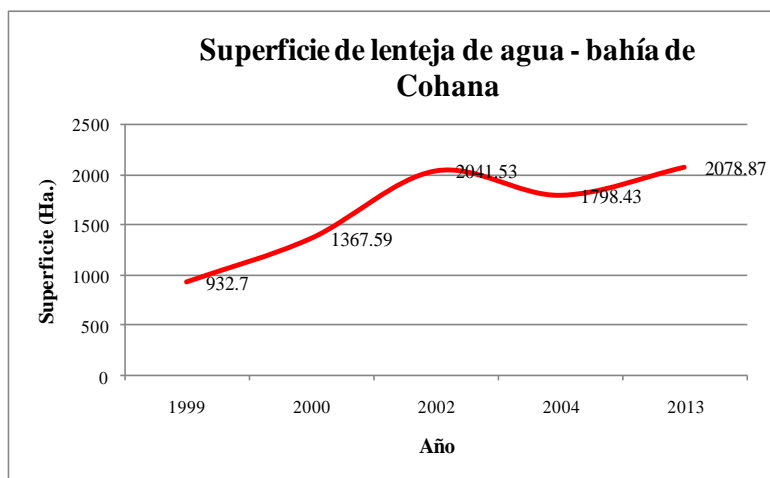
desaparición es uno de los procesos más contundentes de la eutrofización en la zona de estudio.

El incremento de nutrientes, y en especial del nitrógeno, también afecta a la vegetación de las orillas ocasionando la reducción del número de especies por competencia, por ejemplo, las juncáceas pueden ser desplazadas y reemplazadas progresivamente por pastos y berros mediante procesos de competencia por explotación. Al perderse las juncáceas, especialmente *S. californicus* ssp. totora, se reduce también la capacidad de resiliencia<sup>32</sup> del ambiente.

La densidad y superficie de la totora está en relación con varios factores, entre naturales y externos. Entre los factores naturales que alteran su población se encuentra el comportamiento hidrológico del lago pues en periodos de inundación la totora ha tendido a disminuir, y en periodos con niveles bajos de agua la población se incrementa.

Entre los factores externos que afectan a la población de la totora se encuentra la contaminación del lago por los aportes del río Katari y el consiguiente efecto de eutrofización pues la turbidez del agua y el arrastre de sedimentos entorpece el crecimiento de la planta, asimismo la competencia que se genera con las macrófitas flotantes reduce su población, aspectos que junto a la explotación excesiva que se genera para satisfacer las necesidades de alimento del ganado que se cría en la zona, han provocado que la superficie de totora en el lago tienda a reducirse, tal como muestra la curva de población de totora de la figura 4, entre los años 1987 y 2013.

#### Aparición de especies invasoras.



**Figura. 5**

Los procesos eutróficos se caracterizan también por la aparición de numerosas especies, principalmente macrófitas flotantes y cianobacterias que por sus características se convierten en invasoras o colonizadoras.

Las macrófitas flotantes están en continuo crecimiento de población y espacio, un estudio realizado el año

<sup>32</sup> Resiliencia es el término empleado en ecología de comunidades y ecosistemas para indicar la capacidad de estos de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado. Holling, C., S. 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4:1-23.

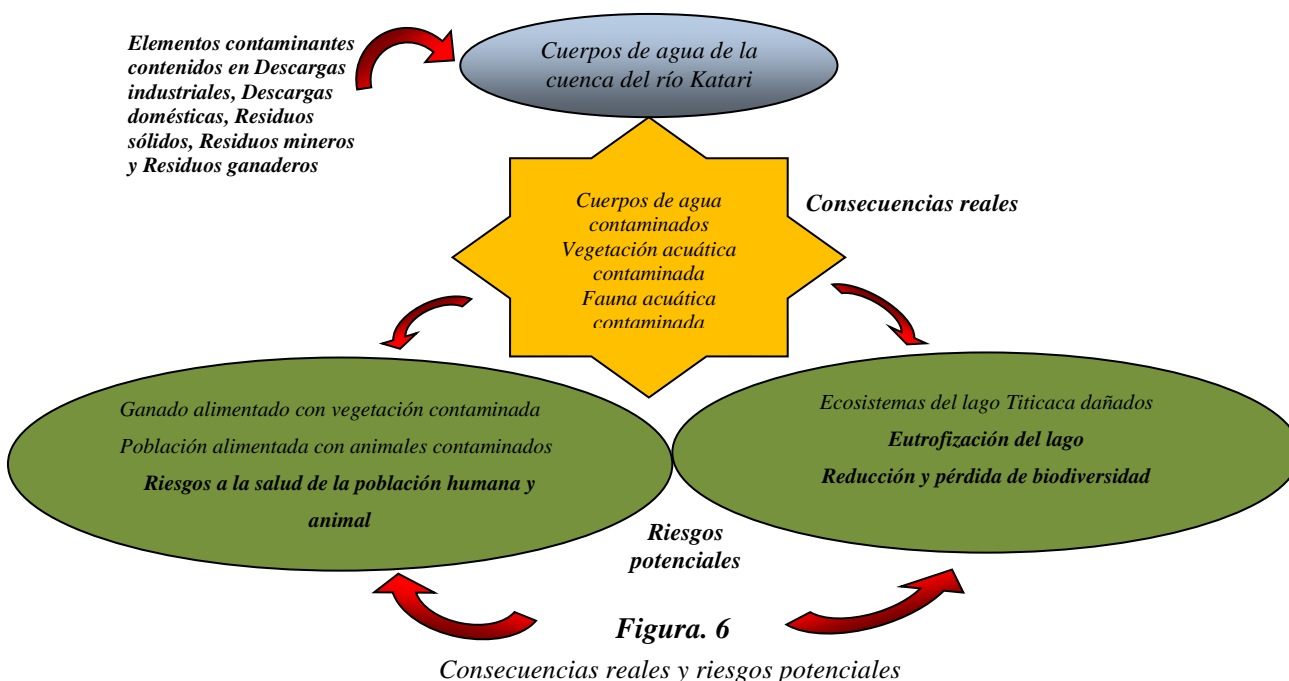


2004<sup>33</sup> dio cuenta de este crecimiento empleando imágenes satelitales y la reflectancia de estas especies vegetales. La figura 5 grafica la tendencia del crecimiento de la población de lenteja en la bahía de Cohana<sup>34</sup> entre los años 1999 y 2013.

### 3.2 Riesgos potenciales, comunes a los hallazgos de la auditoría

Las consecuencias reales de los aspectos señalados en los acápites anteriores se manifiestan en un ecosistema dañado, el conjunto de cuerpos de agua que conforman parte de la zona de estudio se encuentran altamente contaminados producto del vertido de descargas de aguas residuales domésticas, industriales y de residuos sólidos en los lechos de los ríos, del impacto generado por la presencia de residuos mineros (pasivos ambientales) y de la generación de residuos ganaderos que de forma sinérgica generan un impacto en cadena que se manifiesta desde la afectación de la calidad ambiental de cuerpos de agua hasta la destrucción de ecosistemas en el lago menor del Titicaca, en la zona de la bahía de Cohana. Los riesgos asociados a esta situación serán objeto de análisis en este acápite como un complemento de la evaluación del efecto asociado a los hallazgos de esta auditoría.

El siguiente esquema muestra las consecuencias reales y cuáles son los aspectos más importantes a los que se asocian los riesgos potenciales generados por la contaminación existente en la zona de estudio dentro de la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana.



<sup>33</sup> Tesis de maestría: «Patrones de distribución espacio-temporal de las poblaciones de totora del lago Titicaca menor 1986-2004», Lic. Freddy Lucio Loza de la Cruz, Universidad Mayor de San Andrés, 2005.

<sup>34</sup> Nótese que existe una disminución para el año 2004, de acuerdo al documento revisado esta fue atribuida a la dispersión de la lenteja por los vientos hacia las orillas donde tienden a descomponerse. Finalmente para el 2013 aplicando la misma metodología se ha calculado que la superficie de lenteja ha vuelto a incrementarse tal como muestra la gráfica.

### ***3.2.1 Riesgos asociados al ecosistema de la bahía de Cohana***

A continuación describimos brevemente los riesgos asociados al ecosistema por la contaminación que trae consigo las aguas del río Katari desde la parte alta de la cuenca hasta el lago Titicaca en la bahía de Cohana.

#### *Alteración de las tramas tróficas*

Al modificarse el nivel de los productores primarios incrementándose la cantidad de fitoplancton y reduciéndose la cantidad de macrófitas bénticas se producen cambios en los demás niveles tróficos ya que la disponibilidad de alimento ocasiona cambios en la estructura y composición de las comunidades de herbívoros

#### *Alteración de los procesos biogeoquímicos*

También se ha determinado que el exceso de nutrientes ocasiona un aumento en la emisión de gases efecto invernadero en los lagos, que se originan por la descomposición bacteriana de los sedimentos.

#### *Degradación de los ecosistemas y el paisaje*

A medida que avanzan los procesos de eutrofización y se incrementan los índices de contaminación se va produciendo una degradación progresiva de los ecosistemas por la pérdida de especies y relaciones ecológicas y consecuentemente se da una degradación del paisaje. La desaparición de macrófitas bénticas suele ser el detonante de la degradación de los ecosistemas a la que sigue la desaparición de los insectos (por falta de alimento) y posteriormente de las especies del nivel trófico superior que se alimentan de insectos.

#### *Dstrucción de hábitats*

La degradación de los ecosistemas y del paisaje lleva inevitablemente a la destrucción de los hábitats porque se pierden las condiciones tróficas necesarias para la presencia de las especies características del lugar. Los procesos eutróficos suelen ocasionar la destrucción de los hábitats de las plantas acuáticas sumergidas y de la mayor parte de la fauna por la reducción casi total de la concentración de oxígeno disuelto en el agua y la incidencia de radiación fotosintética activa dentro del agua, dejando solamente a las especies flotantes.

### ***3.2.2 Riesgos a la salud de la población humana y animal***

#### *3.2.2.1 Por contaminación microbiológica*

En los siguientes párrafos se describen los riesgos que podría ocasionar a la salud, la contaminación de los cuerpos de agua de la zona de estudio con bacterias y parásitos

patógenos que fueron transmitidos a partir de las descargas de aguas residuales crudas de origen doméstico, industrial y la disposición de residuos sólidos, siendo que la mayor exposición al riesgo se encuentra en la población circundante al lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.

El contagio del hombre por bacterias o parásitos en la zona de estudio puede producirse en forma directa: autoinfección y heteroinfección, y por acción indirecta debido a la ingesta de alimentos y aguas contaminadas con huevos y quistes de parásitos que luego se expulsan de las personas o animales infectados y nuevamente pueden llegar a otras personas.

Se ha puesto una especial atención a las bacterias y parásitos identificados en el análisis de laboratorio realizado tanto en aguas del lago como en la vegetación acuática existente. A continuación se describen las características más importantes de estos microorganismos tanto de bacterias como de parásitos, haciendo énfasis en los riesgos a la salud de la población expuesta, tanto humana como animal.

#### Bacterias.

Escherichia Coli: (E. Coli) Es un tipo de bacteria que vive en el intestino, la mayoría de las E. Coli son inofensivas, sin embargo algunos tipos pueden producir enfermedades y causar diarrea, el peor tipo de esta bacteria causa diarrea hemorrágica y a veces puede causar insuficiencia renal y hasta la muerte. Estos problemas tienen más probabilidades de ocurrir en adultos con sistemas inmunológicos debilitados.

Las infecciones por Escherichia Coli se pueden adquirir al consumir alimentos contaminados con la bacteria, Los síntomas de la enfermedad incluyen cólicos y diarrea, que puede ser sanguinolenta. También pueden aparecer fiebre y vómitos. La mayoría de los pacientes se recuperan en el término de 10 días, aunque en algunos casos la enfermedad puede causar la muerte.

#### Parásitos.

Ascaris lumbricoides (lombriz intestinal): Este parásito del tipo helminto es muy frecuente sobre todo en lugares húmedos y cuando las medidas de higiene no son las adecuadas, afecta principalmente a los niños y niñas, influyendo seriamente en su desarrollo y crecimiento. Los Ascaris son lombrices intestinales que crecen y se desarrollan en el intestino pero también en el suelo donde muchas personas infectadas depositan su materia fecal.

Los huevos eliminados no son los que causan la infección, sino los parásitos adultos que se desarrollan en el interior de ellos después de 3 ó 4 semanas, en el interior de ellos, el huevo fecundado ingresa al tracto digestivo por los alimentos contaminados y de ahí pasan al torrente sanguíneo y luego al intestino delgado donde se convierten en larvas adultas, llegando a vivir en este órgano por un año. Los síntomas son vómitos y náuseas, dolor agudo e inflamación del abdomen, diarreas y anemia, entre otros.

Trichuris trichuria: Causan infección del intestino grueso, afecta principalmente a los niños, quienes la pueden desarrollar a partir de la ingestión de tierra contaminada con huevos de este helminto, sin embargo algunos brotes de infección se han identificado en el consumo de vegetales que han sido contaminados por la tierra. Algunas veces esta infección no es sintomática.

*Giardia Lamblia*: El contagio por esta bacteria del tipo protozooario, se produce por la ingestión de quistes que contaminan las manos, el agua y/o los alimentos. Para asegurar la infección se requiere tan sólo la ingestión de 100 quistes, aunque según estudios realizados en voluntarios, la infección puede establecerse ingiriendo únicamente 10 quistes. Alguno de los síntomas son diarrea, flatulencia, vómitos, pérdida de peso.

*Entamoeba coli*: Es un protozooario fácilmente encontrado en los intestinos de algunos animales, incluido el hombre. Se presenta tanto en sujetos sanos como en enfermos, frecuentemente en forma comensal<sup>35</sup>.

Es una especie de parásitos mayormente no patógena del género Entamoeba que es de importancia clínica, porque a una persona sana no le causará daño o malestar, pero si las defensas naturales corporales están bajas o en casos de mala nutrición, sí causará daño. Es importante en medicina, porque a menudo es confundida durante la exanimación microscópica de heces, con la especie patogénica Entamoeba histolytica.

*Fasciola hepática*. Fasciolosis<sup>36</sup> es una zoonosis causada por el trematodo Fasciola hepatica, que afecta a animales vertebrados herbívoros (vacas, ovejas, cabras, entre otros) y a humanos. La infección se adquiere debido a la ingesta de diversos vegetales acuáticos crudos, algunos terrestres, o agua contaminados con metacercarias, la forma infectante.

El humano se infecta al ingerir plantas acuáticas (entre ellas berros, lechuga, alfalfa), otras plantas de tallo corto, terrestres, cultivadas en la vecindad de cuerpos de agua dulce contaminados con metacercarias. También se puede adquirir la infección a través de ingesta del agua contaminada.

En el caso de los bovinos, la fasciolosis crónica, que es la forma más común en este tipo de animales, puede provocar anemia por deficiencia férrica más o menos grave, fiebre, edema (p.ej. «quijada o mandíbula de botella»), diarrea o estreñimiento y pérdida progresiva de la condición que se manifiesta en reducción del crecimiento, de la producción de leche y del aumento de peso, también puede causar la muerte súbita: el riesgo de que esto ocurra es mayor en ovinos que en bovinos.

### 3.2.2.2 Por contaminación toxicológica

Los resultados de la evaluación toxicológica han permitido identificar algunos elementos potencialmente tóxicos que pueden estar presentes en la cadena trófica que forma parte del ecosistema del lago menor en la zona de la bahía de Cohana.

Se han identificado concentraciones importantes de algunos elementos en parte de los componentes de la cadena trófica, nos referiremos a elementos que pueden ser consumidos de manera directa por animales o por humanos. Entre los componentes de la cadena trófica se encuentra la totora que es empleada como forraje para el ganado vacuno. En la totora se han identificado concentraciones de elementos potencialmente tóxicos como: arsénico, plomo y mercurio, elementos que pueden pasar a formar parte de la cadena trófica al ser almacenada en algunos órganos del ganado que luego puede ser destinado al consumo humano.

<sup>35</sup> Organismo que se nutre del alimento del huésped sobre el cual vive, al que no beneficia ni perjudica.

<sup>36</sup> La descripción de la enfermedad ha sido extractada de la información proporcionada por el Departamento de Microbiología y Parasitología de la Universidad Autónoma de México (UNAM).

En el caso de otros componentes de la cadena trófica de consumo directo por el hombre se encuentran los peces en los cuales se han identificado concentraciones altas de cadmio. Los peces que fueron objeto de examen son especies representativas de la zona y forman parte de la alimentación básica de la población además de ser comercializado en municipios próximos, ya que la pesca a menor escala aún es una de las actividades económicas de la región.

A continuación pasamos a exponer los riesgos asociados a la salud de la población animal y humana por la ingesta de estos elementos potencialmente tóxicos.

Es importante señalar que la ingestión de estos elementos aún en cantidades mínimas, pero que se realice durante un largo periodo, como es toda una vida promedio, puede desencadenar en daños irreversibles en el organismo, interfiriendo en los procesos enzimáticos y causando daños a nivel celular en órganos vitales del ser humano y de animales.

#### Arsénico

El arsénico puede ingresar al cuerpo y si el compuesto es más liposoluble más fácilmente penetrará a las distintas membranas biológicas, en cambio los arsenicales inorgánicos lo hacen con mayor dificultad, no obstante se absorben entre otros por ingestión.

En animales se observó que el arsénico se absorbe en el intestino en un 80% como trióxido de arsénico, como ácido dimetilarsénico se encontró una absorción del 92% en los pulmones y en el tracto intestinal en un 66%.

En el organismo humano el arsénico se concentra en los leucocitos y se acumula fundamentalmente en el hígado, riñón, pulmón, pelo, uñas y piel.

Los efectos en los seres vivos por ingestión se manifiestan a través de: daño gastrointestinal e hiperemia (aumento en la irrigación sanguínea a un órgano o tejido), daño renal, depresión y potencialmente parálisis de la respiración, entre otros. Como efectos crónicos cuando existe una exposición continua a este elemento existen tres efectos importantes: carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis.

El Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) y la EPA han determinado que el arsénico inorgánico es un elemento reconocido como carcinogénico en seres humanos. Asimismo, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que el arsénico inorgánico es carcinogénico en seres humanos.

#### Plomo

El plomo es absorbido por inhalación, ingestión y a través de la piel, por lo que las principales vías de transmisión y exposición es por consumo directo de alimentos de origen animal y vegetal con altas concentraciones de este metal. La absorción gastrointestinal en adultos representa menos del 10% del plomo ingerido. La tasa de absorción a nivel intestinal es igualmente independiente de la forma química del compuesto de plomo, sin embargo los compuestos orgánicos son los que se absorben más extensivamente.

Cuando las cantidades de plomo ingeridas con los alimentos o el agua son suficientes, es probable que aparezca intoxicación a mediano o largo plazo.

Las rutas que sigue el plomo en el organismo son similares a los movimientos del calcio por lo que tienden a acumularse en los huesos, sin embargo por su capacidad de bioacumulación también se puede encontrar en otros órganos y tejidos como el riñón, hígado y encéfalo. La eliminación de plomo ingerido se hace principalmente por las heces.

El plomo puede acumularse en altas concentraciones en una gran variedad de organismos como moluscos, peces, aves, mamíferos y plantas. La absorción y acumulación de plomo en ciertos animales y plantas son de gran importancia por el peligro que la ingestión frecuente y prolongada de éstos por el hombre puede significar, ya que existen evidencias de intoxicación por este mecanismo.

El plomo inorgánico está clasificado como probable carcinógeno para el ser humano (IARC-grupo 2A).

### Mercurio

El mercurio que puede estar presente como partículas de sedimento suspendidas en el agua puede ser metilado tanto en este medio como por las vías anaeróbicas. Cuando el metilmercurio está libre en el agua atraviesa las membranas biológicas con facilidad por lo que se incorpora rápidamente en la cadena trófica.

La vía de ingreso en los organismos superiores varía de un compuesto a otro, los compuestos monoalquimercuriales se absorben por vías inhalatoria en un 80%, pero además se pueden absorber por vía digestiva y cutánea, por vía digestiva se absorbe en un 95% independientemente de si se trata de sulfatos, cloruros u otras sales de mercurio.

El mercurio divalente se deposita en el riñón, como metilmercurio su distribución es más uniforme, la mayor parte va al cerebro, hígado y riñón, se ha detectado también en epitelio de la tiroides, células medulares de las glándulas adrenales, espermatoцитos, epitelio pancreático, epidermis y cristalino.

Los efectos del metilmercurio en humanos pueden ser leves, moderados o graves y a su vez reversibles y/o irreversibles. El metilmercurio produce otros efectos como cáncer y trastornos perinatales como teratogénesis, mutagénesis y retraso mental.

### Cadmio

El cadmio es un elemento considerado tóxico por las siguientes 4 características: genera efectos adversos al hombre y el medio ambiente, es bioacumulable, persiste en el medio ambiente y viaja grandes distancias con el viento y en cursos de agua.

Entre otras fuentes de ingesta de cadmio, una de las principales es la alimentación. El cadmio entra en la alimentación humana con los vegetales y productos animales. El pescado, los crustáceos, el riñón e hígado de animales acumulan cadmio en grado relativamente elevado.

La absorción en el tracto gastrointestinal es de aproximadamente el 50%, dietas deficientes en calcio, hierro o proteína, incrementa la velocidad de absorción. El cadmio absorbido se acumula principalmente en el riñón.

En condiciones normales de distribución, el cadmio absorbido se excreta principalmente por la orina y en menor cantidad por la bilis, sudor, pelo y heces.

Entre los síndromes de exposición crónica al cadmio se encuentran: síndrome renal, de disfunción pulmonar, síndrome óseo y síndrome cardiovascular, con una serie de afecciones específicas en cada caso.

Luego de exponer las consecuencias reales y los riesgos potenciales del efecto, que son comunes a todos los hallazgos correspondientes a los objetivos específicos evaluados en esta auditoría, procedemos a exponer los resultados de cada objetivo, los mismos que, como se verá, están vinculados directamente a lo expuesto en estos acápites previos.

### 3.3 Resultados correspondientes al objetivo específico 1

El texto del objetivo específico 1 señala lo siguiente:

- *Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales causados por los pasivos mineros ubicados en Milluni.*

A continuación presentamos el hallazgo asociado a este objetivo específico.

#### 3.3.1 Criterio

El criterio ha sido formulado a partir del ordenamiento jurídico administrativo considerado en esta auditoría. A continuación, se explican los fundamentos del criterio, de la situación deseable o «lo que debe ser».

Se entiende por pasivo ambiental al conjunto de impactos negativos perjudiciales para la salud y/o el medio ambiente, ocasionado por determinadas obras y actividades existentes en un determinado periodo de tiempo y a los problemas ambientales en general no solucionados por determinadas obras o actividades<sup>37</sup>.

La Constitución Política del Estado (CPE) establece que las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. Asimismo, la Ley de Derechos de la Madre Tierra establece que es un principio de obligatorio cumplimiento, la garantía de regeneración de la Madre Tierra, es decir que el Estado en sus diferentes niveles y la sociedad, en armonía con el interés común, deben garantizar las condiciones necesarias para que los diversos sistemas de vida de la Madre Tierra puedan absorber daños, adaptarse a las perturbaciones, y regenerarse sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, reconociendo que los sistemas de vida tienen límites en su capacidad de regenerarse, y que la humanidad tiene límites en su capacidad de revertir sus acciones<sup>38</sup>.

<sup>37</sup> De acuerdo a lo señalado en los incisos a) y b) del artículo 46 del Reglamento General de Gestión Ambiental aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

<sup>38</sup> Establecido en la CPE, artículo 33 y la Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra, artículo 2 (numeral 3). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

La misma CPE establece que el Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país<sup>39</sup>.

Asimismo, respecto de los recursos hídricos la CPE establece que las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras son prioritarias para el Estado, que deberá garantizar su conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral; son inalienables, inembargables e imprescriptibles..., asimismo, sobre el elemento agua, La Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien establece las bases y orientaciones del Vivir Bien e indica que éstas deben garantizar la conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral de las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras, priorizando el uso del agua para la vida<sup>40</sup>.

La Ley de Derechos de la Madre Tierra establece los derechos de la madre tierra<sup>41</sup> y entre ellos se encuentra la restauración: que es el derecho a la restauración oportuna y efectiva de los sistemas de vida afectados por las actividades humanas directa o indirectamente. Asimismo, la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien define restauración como el proceso planificado de modificación intencional de una zona de vida o sistema de vida alterado con el objetivo de restablecer la diversidad de sus componentes, procesos, ciclos, relaciones e interacciones y su dinámica, de manera que se aproximen a las condiciones preexistentes al daño, en un tiempo definido. El sistema resultante debe ser auto sustentable en términos ecológicos, sociales, culturales y económicos<sup>42</sup>.

En este marco, la misma Ley de Derechos de la Madre Tierra establece las obligaciones del Estado plurinacional, y señala que esta instancia, en todos sus niveles y ámbitos territoriales y a través de todas sus autoridades e instituciones, tiene la obligación, entre otras, de desarrollar políticas públicas y acciones sistemáticas de prevención, alerta temprana, protección, precaución, para evitar que las actividades humanas conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos y procesos que garantizan la vida o la destrucción de sistemas de vida, que incluyen los sistemas culturales que son parte de la Madre Tierra. Asimismo, la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien, establece como un principio, la responsabilidad histórica, entendida como que el Estado y la sociedad asumen la obligación de impulsar las acciones que garanticen la

---

<sup>39</sup> Establecido en la CPE, artículo 347 (numeral I).

<sup>40</sup> Establecido en la CPE, artículo 374 (numeral III) y en la Ley 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien, artículo 27 (numeral 7). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>41</sup> Es el sistema viviente dinámico conformado por la comunidad indivisible de todos los sistemas de vida y los seres vivos, interrelacionados, interdependientes y complementarios, que comparten un destino común. La Madre Tierra es considerada sagrada; alimenta y es el hogar que contiene, sostiene y reproduce a todos los seres vivos, los ecosistemas, la biodiversidad, las sociedades orgánicas y los individuos que la componen (Numeral 1, del artículo 5 de la Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien).

<sup>42</sup> Establecido en la Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra, artículo 7 (numeral 6) y establecido en la Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien, artículo 5 (numeral 10). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).



mitigación, reparación y restauración de los daños de magnitud a los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra<sup>43</sup>.

Por su parte la Ley 1333 del Medio Ambiente señala que la política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, sobre la definición de acciones gubernamentales que garanticen la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural, entre otros<sup>44</sup>.

Asimismo, la Ley del Medio Ambiente establece que la planificación del desarrollo nacional y regional del país deberá incorporar la dimensión ambiental a través de un proceso dinámico permanente y concertado entre las diferentes entidades involucradas en la problemática ambiental, empleando para ello instrumentos básicos de la planificación ambiental como la formulación de planes, programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, a nivel nacional, departamental y local; aplicando mecanismos de coordinación y concertación intersectorial, interinstitucional e interregional; empleando inventarios, diagnósticos, estudios y otras fuentes de información y, empleando medios de evaluación, control y seguimiento de la calidad ambiental<sup>45</sup>.

La Ley del Medio Ambiente establece que el control de la calidad ambiental es de necesidad y utilidad pública e interés social. A tal efecto el actual Ministerio de Medio Ambiente y Agua y la Gobernación de La Paz, promoverán y ejecutarán acciones para hacer cumplir con los objetivos del control de la calidad ambiental, entre ellos, preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población<sup>46</sup>.

De manera complementaria, la Ley del Medio Ambiente señala que el Estado a través de sus organismos competentes ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. Igualmente velará por la restauración de las zonas afectadas.<sup>47</sup>

En el marco reglamentario de la Ley 1333, el Reglamento General de Gestión Ambiental establece algunos conceptos útiles para fines de la presente auditoría, entre ellos el de gestión ambiental. Se entiende por gestión ambiental, al conjunto de decisiones y actividades concomitantes, orientadas a los fines del desarrollo sostenible, entre ellos la

---

<sup>43</sup> Establecido en la Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra, artículo 8 (numeral 1) y en la Ley 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien, artículo 4 (numeral 7) . Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>44</sup> Establecido en la Ley 1333, artículo 5 (numeral 1). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>45</sup> Establecido en la Ley 1333, artículos 11 y 12 (incisos a, e, f, g). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>46</sup> Establecido en la Ley 1333, artículos 11 y 19 (numeral 1). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>47</sup> Establecido en la Ley 1333, artículos 79. Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

formulación y establecimiento de políticas ambientales y el establecimiento de normas y regulaciones jurídico-administrativas; entre otros<sup>48</sup>.

En este marco es importante señalar las atribuciones establecidas en la organización del poder ejecutivo, es así que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático, Gestión y Desarrollo Forestal, tiene entre sus atribuciones el de formular e implementar políticas generales, planes, normas, programas y proyectos para el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos naturales, protección y conservación del medio ambiente y recursos hídricos articulados con los procesos productivos y el desarrollo social y tecnológico<sup>49</sup>.

En el marco de la misma organización ejecutiva, las atribuciones para las instancias del sector minero metalúrgico indican que el Ministro de Minería y Metalurgia a través del Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico, debe promover y controlar el cumplimiento de la normativa ambiental, como medio para garantizar el desarrollo sostenible de las actividades mineras<sup>50</sup>.

De manera particular en el tema de pasivos ambientales el Reglamento General de Gestión Ambiental de la Ley del Medio Ambiente, establece que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en coordinación con los sectores correspondientes, determinará los procedimientos específicos y prioridades para regir el tratamiento técnico referido a pasivos ambientales<sup>51</sup>.

Como medida para la ejecución de acciones principalmente de restauración en la zona afectada, el Estado promulgó la Ley 2798 el 05 de agosto de 2004<sup>52</sup>, que declara a la Cuenca de los Ríos Quellcata, Tujsahuira, Pallina y Katari<sup>53</sup>, que desembocan en el Lago Titicaca, Zona de Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica, siendo de prioridad nacional, la restauración y recuperación ambiental y paisajística, de acuerdo a la Ley N° 1333 y Reglamentos, ubicados en el Municipio de El Alto, Viacha, Laja y Puerto Pérez del departamento de La Paz. La citada Ley se sujeta en el ámbito de la aplicación a las entidades públicas y privadas, cuyas actividades afecten el uso y aprovechamiento de los recursos emergentes renovables y no renovables. Para su viabilidad la ley establece que la actual Gobernación del departamento de La Paz y los Municipios afectados podrán recurrir a fuentes externas de financiamiento que desembolsarán el total de los recursos

<sup>48</sup> Establecido en el Reglamento General de Gestión Ambiental, artículo 3 (incisos a y c). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>49</sup> Establecido en el artículo 98 (inciso a) del D.S. 29894 de Organización del Poder Ejecutivo, del 07 de febrero de 2009. Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>50</sup> Establecido en el artículo 77 (inciso h) del D.S. 29894 de Organización del Poder Ejecutivo, del 07 de febrero de 2009. Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>51</sup> De acuerdo a lo establecido en el artículo 47 del Reglamento General de Gestión Ambiental aprobado mediante Decreto Supremo 24176 del 08 de diciembre de 1995.

<sup>52</sup> Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>53</sup> Es importante señalar que los ríos señalados en la Ley 2798 comprenden otros ríos importantes que son afluentes de estos tal es el caso del río Seke que aporta sus aguas directamente al río Pallina, otro caso es de el río Seco que corresponde al río Quellcata cuya denominación es Seco antes de ingresar al municipio de Viacha.

económicos, para el estudio y ejecución de planes, programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo, para la recuperación y restauración del desastre ambiental de la Cuenca, en el marco de un proceso sostenible de aprovechamiento de los recursos naturales.

De manera complementaria a la gestión de recursos económicos, la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien, señala que el Estado Plurinacional promoverá el manejo integral y sustentable de los componentes, zonas y sistemas de vida para garantizar el sostenimiento de las capacidades de regeneración de la Madre Tierra, disponiendo recursos económicos para programas de restauración o rehabilitación de los componentes o zonas de vida dañados, sin perjuicio de las responsabilidades en que incurran los causantes del daño y de la exigencia del Estado Plurinacional de Bolivia, del desembolso de los costos emergentes de las medidas de restauración.<sup>54</sup>

Todo el marco normativo citado, ha permitido formular un criterio, basado en los preceptos expuestos, a fin de concretar en un texto el «cómo debe ser» el accionar de las instancias respecto del tema en cuestión. El texto del criterio para el objetivo 1 señala lo siguiente:

*El Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones para mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por la contaminación ocasionada por los pasivos ambientales de Milluni<sup>55</sup>.*

Para evaluar la condición del hallazgo a partir del criterio planteado, se han formulado indicadores, los mismos que presentamos a continuación y que han sido mejorados, respecto de los planteados en la planificación específica de la auditoría.

- Insumos {
  - Planes, procedimientos, proyectos o estudios, elaborados a partir de información de línea base y/u otros para elaborar y/o implementar medidas de mejora y restauración de los impactos ambientales causados por los pasivos ambientales de Milluni y restauración del medio ambiente afectado.
  - Gestiones para contar con recursos económicos destinados al manejo de los pasivos ambientales de Milluni.
  
- Coordinación {
  - Participación de las instancias involucradas en actividades de coordinación y/o gestiones interinstitucionales orientadas a establecer medidas de mejora y restauración respecto de los impactos causados por los pasivos ambientales de Milluni.

<sup>54</sup> Establecido en la Ley 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien, artículo 16 (numeral 8). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>55</sup> Criterio basado en las disposiciones establecidas en el marco normativo de referencia, el texto del criterio ha sido complementado en su contenido respecto del que se cita en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
<i>Gestiones de mejora y restauración desarrolladas</i>	Si se han trabajado en todos los aspectos de insumos y coordinación.
<i>Gestiones de mejora y restauración parcialmente desarrolladas</i>	Si se ha trabajado por lo menos en uno de los aspectos señalados en insumos y coordinación.
<i>Gestiones de mejora y restauración no desarrolladas</i>	Si no se ha trabajado en ninguno de los aspectos señalados en insumos y coordinación.

Tomando como referencia el criterio y los indicadores señalados, pasamos a desarrollar la condición del hallazgo, para emitir una opinión sobre el objetivo específico 1.

### 3.3.2 Condición del hallazgo

A continuación pasamos a desglosar la condición del hallazgo por cada entidad evaluada.

#### 3.3.2.1 Ministerio de Minería y Metalurgia

La Contraloría General del Estado solicitó<sup>56</sup> al Ministerio de Minería y Metalurgia información sobre los pasivos ambientales de Milluni y de manera específica, información referida a estudios, proyectos u otros documentos elaborados o gestionados relacionados con estos residuos, que proporcionen información sobre la caracterización y cuantificación de estos pasivos, la evaluación de los impactos ambientales generados, las medidas de mitigación elaboradas y/u otras acciones referidas a su reglamentación.

El Ministerio de Minería y Metalurgia dio respuesta<sup>57</sup> a las consultas de la Contraloría proporcionando documentos como la Auditoría Ambiental de Línea Base de la mina Milluni que se encontraba en los archivos de la Dirección de Medio Ambiente y Consulta Pública del ministerio, e información proporcionada por el entonces SERGEOTECMIN (ahora SERGEOMIN<sup>58</sup>) que corresponde a la Inventariación de minas y pasivos ambientales mineros en el distrito de Milluni de la gestión 2010, Mapas geológicos y mapa de monitoreo de pasivos ambientales del área del distrito de Milluni y el Monitoreo Ambiental en el distrito de Milluni ejecutado en la gestión 2012.

Del documento «Auditoría Ambiental de Línea Base (ALBA) – Mina Milluni» es importante hacer referencia a los aspectos más relevantes para comprender mejor la situación y caracterización de los pasivos.

<sup>56</sup> A través de la nota CGE/SCST/GEA/057/2014 recibida el 12 de febrero de 2014.

<sup>57</sup> A través de la nota MMM/DGMACP/179-UMA-155/14 recibida el 05 de marzo de 2014.

<sup>58</sup> De acuerdo a lo establecido en el artículo 79 de la Ley 535 de Minería y Metalurgia del 19 de mayo de 2014.

El documento data de noviembre del año 1998, fue elaborado por la empresa AGRA Earth & Environmental del Canadá para COMSUR, con el objetivo de individualizar los daños ambientales existentes en el área bajo estudio.

Al respecto hacemos referencia a los daños ambientales mencionados en este documento. Estos daños fueron individualizados y clasificados como:

- a) depósitos de colas en el área de inundación del valle;
- b) antiguas operaciones mineras subterráneas;
- c) desmontes de roca estéril;
- d) edificios, instalaciones y equipos en desuso;
- e) ingreso de aguas ácidas en el lado noreste del lago Milluni grande.

A continuación desglosamos la información del ALBA referido específicamente a los depósitos de colas y de desmontes de roca estéril.

**a) Depósitos de colas en el área de inundación del valle**

Ubicación y tamaño.

*...durante casi 70 años de actividad de la planta concentradora en Milluni, de los cuales 11 años corresponden a COMSUR, las colas se descargaban en el valle, dejándolas fluir aguas abajo. Por efecto de la fuerza de gravedad, las colas iban depositándose ocupando una amplia zona del plano de inundación del valle. De acuerdo a un estudio realizado por R.T.Z. Consultants Limites (RTZC) en la segunda mitad de los años 70, dichos depósitos se dividieron en tres sectores principales denominados A, B y C. Los tres sectores se encuentran en el área de inundación del valle.*

*En los últimos cuatro años de actividad del ingenio Milluni, COMSUR S.A. construyó un dique para mejorar el control en la disposición final de las colas producidas. Por facilidad llamaremos D al sector que corresponde al embalse de dicho dique.*

El siguiente cuadro resume para fines didácticos los volúmenes calculados de colas por cada sector A, B, C y D.

**Cuantificación del volumen de colas acumuladas por la actividad del ingenio Milluni**

**Cuadro 2**

Sector	Volumen (m <sup>3</sup> )	Observaciones
A	756.000	<i>Este sector está constituido principalmente por las colas que se han depositado en los primeros años de actividad de la planta concentradora y por la fracción gruesa de las colas producidas en años sucesivos.</i>
B	122.000	<i>En general el tipo de material que constituye este sector es similar al material del sector A y la pendiente promedio de su superficie es mayor a la pendiente de los sectores A y C.</i>
C	615.000	<i>Este sector se encuentra inmediatamente aguas abajo del sector B y aguas arriba del lago Milluni grande, en un área del valle relativamente amplio. En el área aguas debajo de este sector, en el pasado se construyó un dique con</i>

Sector	Volumen (m <sup>3</sup> )	Observaciones
		<i>vertedero, con la función de crear una laguna que permitiera también la sedimentación de las colas más finas antes que las aguas rebalsaran hacia el lago Milluni grande. No obstante estas medidas, en la playa norte del lago Milluni grande se puede observar una cantidad de colas que fueron arrastradas por el rebalse de agua. De acuerdo a la costumbre local, la laguna de sedimentación del sector C ha sido denominada como Milluni chico.</i>
D	200.000	<i>Este sector se encuentra aproximadamente a 600 m al norte del ex ingenio de Milluni, inmediatamente aguas abajo del nivel -36 m. está delimitado al norte por las lagunas que salen del nivel -36 y al oeste por las aguas que rebalsan de la laguna Jankho Kkota.</i>

Fuente: Auditoría Ambiental de Línea Base de la mina Milluni (AGRA Earth & Environmental).

*Estos contaminantes son potenciales generadores de: drenaje ácido de mina (DAM), sedimentos de colas en áreas aguas abajo y polvo, además de que todos representan un impacto visual.*

*El DAM se genera por la oxidación de las colas con contenido sulfurosos cuando son expuestas al aire y al agua, lo cual da por resultado la producción de acidez, sulfatos y la disolución de metales.*

*La generación de DAM afecta a las aguas acumuladas en los embalses de Milluni conocidos como Milluni Chico y Milluni grande. Cabe recordar que los rebalses de las aguas de la laguna Milluni grande, corresponden a las aguas que alimentan el río Seke.*

A continuación presentamos un extracto de la calidad de las aguas de las lagunas Milluni chico y grande de acuerdo a la evaluación del ALBA.

#### Calidad de las aguas de la laguna Milluni chico y del lago Milluni grande

Tabla O

Parámetro	Unidad	Laguna Milluni chico	Lago Milluni grande
pH	-	2,7	2,9
Solid. Disueltos	mg/l	1585	624
Solid. Suspendidos	mg/l	36	27
Sulfatos	mg/l	1987	857
Zinc	mg/l	165	35,6
Hierro	mg/l	545	75
Cadmio	mg/l	0,4	0,151

Fuente: Auditoría Ambiental de Línea Base de la mina Milluni, tabla 5.3 (AGRA Earth & Environmental).

(...)

#### **b) Desmontes de roca estéril**

##### Ubicación, tamaño y características

*Grupo 1. Estos desmontes se encuentran en el área industrial inmediatamente al sur y al oeste del antiguo ingenio. Son constituidos por la roca que ha sido movilizada a la superficie a fin de crear un área plana apta para la realización de las actividades industriales...No existe información sobre el tamaño, la exacta ubicación y las características de dichos desmontes; a partir de una simple observación se puede estimar que su volumen es de aproximadamente 150.000 m<sup>3</sup>.*

*Grupo 2. Estos desmontes se encuentran a unos 400 m al noreste del antiguo ingenio. Son constituidos principalmente por la roca de superficie que durante la actividad de la mina Milluni fue movilizada para realizar un área plana, adecuada para la instalación de equipos de exploración...No existe información sobre el tamaño y las características de dichos desmontes; a partir de una simple observación se puede estimar que su volumen es de aproximadamente 25.000 m<sup>3</sup>.*

*Grupo 3. Estos desmontes se encuentran en correspondencia con las bocaminas presentes en el área comprendida entre las lagunas Visuyo y Ventanani. Dichos desmontes son constituidos principalmente por las rocas que resultaron de la excavación de los accesos a la mina y en muchos casos se encuentran muy cerca de las lagunas...Tampoco existe información sobre el tamaño y las características de los depósitos de rocas o residuos mineros que constituyen este grupo.*

*La falta de información sobre las características de los materiales que constituyen los desmontes de los diferentes grupos, no permite establecer si son potenciales fuentes de contaminantes o no.*

*Por los resultados de los análisis realizados sobre las lagunas Charquini y Ventanani, resulta que, por los parámetros relacionables con el drenaje ácido de mina, la calidad de las aguas de la segunda laguna es peor de la calidad de la primera<sup>59</sup>. Por lo tanto se puede pensar que los desmontes presentes cerca de la laguna Ventanani, influyen negativamente sobre su calidad, aunque finalmente su grado de contaminación es considerablemente inferior al que dichas aguas sufren luego de cruzar los depósitos de colas en la base del valle.*

Se ha extractado del ALBA un resumen de la descripción de los daños ambientales identificados que se presentan en la siguiente tabla.

### Descripción esquemática de los daños ambientales identificados Milluni

**Cuadro 3**

<b>Daños ambientales</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Potenciales generadores</b>	<b>Potenciales receptores</b>	<b>Información disponible</b>
Depósitos de colas	Sector A	DAM y polvo	Aguas superficiales y subterráneas, suelos y subsuelos,	Calidad aguas en ingreso
	Sector B	DAM y polvo		ND

<sup>59</sup> Los resultados de laboratorio que se encuentran en la tabla 5.5 del ALBA, muestran que la laguna Ventanani tiene un pH de 3,7 frente al de la laguna de Charquini que tiene un pH de 6,5.

Daños ambientales	Ubicación	Potenciales generadores	Potenciales receptores	Información disponible
	Sector C	DAM y polvo	personas, flora y fauna	Calidad aguas en salida
	Sector D	DAM y polvo		ND
Antiguas operaciones mineras subterráneas	Nivel -36 m Nivel 0 Otros accesos	DAM	Aguas superficiales y subterráneas	Calidad aguas que salen del nivel -36
Desmontes de roca estéril	Grupo 1	DAM y polvo	Aguas superficiales y subterráneas, suelos y subsuelos, personas, flora y fauna	ND
	Grupo 2	DAM y polvo		ND
	Grupo 3	DAM y polvo		ND
Edificios, instalaciones y equipo abandonados	Ingenio Milluni	Escasa seguridad e impacto visual	Personas	No corresponde
Aguas ácidas en ingreso en Milluni grande	Subcuenca lado noreste Milluni grande	DAM	Aguas superficiales y subterráneas	pH

ND: no disponible; DAM: drenaje ácido de mina.

Fuente: Auditoría Ambiental de Línea Base de la mina Milluni, tabla 6.1 (AGRA Earth & Environmental).

El ALBA concluyó señalando que la mayoría de los daños ambientales identificados fueron resultado de los 70 años de actividad de la mina Milluni, primero propiedad de Fabulosa Mines (1920-1972) y luego propiedad de COMSUR S.A. (1974-1986), cuando en Bolivia la prácticas comunes en las actividades mineras todavía no estaban reglamentadas.

El ALBA también concluyó señalando que los daños ambientales de mayor importancia están constituidos por los depósitos de colas que se encuentran en la base del valle, entre el lago Jankho Kkota y la laguna Milluni chico, por las antiguas labores subterráneas realizadas en la mina Milluni y por los sectores mineralizados que caracterizan la subcuenca que se encuentra al lado noreste del lago Milluni grande. El alto potencial de generación de ácido de dichos años, determina una fuerte contaminación de las aguas de los cuerpos hídricos superficiales.

El ALBA recomendó implementar un sistema de monitoreo y análisis para las aguas subterráneas y superficiales, a fin de determinar cuantitativamente cual es la contribución de cada daño ambiental (o de distintos sectores de un mismo daño ambiental) en la transferencia de contaminantes. Asimismo, recomendó implementar estudios topográficos, hidrológicos e hidrogeológicos en el área de examen a fin de poder establecer exactamente la extensión y la ubicación de los daños identificados y los mecanismos de transporte y transferencia de contaminantes en cuerpos hídricos superficiales y subterráneos y; utilizar la información obtenida por medio de las mencionadas investigaciones, para clasificar los daños ambientales en función a su importancia en la contaminación y para observar las modificaciones de las condiciones ambientales a lo largo del tiempo.

El documento del ALBA data de poco antes de la presentación del Manifiesto Ambiental para la operación minera cerrada en Milluni por la empresa COMSUR, este último



documento corresponde a enero de 1999 y fue recabado junto con el ALBA, de la Dirección de Medio Ambiente y Consulta Pública del Ministerio de Minería y Metalurgia.

El Manifiesto Ambiental de cierre planteó el Plan de Adecuación Ambiental (PAA) donde señala que COMSUR cumplió con todos los compromisos asumidos en el convenio suscrito en 1984 con COBEE y SAMAPA en lo referido a la construcción de canales de desvío y desagüe de aguas, así como la elevación del muro en la laguna Milluni chico con el objeto de contener sólidos en suspensión evitando su paso a la laguna Milluni grande, asimismo, con el objeto de evitar contacto con los residuos mineros COMSUR reportaron haber canalizado el agua superficial que emana en forma natural de la mina hacia la represa Milluni chico, habiendo entubado 400 m con tubería de cemento y canaleta sobre el terreno.

El manifiesto también presentó el Programa de Monitoreo, diseñado para evaluar los factores aire y agua del medio ambiente fuera de los límites de la actividad, en áreas que podían estar en la zona de influencia de la operación cerrada.

A pesar de que existe el antecedente de que tanto del ALBA como del Manifiesto de cierre fueron presentados por la empresa COMSUR al Organismo Sectorial Competente (OSC), pues es la instancia que ha proporcionado estos documentos, no existe evidencia alguna de que estos hubieran sido revisados y/o aprobados oficialmente por las instancias ambientales del OSC y/o de la AACN.

Otro documento que fue proporcionado por el Ministerio de Minería y Metalurgia corresponde al «Inventario de Minas y Pasivos Ambientales del Distrito de Milluni» de la gestión 2010 que forma parte del Atlas de Pasivos Ambientales Mineros, elaborado por el entonces SERGEOTECMIN.

El documento contiene información de los pasivos inventariados en el país, para el caso particular fue proporcionada la información correspondiente a los pasivos del sector de Milluni, que contiene información de cada actividad minera, que además de los datos generales proporciona información sobre la existencia de pasivos ambientales, sus características, clasificación, evaluación de impacto ambiental, además para algunas de las minas, el inventario adjuntó un mapa de ubicación de la mina y de los pasivos ambientales, con la distribución de potencialidades de generación de drenajes ácidos de mina y de roca, además del tipo de residuo existente.

A partir de la información proporcionada se advirtió que en el distrito minero de Milluni existían 32 minas, de las cuales 8 pertenecen a la cuenca de Alto Beni y las restantes 24 pertenecen a la cuenca del Titicaca. De las 24 actividades mineras de la cuenca del Titicaca, al momento de la inventariación, 4 estaban en operación, 1 paralizada, 1 semiparalizada y semi abandonada y las restantes 18 abandonadas.

De las 24 minas del distrito minero de Milluni, 3 no presentaban pasivos ambientales, las 21 restantes sí y estaban conformados principalmente por desmontes y en algunos casos también por colas (ver mapa 6 del anexo 1). De las minas con pasivos ambientales, 3 presentaban pasivos nuevos, es decir que se generaron luego del 31 de julio de 1997<sup>60</sup>, los pasivos ambientales de las restantes 21 actividades fueron clasificados como existentes, es decir que se generaron con anterioridad a la fecha señalada, dentro de este grupo se encuentran los pasivos ambientales de Milluni.

Para determinar la evaluación de otros pasivos ambientales además de los de Milluni en esta auditoría, se tomaron en cuenta dos aspectos, los volúmenes acumulados y el potencial de generación de drenajes ácidos. Los volúmenes de colas y desmontes de los pasivos ambientales en las minas inventariadas fueron clasificados en los de menor volumen y en los de mayor volumen, respecto del primero se registraron valores que oscilan entre 68 y 47.000 m<sup>3</sup>, los pasivos de mayor volumen, entre colas y desmontes, oscilan entre 51.000 y 175.000 m<sup>3</sup>, en estos valores no se incluyen a los de Milluni, que se citan de manera particular para notar la diferencia de volumen acumulado respecto de las restantes minas inventariadas. Los pasivos de Milluni presentan valores altos por lo que forman parte del grupo de pasivos de mayor volumen donde sólo el de los desmontes es de más 460.000 m<sup>3</sup> y de los colas es más de 1.800.000 m<sup>3</sup>.

En lo que concierne a la generación de drenajes ácidos, de las 24 minas evaluadas sólo los pasivos de tres fueron catalogados como potenciales generadores de DAR o DAM, en los demás casos no se observó drenaje ácido o el potencial era medio. De las 3 minas identificadas dos de ellas presentaban volúmenes menores de pasivos y/o estaban ubicadas en lugares cuya afectación no comprometía la zona de estudio de esta auditoría, quedando por tanto sólo los pasivos ambientales de Milluni como los más representativos por ser altamente potenciales generadores de drenajes ácidos.

De la evaluación realizada a todas los pasivos de las minas inventariadas, se concluyó que por los volúmenes cuantificados, por el potencial generador de drenaje ácido (DAM) que presentan tanto las colas como los desmontes, y por su ubicación, que es determinante por la contaminación directa que se genera a cuerpos de agua y de manera particular a los que forman parte de la zona de estudio de esta auditoría (el lago Milluni grande da origen a las nacientes del río Seke), los pasivos ambientales de Milluni eran los únicos que podían considerarse de mayor impacto ambiental.

La información del inventario de pasivos respecto de los de Milluni reitera lo señalado en el ALBA respecto de sus características generales, composición, ubicación, potencial generador de DAR y DAM. En lo que concierne a la evaluación del impacto ambiental de estos pasivos, el inventario citó las siguientes recomendaciones: encapsulamiento de estas acumulaciones de los desmontes, debido a que se encuentran desprotegidos y están

---

<sup>60</sup> Artículo 33 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras aprobado mediante Decreto Supremo 24872 del 31 de julio de 1997.

expuestos a procesos de erosión y transporte de sus constituyentes, la construcción de un sistema de drenaje de intercepción de escorrentía superficial alrededor de los desmontes y su re vegetación, otra opción propuesta fue analizar el contenido de metales en estas acumulaciones para su extracción. Para el caso de las colas, el documento hizo referencia a trabajos de remediación a través del colocado de capas de tierra que sin embargo fue observado porque no estaban siguiendo las normas para el encapsulado de estos materiales. Respecto de esta remediación, información complementaria recabada dio cuenta de que estuvo a cargo de COMSUR luego del cierre de actividades y trabajó con la cobertura únicamente en el dique más reciente (el sector D señalado en el ALBA) con una capa de material grueso. Este proceso se hizo en el año 1998<sup>61</sup>.

Ninguna de las instancias consultadas (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Minería y Metalurgia, Gobernación de La Paz y municipalidad de El Alto) informó o comentó algo sobre las acciones de remediación a las que hizo referencia el inventario.

Otro de los trabajos realizados por el entonces SERGEOTECMIN corresponde a la elaboración de mapas geológicos y mapas de monitoreo de los pasivos ambientales del área del distrito de Milluni. Los mapas elaborados presentados corresponden a: la hoja geológica de Milluni, mapa de ubicación de puntos de muestreo de aguas y sedimentos del distrito minero de Milluni donde se muestra las minas inventariadas del distrito y los puntos de muestreo en cuerpos de agua próximos a los pasivos ambientales identificados, asimismo presentaron los resultados del monitoreo realizado el año 2012 a algunos cuerpos de agua de la zona, a través de los resultados se advierten concentraciones altas de metales pesados en cuerpos de agua y sedimentos próximos a los pasivos ambientales identificados, entre ellos los de Milluni y otros cuerpos de agua que no forman parte del área de estudio.

### 3.3.2.2 *Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

La Contraloría General del Estado solicitó<sup>62</sup> al ministerio información sobre los pasivos ambientales de Milluni y de manera específica, información referida a estudios, proyectos u otros documentos elaborados o gestionados relacionados con los pasivos ambientales de Milluni. El ministerio respondió<sup>63</sup> señalando lo siguiente:

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a través de la Autoridad Ambiental Competente Nacional, en el marco de la normativa ambiental deben establecer el tratamiento técnico referido a pasivos ambientales mediante procedimientos específicos y prioridades, es decir, no se enfocará en algún pasivo ambiental en particular.*

*En este contexto, el Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal inició el año 2013 con la gestión del proyecto «Diseño de planes de acción piloto de remediación de pasivos ambientales y fortalecimiento de*

<sup>61</sup> Información proporcionada a través de una entrevista verbal con el responsable de la Dirección de Medio Ambiente de COMIBOL.

<sup>62</sup> A través de la nota CGE/SCST/GEA/056/2014.

<sup>63</sup> A través de la nota MMAyA/VMABCCGDF N.º 377/14 del 07 de marzo de 2014.

*capacidades institucionales con relación a las actividades mineras e hidrocarburíferas en áreas protegidas priorizadas», esta es la primera experiencia que desarrolla la Autoridad Ambiental Competente Nacional la cual permitirá actualizar el inventario de pasivos ambientales mineros e hidrocarburíferos existentes en distintas áreas protegidas prioritarias del país, elaborar un plan de acción destinado a sanearlos, así como definir e implementar a nivel piloto normas y reglamentos de ejecución y monitoreo destinados a minimizar y controlar el impacto ambiental de las exploración y aprovechamiento de nuevos capos extractivos ubicados en áreas protegidas.*

*Si bien esta primera experiencia iniciará con la inventariación de pasivos ambientales en las áreas protegidas, esta decisión se fundamenta en la importancia que tienen estos espacios. A partir de los resultados que se logren se procederá a diseñar políticas públicas y estrategias de intervención.*

...

*Si bien este proyecto no es específico para la zona de Milluni, su realización permitirá definir acciones y priorizar estrategias para el tratamiento de los pasivos ambientales a nivel nacional.*

No se obtuvo mayor información a la señalada anteriormente.

### 3.3.2.3 Gobierno Autónomo Departamental de La Paz

Análogamente a los casos anteriores, la Contraloría General del Estado solicitó<sup>64</sup> a la Gobernación información sobre los pasivos ambientales de Milluni y de manera específica, información referida a estudios, proyectos u otros documentos elaborados o gestionados relacionados con estos pasivos ambientales.

La Gobernación<sup>65</sup> señaló que no cuenta con información sobre la caracterización y cuantificación de los pasivos ambientales de la zona de Milluni, dado que no tiene facultades asignadas por la legislación minera actual, ni por la normativa ambiental vigente.

También señaló que no les corresponde efectuar la evaluación del impacto ambiental de los pasivos, en vista de que no tiene derecho minero adquirido, ni tampoco tiene competencias establecidas por la legislación minera ni ambiental. Hicieron referencia al artículo 47 del Reglamento General de Medio Ambiente y de las competencias del Ministerio de Medio Ambiente y Agua al respecto<sup>66</sup>.

La única información que ha proporcionado la Gobernación referida a los pasivos ambientales de Milluni muestra que esta instancia sólo tiene conocimiento de la existencia

<sup>64</sup> A través de la nota CGE/SCST/GEA/058/2014 recibida el 12 de febrero de 2014.

<sup>65</sup> Información proporcionada a través de la nota CITE: GADLP/SDDMT/NIN-193/14 recibida el 25 de marzo de 2014.

<sup>66</sup> Información proporcionada a través del informe GADLP-SDDMT-DSACC-INF-1066/13 del 08 de agosto de 2013, enviado junto a la nota DGO-1119/2013 del 12 de agosto de 2013. Información proporcionada a la solicitud formulada por la Contraloría a través de la nota CGE/SCST/GEA/265/2013 recibida el 26 de julio de 2013.

de un dique de colas por donde pasa el canal que conduce aguas hasta la planta de Achachicala, hicieron referencia a que no existe ningún tipo de mitigación e indicaron que se trata de una ex mina que dejó colmatado el dique de colas.

A partir de lo señalado, la Gobernación reiteró que en materia minera esta instancia no tiene competencias asignadas de manera expresa por la legislación minera vigente, ni la Ley 1333, ni por el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, excepto la otorgación de Licencia Ambiental categoría III, a las cuales realiza seguimiento y fiscalización.

De manera complementaria, la Gobernación informó que tiene conocimiento de las operaciones mineras de la empresa minera CLARIDAD, a la cual habrían otorgado la licencia ambiental en el marco de las competencias establecidas en la normativa vigente y tienen conocimiento de que las concesiones de esta empresa no se encuentran dentro del área de los pasivos ambientales.

#### *3.3.2.4 Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

Análogamente a los casos anteriores, se consultó a la municipalidad de El Alto sobre información o gestiones realizadas respecto de los pasivos ambientales de Milluni. Esta instancia respondió<sup>67</sup> proporcionando una cronología de las gestiones realizadas en el periodo de evaluación.

Entre noviembre de 2011 y diciembre de 2013, la municipalidad realizó y participó de varias gestiones para tratar el tema de Milluni, que se remiten a reuniones e inspecciones a la zona. Participó de reuniones con COMIBOL, la UMSA (a través del Instituto de Hidráulica e Hidrología y el entonces SERGEOTECMIN). Remitió notas a la Dirección de Salud Ambiental y Cambios Climáticos de la Gobernación, solicitando información pormenorizada de las actividades mineras de Milluni, que fueron parcialmente atendidas, remitió notas también a la Dirección de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y a la Unidad de Medio Ambiente de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública del Ministerio de Minería y Metalurgia, solicitando información sobre las actividades mineras del sector de Milluni, que también fueron parcialmente respondidas. También puso a consideración de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS) todos los antecedentes de las actividades mineras del sector de Milluni y las solicitudes de información de los pasivos ambientales, remitidas a las Autoridades Ambientales Competentes Nacional y Departamental.

La municipalidad requirió oficialmente de la participación de EPSAS de una inspección ocular a la zona de Milluni, que se realizó en diciembre de 2011. Se reiteró otra inspección

---

<sup>67</sup> La información del municipio fue proporcionada a través de la nota CITE: DHAM/1097/13 recibida el 12 de agosto de 2013 remitida en respuesta a las consultas formuladas por la Contraloría General del Estado a través de la nota CGE/SCST/GEA/268/2013 recibida el 22 de julio de 2013, y mediante la nota CITE: 00240/2014 recibida el 10 de marzo de 2014.

en julio de 2012 a las actividades mineras en operación de la zona y participó de una tercera inspección en febrero de 2013 a solicitud de EPSAS.

El municipio dio a conocer que en cumplimiento a lo señalado en el artículo 3 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras<sup>68</sup>, informó a la instancia ambiental de la Gobernación sobre la inspección realizada y la notificación a las actividades en operación identificadas. No informaron sobre alguna respuesta emitida por la Gobernación.

En respuesta a uno de los últimos requerimientos de la municipalidad, el Ministerio de Minería y Metalurgia indicó que a partir de un análisis legal y en aplicación del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, la Instancia Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, debía realizar una inspección técnica a la zona de Milluni y remitir el informe a la Gobernación, la cual como Autoridad Ambiental Competente Departamental debía tomar las medidas que correspondan vía coordinación con la Autoridad Ambiental Competente Nacional (Ministerio de Medio Ambiente y Agua) y el Organismo Sectorial Competente (Ministerio de Minería y Metalurgia).

Por su parte el Ministerio de Medio Ambiente y Agua que también respondió a una de las últimas solicitudes de la municipalidad, análogamente al Ministerio de Minería y Metalurgia, señaló que de acuerdo al artículo 3 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, los gobiernos municipales dentro su jurisdicción territorial deben controlar y vigilar el impacto ambiental de las actividades mineras, y en caso de detectar peligro inminente o incumplimiento de las normas, deberían informar a la Gobernación para que esta adopte las medidas correspondientes.

En atención a estas respuestas, en noviembre de 2013 la municipalidad de El Alto llevó a cabo una inspección técnica a las áreas de la ex empresa minera COMSUR y remitió su informe técnico a la Gobernación y al Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

La Gobernación no emitió respuesta, pero por su parte el Ministerio de Medio Ambiente y Agua emitió la suya en febrero de 2014, y de esta nota es importante destacar que esta instancia hace una aclaración respecto de los pasivos ambientales mineros de Milluni, señalando que, al tomar en cuenta las competencias establecidas en la Ley del Medio Ambiente y su reglamentación, el Código de Minería y su reglamento (no hacen referencia a ninguna disposición específica), las competencias para la solución de este conflicto serían del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, en calidad de Autoridad Ambiental Competente Departamental.

---

<sup>68</sup> Los Gobiernos municipales, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial, controlarán y vigilarán el impacto ambiental de las actividades mineras, de conformidad con lo dispuesto por la Ley del medio ambiente, sus reglamentos y el presente reglamento. En caso de detectar peligro inminente para la salud pública o incumplimiento de las normas ambientales, los Gobiernos municipales informarán al Prefecto del departamento para que este adopte las medidas que correspondan.

Complementariamente<sup>69</sup> a estas gestiones, la municipalidad de El Alto informó<sup>70</sup> que en marzo de 2014, convocó a la Gobernación y al Ministerio de Medio Ambiente y Agua a una reunión interinstitucional para tratar de manera particular el tema de los pasivos ambientales de Milluni. La convocatoria fue aceptada llevándose a cabo en fecha 12 de marzo de 2014.

Producto de la reunión se acordó que realizarían futuras reuniones para tratar la problemática de los pasivos ambientales convocando a las instancias correspondientes a comprometer su participación para formar un comité técnico. Las convocatorias estarían encabezadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Como resultado de esta gestión se llevaron a cabo reuniones interinstitucionales donde se advierte la participación del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, del Ministerio de Minería y Metalurgia, la Gobernación, la municipalidad de El Alto, COMIBOL y EPSAS.

Se advierte la realización de 4 reuniones interinstitucionales entre marzo y septiembre de 2014, que permitieron conformar un Comité Interinstitucional para tratar el tema de los pasivos ambientales a la cabeza del Ministerio de Medio Ambiente y Agua con la acreditación de las diferentes instancias del personal que formará parte del Comité.

Los resultados de las reuniones realizadas están referidos a varios aspectos, entre ellos la remisión de información de cada instancia al Ministerio de Medio Ambiente y Agua, sobre el tema de los pasivos ambientales, también acordaron la elaboración de un mapa base de las áreas de influencias de los embalses a cargo de EPSAS y la municipalidad de El Alto y en la última reunión reportada acordaron remitir el mapa base de las actividades mineras y los embalses al Ministerio de Minería y Metalurgia y a SERGEOMIN (antes SERGEOTECMIN) para actualizar datos, asimismo, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua comprometió realizar un documento borrador de las tareas a realizar por cada institución en el marco de sus competencias, para la siguiente reunión del comité.

Complementariamente, la municipalidad de El Alto presentó un informe de análisis a las aguas de los embalses ubicados en Milluni, adjuntando los resultados de laboratorio y la remisión de estos a la Gobernación.

### **3.3.3 Efecto**

El efecto resulta de comparar la condición detectada con el criterio planteado, el resultado de esta comparación se refleja en las consecuencias reales o riesgos potenciales que surgen de mantener la condición detectada.

---

<sup>69</sup> Presentadas de manera posterior a la confirmación de causas del hallazgo.

<sup>70</sup> Mediante nota CITE: DGCA/1035/14 recibida el 28 de octubre de 2014.

Las consecuencias reales y los riesgos potenciales se manifiestan sobre el medio ambiente, que como se ha podido advertir es el más afectado por la contaminación ambiental generada en la zona de estudio. Estos aspectos han sido evaluados y analizados en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento, a fin de comprender el alcance del impacto ambiental existente en parte de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

De igual forma, las consecuencias reales se manifiestan en el desempeño ambiental de las instancias evaluadas cuya valoración respecto del objetivo 1 se presenta a continuación, haciendo uso del criterio y los indicadores planteados luego de ser contrastados con la condición del hallazgo.

**Evaluación de la condición del hallazgo del objetivo específico 1  
Cuadro 4**

Entidad	Evaluación de los indicadores			Valoración
	Planes, procedimientos, proyectos o estudios	Gestión de recursos	Gestiones de coordinación	
<b>Criterio</b> <i>El Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones para mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por la contaminación, ocasionada por los pasivos ambientales de Milluni.</i>				
<i>Ministerio de Medio Ambiente y Agua</i>	Esta entidad no ha elaborado ningún plan, procedimiento, proyecto o estudio para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	Esta entidad no ha gestionado recursos económicos de manera independiente o conjunta con otras instancias para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	Esta entidad ha gestionado reuniones interinstitucionales para tratar el tema pero sin ningún resultado aplicable orientado a elaborar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	<b>Gestiones de mejora y restauración no desarrolladas.</b>
<i>Ministerio de Minería y Metalurgia</i>	Esta entidad no ha elaborado ningún plan, procedimiento, proyecto o estudio para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	Esta entidad no ha gestionado recursos económicos de manera independiente o conjunta con otras instancias para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	Esta entidad no ha gestionado ni participado de actividades de coordinación interinstitucional para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	<b>Gestiones de mejora y restauración no desarrolladas.</b>
<i>Gobierno Autónomo Departamental de La Paz</i>	Esta entidad no ha elaborado ningún plan, procedimiento, proyecto o estudio para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	Esta entidad no ha gestionado recursos económicos de manera independiente o conjunta con otras instancias para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	Esta entidad no ha gestionado ni participado de actividades de coordinación interinstitucional para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	<b>Gestiones de mejora y restauración no desarrolladas.</b>
<i>Gobierno Autónomo</i>	Esta entidad no ha elaborado ningún plan,	Esta entidad no ha gestionado recursos	Esta entidad ha gestionado reuniones	<b>Gestiones de mejora y</b>



Entidad	Evaluación de los indicadores			Valoración
	Planes, procedimientos, proyectos o estudios	Gestión de recursos	Gestiones de coordinación	
<b>Criterio</b> <i>El Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones para mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por la contaminación, ocasionada por los pasivos ambientales de Milluni.</i>				
<i>Municipal de El Alto</i>	procedimiento, proyecto o estudio para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	económicos de manera independiente o conjunta con otras instancias para preparar y/o implementar medidas que permitan la mejora y restauración del medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni.	interinstitucionales que ha promovido la conformación de un Comité Técnico para tratar el tema de los pasivos ambientales.	<b>restauración parcialmente desarrolladas.</b>

Fuente: Elaboración propia.

Contrastando la condición evidenciada con el criterio planteado en la auditoría podemos establecer como resultado de la evaluación que en el periodo comprendido entre los años 2008-2013, ni el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, ni el Ministerio de Minería y Metalurgia, ni el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, han desarrollado gestiones tendientes a mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni, por su parte el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto ha trabajado en la coordinación interinstitucional habiendo desarrollado parcialmente gestiones sobre el tema.

De manera general podemos señalar que la condición detectada no responde al criterio establecido, si bien las gestiones de la municipalidad de El Alto han dado origen a la conformación de un Comité Técnico para tratar el tema de los pasivos ambientales, son aún incipientes por lo que a la fecha de corte de la auditoría podemos decir que las gestiones asociadas a la mejora y restauración de los impactos ambientales causados por los pasivos mineros ubicados en Milluni, aún no han sido desarrolladas.

La ausencia de gestiones respecto de la contaminación ocasionada por los pasivos ambientales de Milluni, repercute en las consecuencias reales y en los riesgos potenciales de todo el ecosistema afectado, que han sido expuestos en detalle en acápite anteriores, y que están asociados particularmente con el impacto ambiental a nivel toxicológico ocasionado por la presencia de metales pesados en los cuerpos de agua.

### 3.3.4 Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 1

Las causas identificadas que dieron lugar a las deficiencias expuestas en la condición del hallazgo se exponen a continuación junto a las recomendaciones<sup>71</sup> que han sido formuladas a fin de minimizar y/o anular dichas causas.

<sup>71</sup> Luego de la presentación de los resultados y confirmación de causas realizado en fechas 15, 16 y 17 de octubre de 2014, de la auditoría ambiental sobre la contaminación hídrica en la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con las instancias sujeto de examen, que así lo han requerido, a fin de afinar las recomendaciones y/o complementar el hallazgo de la auditoría. Es así que en fechas 28 de octubre y 4 de noviembre se realizaron reuniones de trabajo con personal de la municipalidad de El Alto y del Ministerio de Medio Ambiente y Agua respectivamente. De estas reuniones se determinaron mejoras en el texto de algunas

***Causa 1. No se han elaborado procedimientos específicos para el tratamiento de los pasivos ambientales, tampoco se ha previsto la elaboración de un plan, programa y/o proyecto para desarrollar medidas destinadas a mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni en la zona de estudio, a pesar de las disposiciones normativas vigentes, de la declaratoria de zona de desastre y emergencia hídrica, de las inspecciones realizadas y de la información y recomendaciones emanadas de estudios y documentos preexistentes como el Inventario de pasivos ambientales de Milluni.***

Toda la evidencia recabada de las diferentes instancias sujetos de examen, ha permitido determinar que no han trabajado en la elaboración de procedimientos específicos para el tratamiento de los pasivos ambientales, tampoco han trabajado en la elaboración de un plan que precise la implementación de medidas que permitan mejorar y a futuro restaurar el medio ambiente afectado por la presencia de los pasivos ambientales de Milluni.

Ante las consultas formuladas relacionadas con acciones asociadas al tema de evaluación, el Ministerio de Minería y Metalurgia se remitió a proporcionar una copia del ALBA de la mina COMSUR y el inventario de pasivos ambientales y minas, realizado por el entonces SERGEOTECMIN, con lo cual dio por respondidas a las consultas formuladas.

El Ministerio de Medio Ambiente señaló que estaba gestionando el proyecto «Diseño de planes de acción piloto de remediación de pasivos ambientales y fortalecimiento de capacidades institucionales con relación a las actividades mineras e hidrocarburíferas en áreas protegidas priorizadas».

La Gobernación del departamento de La Paz señaló que no cuenta con información sobre los pasivos ambientales de la zona de Milluni, dado que, según esta instancia, no tiene facultades asignadas por la legislación minera actual, ni por la normativa ambiental vigente.

Las gestiones del gobierno municipal de El Alto se remiten a una serie de reuniones interinstitucionales, e inspecciones realizadas que han originado gestiones aún incipientes en el tema.

Por tanto, la ausencia de acciones destinadas a elaborar procedimientos específicos para el tratamiento de los pasivos ambientales y/o a elaborar un plan, programa o proyecto para desarrollar medidas destinadas mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni en la zona de estudio, se considera una causa determinante en esta auditoría, pues no se ha gestionado ninguna de estas acciones a pesar de las disposiciones normativas vigentes, de la declaratoria de zona de desastre y emergencia hídrica, de las inspecciones realizadas y de la información y recomendaciones emanadas de

---

recomendaciones formuladas que fueron consensuadas con las instancias señaladas y son los textos que se presentan en el presente informe.

estudios y documentos preexistentes como por ejemplo el inventario de pasivos ambientales de Milluni.

Esta situación precisa que se formulen recomendaciones tendientes a iniciar acciones que permitan remediar este grave problema de contaminación Sin embargo es importante que queden claros aspectos legales que podrían ser un obstáculo inmediato, antes de iniciar la gestión de acciones técnicas.

De acuerdo a información preliminar recabada del entonces SERGEOTECMIN (ahora SERGEOMIN) se conoció que el área de concesión minera donde realizó actividades de extracción y procesamiento de minerales la empresa COMSUR caducaron el año 2002, concesiones que luego pasaron a pertenecer a diferentes propietarios, entre ellos la empresa CLARIDAD que a la fecha realiza sólo operaciones de extracción de minerales y además cuenta con Licencia Ambiental.

Asimismo, correlacionando información proporcionada por el entonces SERGEOTECMIN, se notó que los lugares identificados con pasivos ambientales a través del inventario realizado por la misma institución, se encuentran señalados fuera del área de concesión que perteneció a COMSUR (sin que esto signifique que no existen en esta área), sectores cuya ubicación corresponde a actuales concesiones identificadas, cuyas cuadrículas tienen registrado un actor productivo minero (ver mapa 6 del anexo 1). Cabe aclarar que en la documentación recabada, no existen documentos de adecuación ambiental de otras actividades mineras en operación en el sector, al margen de CLARIDAD, como tampoco existe evidencia de trámite alguno de Auditorías Ambientales de Línea Base, al margen del que fue presentado por COMSUR el año 1998.

En consecuencia, es preciso que se determine la situación legal del área afectada por los residuos mineros (colas y desmontes), que han sido tema de evaluación en esta auditoría por su afectación a la zona de estudio, de manera previa al inicio de acciones técnicas referidas al manejo de estos residuos como parte de tareas de remediación.

Considerando lo señalado se recomienda lo siguiente:

*Al Ministerio de Minería y Metalurgia y al Ministerio de Medio Ambiente y Agua.*

### ***Recomendación 1.1***

*El Ministerio de Minería y Metalurgia en primera instancia debe determinar el área afectada por las colas y desmontes en la zona de Milluni y posteriormente a través de las instancias correspondientes, debe determinar la situación legal (definir la propiedad y/o posible reversión al Estado) del área afectada, previendo los recursos necesarios para realizar dicha actividad.*

*Sobre el área definida, el Ministerio de Minería y Metalurgia, previendo los recursos necesarios para ello, debe realizar la inventariación a detalle de los pasivos ambientales. El Ministerio de Medio Ambiente y Agua como Autoridad Ambiental Competente Nacional proporcionará la información necesaria para esa labor.*

Habiéndose determinado los aspectos legales del área afectada por los pasivos ambientales en la zona de Milluni a través del cumplimiento de la primera recomendación, se formulan otras recomendaciones orientadas a iniciar acciones técnicas respecto del manejo de los pasivos ambientales y la restauración del área afectada por la contaminación. Las recomendaciones se han formulado en observancia a las disposiciones normativas vigentes, que a continuación se citan.

En el marco de lo establecido en el Decreto Supremo 29894 de organización del Órgano Ejecutivo, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático, Gestión y Desarrollo Forestal tiene como atribución, formular e implementar políticas generales, planes, programas y proyectos para, entre otros, la protección y conservación del medio ambiente y recursos hídricos.

Asimismo, el citado decreto señala que el Ministerio Minería y Metalurgia a través del Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico, tiene entre sus atribuciones el proponer planes, programas y proyectos para el desarrollo del sector minero metalúrgico en temas de minería (entre otros), asimismo debe promover y controlar el cumplimiento de la normativa ambiental<sup>72</sup>.

En este marco la Ley del Medio Ambiente establece que la planificación del desarrollo nacional y regional del país debe incorporar la dimensión ambiental, aplicando mecanismos de coordinación y concertación intersectorial, interinstitucional e interregional; empleando inventarios, diagnósticos, estudios y otras fuentes de información, esta misma ley señala que la política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, sobre la definición de acciones gubernamentales que garanticen, entre otros, el mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural, también debemos citar que la Ley del Medio Ambiente establece que el Ministerio de Medio Ambiente junto a la Gobernación deben promover y ejecutar acciones para lograr cumplir con los objetivos del control de la calidad ambiental, que entre ellos se encuentra la mejora y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.

La misma Ley del Medio Ambiente, a través de su Reglamento General de Gestión Ambiental, establece que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en coordinación con el sector correspondiente, debe determinar los procedimientos específicos para el tratamiento técnico de los pasivos ambientales.

---

<sup>72</sup> Establecidos en los incisos a y h del artículo 77 del Decreto Supremo 29894.

La Ley de Derechos de la Madre Tierra establece que es una obligación del Estado Plurinacional<sup>73</sup>, en todos sus niveles, desarrollar, entre otros, acciones sistemáticas de protección, precaución, para evitar que las actividades humanas conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos y procesos que garantizan la vida o la destrucción de sistemas de vida, esta misma ley establece que es un derecho de la Madre Tierra<sup>74</sup> la restauración, es decir la restauración oportuna y efectiva de los sistemas de vida afectados por las actividades humanas directa o indirectamente.

Asimismo, la CPE establece que el Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país.

Todas estas disposiciones están vigentes y son aplicables al caso en cuestión considerando además la Ley 2798 el 05 de agosto, que declara a la Cuenca de los Ríos Quellcata, Tujsahuirá, Pallina y Katari<sup>75</sup>, que desembocan en el Lago Titicaca, Zona de Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica, siendo de prioridad nacional, la restauración y recuperación ambiental y paisajística, de acuerdo a la Ley 1333 y sus Reglamentos.

En el marco del ámbito organizacional y que apoya la ejecución de programas y/o proyectos, las Normas Básicas del SOA establecen que para el tratamiento de asuntos de competencia compartida entre entidades que no pudieran resolverse a través de gestiones directas, se organizará instancias de relación interinstitucional, formalizadas mediante un instrumento legal o convenio interinstitucional<sup>76</sup>.

En el marco de todas estas disposiciones normativas vigentes se recomienda lo siguiente:

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

### ***Recomendación 1.2***

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua en coordinación con el Ministerio de Minería y Metalurgia, en el marco de las disposiciones establecidas en el artículo 47 del Reglamento General de Gestión Ambiental de la Ley 1333 del Medio Ambiente, debe elaborar los procedimientos específicos que guíen en el tratamiento técnico de los pasivos ambientales*

<sup>73</sup> El Estado actual, desde la promulgación de la Constitución Política del Estado ha generado una tipología competencial de cuatro tipos, entre ellas, las concurrentes, que son aquellas en las que la legislación corresponde al nivel central del Estado y los otros niveles (Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales) ejercen las facultades reglamentaria y ejecutiva en conformidad con el artículo 297, parágrafo I, numeral 3 del a CPE.

<sup>74</sup> Es el sistema viviente dinámico conformado por la comunidad indivisible de todos los sistemas de vida y los seres vivos, interrelacionados, interdependientes y complementarios, que comparten un destino común. La Madre Tierra es considerada sagrada; alimenta y es el hogar que contiene, sostiene y reproduce a todos los seres vivos, los ecosistemas, la biodiversidad, las sociedades orgánicas y los individuos que la componen (Numeral 1, del artículo 5 de la Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien).

<sup>75</sup> Es importante señalar que los ríos señalados en la Ley 2798 comprenden otros ríos importantes que son afluentes de estos tal es el caso del río Seke que aporta sus aguas directamente al río Pallina, otro caso es de el río Seco que corresponde al río Quellcata cuya denominación es Seco antes de ingresar al municipio de Viacha.

<sup>76</sup> Numeral 31, Formalización de las instancias de relación interinstitucional, capítulo IV de las Relaciones Interinstitucionales de las Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa de la Ley 1178.

*mineros, con base en el inventario actualizado elaborado por el Ministerio de Minería y Metalurgia y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el inventario de pasivos ambientales y minas elaborado por SERGEOMIN.*

*Estos procedimientos técnicos, deben ser aplicables para el tratamiento de los pasivos ambientales de Milluni.*

### **Recomendación 1.3**

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua junto al Ministerio de Minería y Metalurgia, a partir de un convenio interinstitucional deben elaborar un plan, destinado a mejorar y restaurar los daños ocasionados por los pasivos ambientales mineros de Milluni, en el marco de las disposiciones vigentes, asimismo, debe asesorar y monitorear la implementación del plan, el cual debe ser aprobado e implementado a través de la elaboración de programas y/o proyectos específicos por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz conjuntamente el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.*

*Al Ministerio de Minería y Metalurgia*

### **Recomendación 1.4**

*El Ministerio de Minería y Metalurgia en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en el marco de las disposiciones establecidas en el artículo 47 del Reglamento General de Gestión Ambiental de la Ley 1333 del Medio Ambiente, debe elaborar los procedimientos específicos que guíen en el tratamiento técnico de los pasivos ambientales mineros, con base en el inventario actualizado elaborado por el Ministerio de Minería y Metalurgia y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el inventario de pasivos ambientales y minas elaborado por SERGEOMIN.*

*Estos procedimientos técnicos, deben ser aplicables para el tratamiento de los pasivos ambientales de Milluni*

### **Recomendación 1.5**

*El Ministerio de Minería y Metalurgia junto al Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a partir de un convenio interinstitucional deben elaborar un plan, destinado a mejorar y restaurar los daños ocasionados por los pasivos ambientales mineros de Milluni, en el marco de las disposiciones vigentes, asimismo, debe asesorar y monitorear la implementación del plan, el cual debe ser aprobado e implementado a través de la elaboración de programas y/o proyectos específicos por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz conjuntamente el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

**Recomendación 1.6**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Minería y Metalurgia y el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, debe participar de la elaboración del plan, destinado a mejorar y restaurar los daños ocasionados por los pasivos ambientales mineros de Milluni, en el marco de las disposiciones vigentes, asimismo, debe aprobarlo e implementarlo, a través de la elaboración de programas y/o proyectos específicos conjuntamente el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.*

**Recomendación 1.7**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, debe trabajar en el tratamiento técnico de los pasivos ambientales de Milluni a partir de los procedimientos específicos que vayan a ser elaborados por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Ministerio de Minería y Metalurgia.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto:*

**Recomendación 1.8**

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Minería y Metalurgia y el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, debe participar de la elaboración del plan destinado a mejorar y restaurar los daños ocasionados por los pasivos ambientales mineros de Milluni, en el marco de las disposiciones vigentes, asimismo, debe aprobarlo e implementarlo, a través de la elaboración de programas y/o proyectos específicos conjuntamente el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.*

**Recomendación 1.9**

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, debe trabajar en el tratamiento técnico de los pasivos ambientales de Milluni a partir de los procedimientos específicos que vayan a ser elaborados por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Ministerio de Minería y Metalurgia.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, al Ministerio de Medio Ambiente y Agua y al Ministerio de Minería y Metalurgia.*

**Recomendación 1.10**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz y el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto deben hacer las gestiones necesarias para obtener recursos económicos destinados a*

*implementar el plan, programa y/o proyecto, aprobado por estas instancias, para mejorar y restaurar los daños ocasionados por los pasivos ambientales mineros de Milluni.*

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua junto al Ministerio de Minería y Metalurgia, deben coadyuvar la canalización de cooperación financiera necesaria para consolidar su implementación.*

***Causa 2. No existe un marco normativo que regule la gestión de los pasivos ambientales mineros.***

El 19 de mayo de 2014 se promulgó la Ley 535 de Minería y Metalurgia que tiene por objeto regular las actividades minero metalúrgicas estableciendo principios, lineamientos y procedimientos, para la otorgación, conservación y extinción de derechos mineros, desarrollo y continuidad de las actividades minero metalúrgicas de manera responsable, planificada y sustentable; determinar la nueva estructura institucional, roles y atribuciones de las entidades estatales y de los actores productivos mineros; y disponer las atribuciones y procedimientos de la jurisdicción administrativa minera, conforme a los preceptos dispuestos en la Constitución Política del Estado<sup>77</sup>.

Asimismo, es un principio de la Ley de Minería y Metalurgia la reciprocidad con la Madre Tierra, pues está establecido en este documento que el desarrollo de las actividades mineras deberá regirse en el marco de lo establecido en la Constitución Política del Estado, la Ley 300 de 15 de octubre de 2012, Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, y otra normativa legal aplicable<sup>78</sup>.

Al margen del alcance establecido en la citada ley, en su contenido no existe ninguna disposición asociada a los pasivos ambientales mineros, ni mucho menos alguna disposición orientada a la regulación de su gestión y en lo que concierne al medio ambiente (capítulo III), las disposiciones normativas están dirigidas a la licencia ambiental para las actividades mineras, a aspectos asociados a la responsabilidad del cumplimiento de las normas ambientales, sobre las actividades mineras en áreas protegidas, el cierre de operaciones y sobre el control ambiental, este último en relación al cumplimiento de las normas ambientales por el Ministerio de Minería y Metalurgia en el ámbito de su competencia.

Asimismo, esta ley señala que ha sido creada también para disponer las atribuciones y procedimientos de la jurisdicción administrativa minera conforme a los preceptos dispuestos en la Constitución Política del Estado.

Recordemos algunos de los preceptos establecidos en la Constitución Política del Estado. La CPE establece que las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable,

<sup>77</sup> Establecido en el artículo 1 de la Ley 535 de Minería y Metalurgia.

<sup>78</sup> Establecido en el inciso g del artículo 5 de la Ley 535 de Minería y Metalurgia.



protegido y equilibrado, asimismo, respecto de los recursos hídricos la CPE establece que las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras son prioritarias para el Estado, que deberá garantizar su conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral. De manera particular la CPE establece que el Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país.

A esto se suman las disposiciones de la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien que establece las bases y orientaciones del Vivir Bien indicando que éstas deben garantizar la conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral de las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras, priorizando el uso del agua para la vida.

Asimismo, la Ley de Derechos de la Madre Tierra establece que es un principio de obligatorio cumplimiento la garantía de regeneración de la Madre Tierra, es decir que el Estado en sus diferentes niveles y la sociedad, en armonía con el interés común, deben garantizar las condiciones necesarias para que los diversos sistemas de vida de la Madre Tierra puedan absorber daños, adaptarse a las perturbaciones, y regenerarse sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, reconociendo que los sistemas de vida tienen límites en su capacidad de regenerarse, y que la humanidad tiene límites en su capacidad de revertir sus acciones. En este marco, esta ley establece los derechos de la madre tierra, estando entre ellos el derecho a la restauración oportuna y efectiva de los sistemas de vida afectados por las actividades humanas directa o indirectamente.

Como se puede advertir, la reciente promulgación de la Ley de Minería y Metalurgia no consideró en su elaboración todas los preceptos relacionados, no tomó en cuenta los preceptos establecidos en la propia CPE, como tampoco consideró disposiciones emanadas de leyes marco como la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien y la Ley de Derechos de la Madre Tierra, que precisan aspectos que debieron llevar a contemplar el tema de los pasivos ambientales mineros en la elaboración de la Ley de Minería y Metalurgia, donde debió estar inmerso por ser el marco regulatorio para el sector, sin embargo de ello, esto no ha sucedido, lo que repercute en la existencia de vacíos legales para regular la gestión de estos residuos mineros, que por sus características propias ya representan un tema de interés nacional debido a los impactos ambientales negativos que revisten su sola presencia y en particular para la zona de estudio en cuestión de la presente auditoría.

En consecuencia, en el marco de las disposiciones señaladas, se formula las siguientes recomendaciones:

*Al Ministerio de Minería y Metalurgia*

**Recomendación 1.11**

*El Ministerio de Minería y Metalurgia en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua debe elaborar instrumentos normativos regulatorios para la gestión de los pasivos ambientales mineros, en el marco de los preceptos establecidos en la Constitución Política del Estado y en las disposiciones emanadas de las leyes marco: Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien y la Ley de Derechos de la Madre Tierra.*

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

**Recomendación 1.12**

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua en coordinación con el Ministerio de Minería y Metalurgia debe elaborar instrumentos normativos regulatorios para la gestión de los pasivos ambientales mineros, en el marco de los preceptos establecidos en la Constitución Política del Estado y en las disposiciones emanadas de las leyes marco: Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien y la Ley de Derechos de la Madre Tierra.*

**3.3.5 Conclusiones del objetivo específico 1**

El objetivo específico 1 buscó evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales causados por los pasivos mineros ubicados en Milluni.

Para evaluar este objetivo se planteó como criterio de referencia el que establecía que el Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones para mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por la contaminación ocasionada por los pasivos ambientales de Milluni.

Al contrastar la evidenciada obtenida en la condición del hallazgo, con el criterio planteado a partir de los indicadores definidos, pudimos responder al objetivo específico 1 estableciendo que en el periodo evaluado (2008-2013), ni el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, ni el Ministerio de Minería y Metalurgia, ni el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, desarrollaron gestiones tendientes a mejorar y restaurar la zona afectada por los impactos ambientales causados por los pasivos de Milluni. Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, desarrolló parcialmente algunas gestiones referidas exclusivamente a la coordinación interinstitucional que permitieron tratar el tema pero aún de manera incipiente.

Las causas asociadas a la condición del hallazgo están referidas a que no se han elaborado procedimientos específicos para el tratamiento de los pasivos ambientales, tampoco se ha

previsto la elaboración de un plan, programa o proyecto para desarrollar medidas destinadas mejorar y restaurar el medio ambiente afectado por los pasivos ambientales de Milluni en la zona de estudio, a pesar de las disposiciones normativas vigentes, de la declaratoria de zona de desastre y emergencia hídrica, de las inspecciones realizadas y de la información y recomendaciones emanadas de estudios y documentos preexistentes, tampoco han trabajado en la elaboración de un marco normativo que regule la gestión de los pasivos ambientales mineros. Para anular estas causas identificadas, la Contraloría ha formulado un total de doce (12) recomendaciones dirigidas a las diferentes instancias que han sido sujeto de evaluación, tendientes a mitigar y/o anular las causas y consecuentemente, a mejorar la condición del ecosistema afectado.

### 3.4 Resultados correspondientes al objetivo específico 2

El texto del objetivo específico 2 señala lo siguiente:

- *Evaluar el grado de implementación de las acciones de control y vigilancia sobre las actividades en operación que generan efluentes sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio, realizadas a fin de verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas.*

A continuación presentamos el hallazgo asociado a este objetivo específico.

#### 3.4.1 Criterio

El marco normativo revisado establece algunos aspectos que deben ser señalados para comprender el criterio formulado, que están directamente relacionados con las acciones de control y vigilancia sobre las actividades que operan en la zona de estudio.

En lo que compete al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, esta instancia debe fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación Ambiental, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental de las actividades en operación<sup>79</sup> que no pertenecen al sector industrial manufacturero y/o de aquellas que aún están regidas por la Ley 1333 y sus reglamentos generales.

El seguimiento, vigilancia y control que debe realizar la Gobernación está sujeto a las medidas aprobadas en la licencia ambiental, asimismo, las modalidades y periodos de inspección y vigilancia serán los determinados en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), debiendo realizarse por lo menos una vez cada año<sup>80</sup>.

<sup>79</sup> De acuerdo a lo establecido en el inciso e) del artículo 10 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

<sup>80</sup> De acuerdo a lo dispuesto en los artículos 122, 123 y 126 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

Si se detecta que un sistema o planta de tratamiento está incumpliendo las condiciones inicialmente aceptadas para su funcionamiento, la instancia ambiental de la Gobernación debe conminar al representante legal a modificar, ampliar y/o tomar cualquier medida, sea en la estructura de la planta de tratamiento o en los procedimientos de operación y mantenimiento, para subsanar las deficiencias<sup>81</sup>.

Por su parte las municipalidades (El Alto y Viacha), deben participar en los procesos de seguimiento y control ambiental de manera concurrente cuando la Gobernación realice el seguimiento, vigilancia y control de las medidas establecidas en la licencia ambiental<sup>82</sup>.

En lo que compete a la actividad industrial, el marco normativo correspondiente señala que las municipalidades (El Alto y Viacha) deben ejercer funciones de seguimiento e inspección a las actividades industriales dentro de su jurisdicción y realizar la verificación del cumplimiento de las obras, acciones y medidas propuestas por la industria en su Plan de Manejo Ambiental y en sus Informes Ambientales Anuales. Estas inspecciones deben ser programadas, por denuncia o de oficio<sup>83</sup>. Bajo el marco normativo de referencia, el texto del criterio formulado para evaluar el objetivo específico 2 señala que:

*Las instancias correspondientes deben implementar el control al cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas por las actividades en operación, a fin de preservar los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari<sup>84</sup>.*

Para una adecuada comparación de la evidencia obtenida y el criterio establecido respecto de este objetivo específico se diseñaron indicadores que permitieron opinar sobre el desempeño de las entidades sujeto de examen, cuyos componentes son:

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
<b><i>Acciones implementadas</i></b>	Si todas las actividades fueron inspeccionadas al menos una vez al año, para verificar el cumplimiento a las medidas de adecuación comprometidas que estén relacionadas con los impactos ambientales sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio <sup>85</sup> .
<b><i>Acciones parcialmente implementadas.</i></b>	Cuando no todas las actividades fueron inspeccionadas al menos una vez al año, dentro el periodo de evaluación, para verificar las medidas de adecuación comprometidas que estén relacionadas con los impactos ambientales sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio. <sup>86</sup>
<b><i>Acciones no implementadas</i></b>	Ninguna actividad fue inspeccionada al menos una vez al año, durante todo el periodo de evaluación, para verificar las medidas de adecuación comprometidas que estén relacionadas con los impactos ambientales sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio.

<sup>81</sup> De acuerdo a lo señalado en el artículo 55 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>82</sup> De acuerdo a lo establecido en el inciso b) del artículo 11 y el artículo 122 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

<sup>83</sup> De acuerdo a lo establecido en los artículos 11, 116 y 117 del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

<sup>84</sup> El texto del criterio definido en el MPA ha sido modificado. La modificación responde a que se buscó que el texto se adecuó de una manera más cabal al enfoque y al indicador, definidos para este objetivo específico.

<sup>85</sup> Se modificó la redacción del texto de los componentes del indicador sin que con ello se haya modificado lo que se pretendía medir. la redacción.

<sup>86</sup> Asimismo se reformuló el segundo componente del indicador que señalaba: *Acciones parcialmente implementadas*, Una o más actividades no fueron inspeccionadas cumpliendo el número mínimo de inspecciones por año y tampoco verificaron las medidas de adecuación comprometidas que estén relacionadas con los posibles impactos ambientales sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio; con el fin de evaluar de manera más precisa las industrias seleccionadas.

A partir del criterio y los indicadores, pasamos a exponer la condición del hallazgo.

### **3.4.2 Condición del hallazgo**

La condición del hallazgo del objetivo específico 2 ha sido desarrollada a partir de evidencia recabada de las municipalidades de El Alto y Viacha y de la Gobernación de La Paz, respecto de las cuales pasamos a desglosar la información referida a las acciones realizadas en el periodo de evaluación 2010 - 2013.

#### **3.4.2.1 Gobierno Autónomo Departamental de La Paz**

Las acciones de seguimiento, control y vigilancia a las medidas establecidas en la licencia ambiental (DIA o DAA) de las actividades que no pertenecen al sector industrial manufacturero, es una de las atribuciones del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, así como el control y vigilancia a las actividades cuya licencia ambiental esté aun vigente y haya sido tramitada antes de la promulgación del RASIM a través de los reglamentos generales de la Ley 1333.

Dentro la zona de estudio de la auditoría existen dos plantas de tratamiento de aguas residuales y una de pretratamiento de agua potable. Dentro las primeras se encuentran la planta del tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo en el municipio de El Alto, y la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Laja, los efluentes de estas plantas desembocan a los ríos Seco y Pallina respectivamente. Respecto de la planta de pretratamiento, se tiene la planta Forebay que es parte de la Planta Potabilizadora de El Alto y se encarga de realizar un pre tratamiento a las aguas provenientes de Milluni.

Como parte de la actividad industrial, se identificó sólo una actividad con licencia ambiental vigente hasta el año 2012 y que fue obtenida dentro el marco de la Ley 1333.

Para conocer el grado de implementación de las acciones realizadas por la Gobernación respecto del seguimiento y control para la verificación de las medidas de adecuación comprometidas por las AOP señaladas, la Contraloría solicitó<sup>87</sup> los informes y/o actas de inspección que hubiera podido realizar dentro el periodo evaluado.

#### ***Sobre la actividad industrial.***

- La información remitida por la Gobernación<sup>88</sup> no incluye evidencia de que la instancia ambiental hubiera realizado inspecciones para verificar el cumplimiento

<sup>87</sup> A través de la nota CGE/SCST/GEA/058/2014 del 10 de febrero de 2014 y CGE/SCST/GEA/F-039/2014 del 11 de abril de 2014.

<sup>88</sup> Mediante nota CITE: GADLP/SDDMT/NEX-279/14 del 24 de abril de 2014.

de las acciones propuestas por la actividad industrial que se encontraba regida por los reglamentos de la Ley 1333 hasta el año 2012<sup>89</sup>.

*Sobre la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo.*

- La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Puchuckollo obtuvo su licencia ambiental en enero del 2002, dicha licencia cumplió su vigencia el año 2012<sup>90</sup>.
- Se obtuvo información sobre las medidas de adecuación propuestas en el Plan de Adecuación Ambiental del Manifiesto Ambiental de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo<sup>91</sup>, así como en informes de monitoreo proporcionados por EPSAS<sup>92</sup> donde reportaron avances en el cumplimiento de las medidas de mitigación propuesta en el PPM-PASA de la planta de Puchuckollo.
- La Gobernación no presentó informes y/o actas de inspecciones que pudo haber realizado a la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación comprometidas en su respectivo PPM-PASA, en el periodo evaluado<sup>93</sup>.

*Sobre la planta de tratamiento de aguas residuales de Laja.*

- La planta de tratamiento de aguas residuales de Laja cuenta con Certificado de Dispensación (categoría 3) obtenida en marzo de 2010. El Programa de Prevención y Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) describe las medidas de mitigación propuestas para el mantenimiento y operación de la planta.
- Respecto de los informes de monitoreo de la planta de tratamiento de Laja, la Gobernación señaló<sup>94</sup> que no encontró esta documentación, como tampoco encontraron informes y/o actas de inspección que pudieron realizarse a dicha planta.

*Sobre la planta potabilizadora de agua.*

- La Planta Potabilizadora “El Alto”, de la que es parte la planta Forebay, obtuvo su DAA en febrero del año 2003<sup>95</sup>, lo que significa que desde febrero de 2013 esta licencia ambiental ya no está vigente.

<sup>89</sup> De acuerdo a la base datos proporcionada por el Plan Director de la Cuenca Katari del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, de las industrias emplazadas en el municipio de El Alto que cuentan con RAI.

<sup>90</sup> A través de una conversación telefónica sostenida el 08/05/2014, la encargada de Medio Ambiente, informó que se contrató una consultora para la renovación de la licencia ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Puchuckollo.

<sup>91</sup> Información extractada del Informe de Monitoreo Ambiental de la Planta de Aguas Servidas Puchuckollo del año 2004.

<sup>92</sup> Mediante nota CITE: EPSAS-INTERV/GT/156/2014 del 6 de mayo de 2014. Los informes de monitoreo corresponden a las gestiones 2010 y 2011-2012. Información proporcionada en respuesta a la solicitud formulada por la Contraloría mediante fax CGE/SCST/GEA/F-054/2014 del 29 de abril de 2014.

<sup>93</sup> De acuerdo a la información proporcionada mediante nota CITE: GADLP/SDDMT/NIN-193/14 del 24 de marzo de 2014 y CITE: GADLP/SDDMT/NIN-279/14 del 24 de abril de 2014.

<sup>94</sup> Mediante nota CITE: GADLP/SDDMT/NIN-193/14 del 24 de marzo de 2014.

<sup>95</sup> Información remitida por EPSAS Intervenido mediante nota Cite: EPSAS-INTERV/GT/326/2014 como respuesta a la nota CGE/SCST/GEA/F-069/2014 del 30 de mayo de 2014, donde se solicita una copia de la licencia ambiental de la Planta Potabilizadora “El Alto”.

- La Planta Forebay, ubicada en la zona de Alto Lima de El Alto, que es parte de la planta potabilizadora “El Alto”, es la encargada de realizar el pre tratamiento de las aguas provenientes del embalse Milluni que se encuentran contaminadas por relaves mineros producto de la actividad minera practicada en la zona en la década de los 80.
- Respecto de los informes de monitoreo de la planta Forebay del periodo comprendido entre los años 2010 y 2013, la Gobernación informó<sup>96</sup> que no encontró dicha documentación. Asimismo, la Gobernación no presentó ningún informe y/o acta de inspección realizada a la planta FOREBAY en el periodo antes señalado.

#### 3.4.2.2 Gobierno Autónomo Municipal de El Alto

En el municipio de El Alto se concentra el 80% de la actividad industrial del departamento de La Paz. Para la selección de las actividades industriales en operación que fueron consideradas en la presente auditoría y a partir de las cuales se emite una opinión respecto del desempeño ambiental de la instancia ambiental de la municipalidad de El Alto, se consideró la base de datos de industrias asentadas en el municipio con Registro Ambiental Industrial<sup>97</sup>, que agrupa a un total de 1920 actividades industriales.

Para la selección de las actividades industriales se consideraron a aquellas que de acuerdo a la clasificación industrial por riesgo de contaminación del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), se encuentran dentro de las categorías 1 y 2 y 3. Tomando en cuenta que las industrias que clasifican en las categorías 1 y 2 presentan un alto riesgo de contaminación, las que clasifican en categoría 3 pueden presentar un riesgo medio de contaminación y las industrias clasificadas con categoría 4 representan un riesgo mínimo de contaminación por lo que éste último no formó parte del alcance de la evaluación.

Por otro lado, se consideraron las actividades que pertenecen a rubros que de acuerdo a las características de sus procesos y a la generación de efluentes podían causar un impacto negativo a los ríos Seke, Seco y Hernani, cuerpos de agua más afectados por la actividad industrial. Es así que de los 21 rubros<sup>98</sup> que agrupa la base de datos de industrias con RAI se consideraron los siguientes: productos metálicos, alimentos, industria textil, productos químicos, bebidas y curtiembres. Los rubros restantes no fueron considerados debido a que sus procesos operativos no representaban un riesgo significativo de contaminación a los cuerpos de agua.

<sup>96</sup> Mediante nota CITE: GADLP/SDDMT/NIN-193/14 del 24 de marzo de 2014.

<sup>97</sup> Proporcionada por el Programa del Plan Director de la cuenca Katari del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego en la etapa de Planificación General. De toda la documentación proporcionada por diversas instituciones esta base de datos es la más completa.

<sup>98</sup> Existen 20 rubros identificados y un rubro identificado como “varios”, este último contempla a todas las actividades que no forman parte de los 20 rubros y/o a las actividades cuyos datos (razón social) no son suficientes para identificar el tipo de operación que realizan y al rubro que pertenecen.

Con esta consideración, de las 1920 industrias que contaban con Registro Ambiental Industrial, 665 industrias pertenecen a los rubros que han sido seleccionados para la evaluación. De las 665 unidades productivas 14 actividades pertenecen a la categoría 1 y 2, 105 son categoría 3 y 546 clasifican como categoría 4. Recordemos que las actividades con categoría 4 no fueron consideradas para la evaluación.

Por otro lado, se agruparon a las industrias de acuerdo al distrito donde se encuentran ubicadas y se pudo observar que en los distritos 1, 3, 4, 5 y 6 está asentada la mayor parte de la actividad industrial de los rubros seleccionados, otros distritos que registran una cantidad importante de industrias son los distritos 2 y 8.

Tomando en cuenta los distritos por los que atraviesan los principales ríos (Seco, Seke y Hernani) y la densidad de asentamientos industriales, se seleccionaron a las industrias ubicadas en los distritos 2, 3, 4, 5, 6 y 8.

Habiendo identificado las categorías de las industrias, los rubros y los distritos más representativos, se procedió a la selección de las actividades industriales para su respectiva evaluación. De las 119 industrias que quedaron seleccionadas, se consideraron entre 1 y 3 actividades por distrito para cada uno de los rubros considerados, este número dependió del tipo de proceso productivo y el impacto que podría causar a los cuerpos de agua.

En primera instancia se seleccionaron a las industrias con categoría 1 y 2, y posteriormente las actividades categoría 3. Si en algún caso existían más de 3 actividades del mismo rubro y categoría, se priorizaron a aquellas industrias que de acuerdo al tipo de operación que realiza, sus efluentes podrían generar un mayor impacto. Con estas consideraciones el número de industrias seleccionadas se redujo a 60<sup>99</sup>.

Ya en la profundidad del examen se estableció que no formarían parte de este grupo de actividades industriales, aquellas que cuentan con convenio suscrito con el operador del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario. Al respecto, para saber cuáles de las industrias anteriormente seleccionadas contaban con convenios, se empleó la información del objetivo específico 3 de esta auditoría, donde el operador del servicio presentó<sup>100</sup> esta información proporcionando una copia de los convenios suscritos con 39 unidades industriales, 3 actas de compromiso para la firma de contrato y 3 convenios en trámite. De la lista de estas 45 actividades, 15 correspondían a industrias que fueron seleccionadas dentro el grupo de 60 actividades seleccionadas de la base de datos de la municipalidad de El Alto.

---

<sup>99</sup> El número inicial de actividades industriales seleccionadas fue de 61, pero de la documentación ambiental revisada proporcionada por la instancia ambiental del municipio, una de las actividades (ROYAL S.R.L.) con categoría 3 en la base de datos de las actividades industriales en El Alto con RAI del Programa del Plan Director de la cuenca Katari del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, se pudo advertir que esta actividad el año 2010 obtuvo categoría 4. De acuerdo al criterio de selección esta actividad ya no fue tomada en cuenta para la evaluación.

<sup>100</sup> Mediante nota Cite: EPSAS-INTERV/GT/062/2014 del 26 de febrero de 2014, en respuesta a la solicitud de información de la Contraloría, realizada mediante nota CGE/SCST/GEA/061/2014 del 10 de febrero de 2014.



Descontando a las industrias con convenio, el número de actividades consideradas en el objetivo específico 2, disminuyó a 45.

La Contraloría solicitó<sup>101</sup> a la instancia ambiental del municipio de El Alto, los informes y/o actas de inspección que hubieran podido realizar a estas 45 industrias seleccionadas, dentro del periodo de evaluación que comprende los años 2010 al 2013. En algunos casos se solicitó información complementaria sobre la licencia ambiental y los documentos de adecuación y seguimiento, como los Manifiestos Ambientales y/o Informes Ambientales Anuales.

De la evaluación de toda la documentación recabada se observó que 33 actividades industriales, que representa el 73% del total, no contaban con licencia ambiental, a pesar de que muchos de sus RAI se remontaban al año 2003. Esta situación permitió identificar aspectos que fueron de utilidad en la determinación de causas, asociadas a las deficiencias en el control y vigilancia de actividades en operación. Dada la ausencia de la licencia ambiental, no se evaluaron acciones de control respecto de estas actividades.

Sólo once (11) actividades contaban con licencia ambiental vigente otorgada a través del RASIM. De estas actividades diez (10) pertenecían a la categoría 3 y sólo una a la categoría 1 y 2.

De estas once (11) actividades industriales con licencia ambiental se tienen las siguientes observaciones:

- Ocho (8) actividades no fueron inspeccionadas por la instancia ambiental del municipio para verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas en sus documentos ambientales. Las inspecciones registradas a estas industrias estuvieron orientadas a otros temas como la actualización de la licencia ambiental y renovación del RAI.
- Tres (3) actividades si fueron inspeccionadas por lo menos una vez dentro el periodo evaluado (2010-2013), con el fin de verificar el cumplimiento de sus medidas de adecuación.
- Ninguna de las inspecciones realizadas para verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación cumple la frecuencia mínima de una vez por año, dentro el periodo evaluado.

#### 3.4.2.3 Gobierno Autónomo Municipal de Viacha

---

<sup>101</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/059/2014 del 10 de febrero de 2014.

Viacha es el segundo municipio en importancia respecto de cantidad de industrias existentes dentro la zona de estudio, a continuación desglosamos la evidencia recabada.

Para la evaluación del desempeño de la instancia ambiental del municipio de Viacha respecto de la verificación del cumplimiento de las acciones de mitigación implementadas por las industrias en operación en esta jurisdicción, se solicitó información a la municipalidad y se realizó una discriminación de las industrias a partir de la base de datos proporcionada<sup>102</sup>, aplicando los mismos criterios de selección empleados en el municipio de El Alto.

De acuerdo a la base de datos de industrias del municipio de Viacha, el número de industrias en operación asciende a 167, agrupadas en 16 rubros. De estas actividades más del 40% corresponden al sector de cerámica, el 28% a panadería (todas con categoría 4), cerca al 8% al rubro de alimentos, el 6% al rubro de metalurgia y un porcentaje similar al sector de manufactura, el porcentaje restante pertenece a varios rubros como productos metálicos y no metálicos, artículos de hormigón, joyería, bebidas, pintura y productos agrícolas, entre otros.

De los rubros existentes en el municipio de Viacha, la industria de cerámica no genera un impacto significativo en los cuerpos de agua que atraviesan el municipio dadas las características de sus operaciones. Por otro lado las actividades dedicadas a la metalurgia no se encuentran cerca a un cuerpo de agua del área de estudio, y de acuerdo a lo observado, sus efluentes son almacenados o tratados en sus instalaciones. Por estas consideraciones se excluyeron de la evaluación a estos rubros junto a aquellos en los que no existe emisión de efluentes líquidos como madera y plásticos. Finalmente la industria panificadora se encuentra clasificada dentro la categoría 4 y de acuerdo al criterio de selección empleado este rubro no fue considerado en la evaluación.

Con esta discriminación el número de industrias se reduce a 43 agrupadas en 11 rubros: alimentos, bebidas, productos metálicos, productos no metálicos, productos agrícolas, laboratorios químicos, industria manufacturera, papel, pintura, reciclado de aceite y joyería.

La mayor parte de las industrias agrupadas en estos rubros se encuentran asentadas en los distritos 6 y 7, a lo largo de la carretera principal que une los municipios de El Alto y Viacha, paralelos a esta carretera circulan dos canales pluviales que son receptores de las descargas domésticas e industriales, las que a través del río Sekajahuira llegan al río Pallina.

De estas 43 industrias, sólo una actividad pertenece a la categoría 1 y 2 y se dedica a la elaboración de cemento, sin embargo, dadas las características de sus operaciones, la generación de efluentes no representan un factor de impacto significativo por lo que no ha

---

<sup>102</sup> Información en versión digital proporcionada por el Responsable de Medio Ambiente del Gobierno Municipal de Viacha durante el trabajo de reconocimiento de campo (realizado el 12 y 13 de septiembre de 2013).

sido considerada en la evaluación; 17 actividades tienen categoría 3 y 25 han sido clasificadas como categoría 4. Recordemos que en la profundidad del examen se descartó a las actividades que obtuvieron categoría 4 debido a que son actividades de bajo impacto ambiental.

En este sentido, el número de industrias para evaluar el desempeño de la instancia ambiental del municipio de Viacha respecto del objetivo específico 2 se redujo a 17 actividades industriales con categoría 3.

La Contraloría solicitó<sup>103</sup> los informes y/o actas de inspección que hubiera podido realizar la instancia ambiental del municipio de Viacha a estas 17 actividades.

El municipio de Viacha<sup>104</sup> presentó un informe que incluye datos relacionados al estado de adecuación de las actividades seleccionadas, los PMA y RAI y actas de inspección.

Se realizó una evaluación y análisis de la documentación recabada y se observó que los procesos productivos de seis (6) industrias no generan efluentes líquidos<sup>105</sup>, razón por la cual estas actividades quedaron fuera de la evaluación. Por otro lado, una (1) actividad industrial inició operaciones el año 2013 y dos (2) industrias obtuvieron su licencia ambiental el mismo año, lo que implica que las acciones de control que podría realizar la instancia ambiental del municipio de Viacha quedan fuera del periodo de evaluación. Con estos antecedentes el número de industrias a evaluar se redujo a ocho (8).

La documentación proporcionada por la instancia ambiental advierte que siete (7) de las ocho (8) actividades seleccionadas para la evaluación no cuentan con MAI-PMA y consecuentemente tampoco con licencia ambiental, documento necesario para realizar inspecciones de verificación a las medidas de mitigación comprometidas por las AOP. Dada la ausencia de la licencia ambiental, no se evaluaron acciones de control respecto de estas actividades.

De las ocho actividades sólo una cuenta con licencia ambiental que fue emitida el año 2011, sin embargo, no existe evidencia alguna de que la instancia ambiental del municipio realizara inspecciones de verificación al cumplimiento de las medidas de mitigación comprometidas a esta actividad en el periodo evaluado.

El estado de adecuación ambiental de las 17 actividades seleccionadas dio lugar a la identificación de aspectos que sirvieron para determinar las causas de las deficiencias en las acciones de control de las instancias ambientales evaluadas.

---

<sup>103</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/060/2014 del 10 de febrero de 2014.

<sup>104</sup> A través de la nota CITE: GAMV/DSP/082/14 del 25 de marzo de 2014 que adjunta el informe G.A.M.V./OMT/DMA/009/2014.

<sup>105</sup> Es importante aclarar que la base de datos inicial proporcionada por el municipio no daba información del tipo de operaciones que realiza la actividad industrial.

### 3.4.3 Efecto

El efecto resulta de comparar la condición detectada con el criterio planteado, el resultado de esta comparación se refleja en las consecuencias reales o riesgos potenciales que surgen de mantener la condición detectada.

Las consecuencias reales y los riesgos potenciales se manifiestan sobre el medio ambiente, que como se ha podido advertir es el más afectado por la contaminación ambiental generada en la zona de estudio. Estos aspectos han sido evaluados y analizados en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento, a fin de comprender el alcance del impacto ambiental existente en parte de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

De igual forma, las consecuencias reales se manifiestan en el desempeño ambiental de las instancias evaluadas cuya valoración respecto del objetivo 2 se presenta a continuación, haciendo uso del criterio y los indicadores planteados luego de ser contrastados con la condición del hallazgo.

#### Evaluación de la condición del hallazgo del objetivo específico 2

Cuadro 5

Criterio	Condición detectada	Valoración
<i>Las instancias correspondientes deben implementar el control al cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas por las actividades en operación, a fin de preservar los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari</i>	<u>Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.</u> - Respecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo, no existe evidencia de que la Gobernación haya realizado inspecciones de control y vigilancia a esta AOP para verificar lo señalado en su PPM – PASA. - Respecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de Laja no existe evidencia de que la Gobernación haya realizado inspecciones de control y vigilancia para verificar lo señalado en su PPM – PASA. - Respecto de la planta Forebay de pre tratamiento de agua potable, no se tiene evidencia de que la Gobernación haya realizado inspecciones de control y vigilancia a esta planta para verificar lo señalado en sus documentos ambientales. - Respecto de la única actividad industrial que contaba con licencia ambiental vigente hasta el año 2012, otorgada a través de los reglamentos generales de la Ley 1333, cuyas acciones de control y vigilancia se encontraban dentro las atribuciones de esta entidad, no existe evidencia alguna de que la Gobernación haya realizado inspecciones de control y vigilancia para verificar lo señalado en sus documentos ambientales.	<i>Acciones no implementadas.</i> Ninguna actividad fue inspeccionada, durante todo el periodo de evaluación, para verificar las medidas de adecuación comprometidas relacionadas con los impactos ambientales sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio.
	<u>Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.</u> Respecto de las once (11) actividades industriales que contaban o cuentan con licencia ambiental dentro el periodo de evaluación se tiene: - Ocho (8) actividades no fueron inspeccionadas por la instancia ambiental del municipio para verificar el	<i>Acciones no implementadas.</i> Ninguna actividad fue inspeccionada al menos una vez al año, durante todo el periodo de evaluación, para verificar las medidas de adecuación

Criterio	Condición detectada	Valoración
	<p>cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas en sus documentos ambientales. Las inspecciones registradas a estas industrias estuvieron orientadas a otros temas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres (3) actividades si fueron inspeccionadas por lo menos una vez dentro el periodo evaluado (2010-2013), con el fin de verificar el cumplimiento de sus medidas de adecuación.</li> <li>- Ninguna de las inspecciones realizadas para verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación cumple la frecuencia mínima de una vez por año, dentro el periodo evaluado.</li> <li>- El 73% de las actividades seleccionadas no cuentan con licencia ambiental, cuando sus Registros Ambientales Industriales (RAI) datan incluso del año 2003.</li> </ul>	<p>comprometidas que estén relacionadas con los impactos ambientales sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio.</p>
	<p><u>Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respecto de la única actividad industrial que cuenta con licencia ambiental dentro el periodo de evaluación, no existe evidencia de que la instancia ambiental del municipio de Viacha haya realizado por lo menos una inspección con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas.</li> </ul>	<p><i>Acciones no implementadas.</i> La única actividad que pudo ser objeto de control no fue inspeccionada en el periodo de evaluación para verificar las medidas de adecuación comprometidas.</p>

Fuente: elaboración propia.

Contrastando la condición con el criterio a través del indicador diseñado, se establece como resultado de la evaluación que tanto el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz como los Gobiernos Autónomos Municipales de El Alto y Viacha, no han implementado acciones para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas por las AOP para preservar los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari.

La contaminación producida por la actividad industrial y otras en operación que generan efluentes hacia los cuerpos de agua de la zona de estudio, repercute en las consecuencias reales y en los riesgos potenciales de todo el ecosistema afectado, que han sido expuestos en detalle en acápite anteriores.

#### 3.4.4 Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 2

Las causas identificadas que dieron lugar a las deficiencias expuestas en la condición del hallazgo se exponen a continuación junto a las recomendaciones<sup>106</sup> que han sido formuladas a fin de minimizar y/o anular dichas causas.

<sup>106</sup> Luego de la presentación de los resultados y confirmación de causas realizado en fechas 15, 16 y 17 de octubre de 2014, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con las instancias sujeto de examen, que así lo han requerido, a fin de afinar las recomendaciones y/o complementar el hallazgo de la auditoría. Es así que en fecha 28 de octubre se realizó una reunión de trabajo con personal de la municipalidad de El Alto donde se determinaron mejoras en el texto de algunas recomendaciones formuladas que fueron consensuadas con la instancia citada y se plasman en los textos que se presentan en el presente informe.

***Causa 1. No se han realizado acciones para que las AOP que operan en la zona de estudio cuenten con licencia ambiental, a partir de las cuales se debía realizar la verificación a las medidas de adecuación.***

La evidencia obtenida de las instancias ambientales tanto de la Gobernación como de las municipalidades de El Alto y Viacha, dio cuenta de que no existieron acciones orientadas a que las actividades industriales y no industriales que operan en la zona de estudio cuenten con licencia ambiental. Documento necesario para realizar inspecciones y verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas por las industrias en sus respectivos PMA e IAA.

La Contraloría solicitó<sup>107</sup> información a la Gobernación referida a notificaciones u otras acciones para que la única actividad industrial que debía estar bajo su control y cuya licencia se venció el año 2012 renueve su licencia ambiental. La Gobernación en su respuesta<sup>108</sup> no presentó documentación referida a lo solicitado, señaló que el año 2008 la alcaldía de El Alto habría otorgado categoría 3 a la citada actividad a partir del formulario RAI y habría solicitado la elaboración de su correspondiente MAI-PMA.

Respecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo y la Planta Potabilizadora “El Alto”, la Gobernación<sup>109</sup> no presentó documentación que respalde notificaciones o acciones para que estas plantas renueven su licencia ambiental ya que estos instrumentos de regulación cumplieron su vigencia en enero del 2012 y febrero del 2013 respectivamente.

Para verificar la situación de las acciones seguidas por la Gobernación, la Contraloría<sup>110</sup> solicitó a EPSAS Intervenida, información sobre notificaciones que pudo recibir de esa instancia ambiental para que inicien la renovación de las licencias ambientales de las mencionadas plantas.

EPSAS no proporcionó ninguna documentación que diera cuenta de notificaciones emitidas por la Gobernación sobre el tema, sin embargo informó<sup>111</sup> que está en proceso de adecuación de la licencia ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo.

En lo que compete a la municipalidad de El Alto, debemos recordar que en la condición del hallazgo se evidenció que 33 de las 45 actividades industriales seleccionadas para la evaluación, no contaban con licencia ambiental. Al respecto, la Contraloría solicitó<sup>112</sup>

<sup>107</sup> Mediante nota CGE/SCST/F-66/2014 del 29 de mayo de 2014.

<sup>108</sup> A través de la nota CITE: GADLP/SDDMT/NEX-391/14 del 11 de junio de 2014.

<sup>109</sup> Mediante nota CITE: GADLP/SDDMT/NEX-279/14 del 24 de abril de 2014.

<sup>110</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/F-069/2014 del 30 de mayo de 2014.

<sup>111</sup> Información obtenida a través de una conversación telefónica con personal técnico de EPSAS, en fecha 19 de agosto de 2014.

<sup>112</sup> A través de la nota CGE/SCST/GEA/F-67/2014 del 29/05/2014.

información al municipio relacionada con notificaciones u otras acciones que pudo haber realizado para que esas industrias se adecúen.

Las acciones reportadas<sup>113</sup> por la municipalidad de El Alto se señalan a continuación.

- Sólo tres (3) de las 33 actividades sin licencia ambiental, fueron notificadas para presentar sus respectivos MAI-PMA, sin embargo, esta notificación se la efectuó 5 años después, cuando renovaron su RAI.

Finalmente, en lo que atañe al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha, recordemos que de las industrias seleccionadas, 7 no contaban con licencia ambiental por lo que se consultó sobre las acciones realizadas para que estas actividades se adecúen, incluyendo a las que obtuvieron este documento en la gestión 2013.

La información recabada muestra que entre los años 2010 y 2013, la instancia ambiental del municipio de Viacha notificó sólo a 2 de las 9 actividades industriales consultadas. A partir de estas gestiones, el municipio logró que una de estas industrias complete el trámite de su licencia ambiental, hasta su emisión en el año 2013.

Como se puede advertir, un gran número de industrias en operación no contaban con licencia ambiental y las instancias ambientales de la Gobernación y de los municipios de El Alto y Viacha no realizaron acciones suficientes para asegurar que todas las actividades industriales que no cuentan con licencia ambiental, obtengan este documento, situación que repercutió en las acciones de control y vigilancia toda vez que a través de estas se logran identificar las deficiencias existentes y se puede exigir el replanteamiento de las medidas propuestas. Ante la situación evidenciada, se recomienda lo siguiente:

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

***Recomendación 2.1.***

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe realizar las acciones necesarias para lograr que todas las actividades que no pertenecen al sector industrial manufacturero, cuyas aguas residuales afectan a los cuerpos de agua de la cuenca de estudio, cuenten con sus respectivas licencias ambientales.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

***Recomendación 2.2***

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto debe realizar las acciones necesarias para lograr que todas las actividades que pertenecen al sector industrial manufacturero, cuyas*

<sup>113</sup> Mediante nota CITE: DGCA/0455/14 del 05 de junio de 2014.

*aguas residuales afectan a los cuerpos de agua de la cuenca de estudio, cuenten con sus respectivas licencias ambientales.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha*

### ***Recomendación 2.3***

*El Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe realizar las acciones necesarias para lograr que todas las actividades que pertenecen al sector industrial manufacturero, cuyas aguas residuales afectan a los cuerpos de agua de la cuenca de estudio, cuenten con sus respectivas licencias ambientales.*

***Causa 2. El Manual de Procesos de la instancia ambiental de la municipalidad de El Alto, no cuenta con un procedimiento para realizar las acciones de control a las actividades industriales con licencia ambiental.***

La instancia ambiental del municipio informó<sup>114</sup> que hasta el año 2013, los técnicos responsables revisaban los documentos ambientales existentes (como el PMA y los IAA) en el archivo de la entidad para realizar las inspecciones de control y vigilancia a las industrias, cuando estaban destinados a verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación de las actividades con licencia ambiental, sin embargo, en algunas ocasiones la documentación no se encontraba completa debido a que hasta el año 2013 la unidad ambiental no contaba con un sistema de archivo ni con un ambiente adecuado para el resguardo de su documentación.

A partir del año 2014 elaboraron un cronograma anual para las inspecciones a las actividades que cuentan con licencia ambiental y presentan anualmente sus respectivos IAAs. Asimismo, establecieron otro cronograma para realizar inspecciones a las actividades que no presentaron dicho documento y aquellas que no cuentan con licencia ambiental.

De la revisión de las actas de inspección recabadas se advirtió que estas no incluían el registro de las medidas de mitigación propuestas por la actividad industrial. La falta de registro de las medidas de adecuación a verificar, ocasionó que las inspecciones no sean realizadas adecuadamente, impidiendo identificar de forma completa los avances y/o deficiencias que pudieron existir en la implementación de estas medidas.

Esta deficiencia fue asociada a la falta de un procedimiento que establezca los pasos a seguir en una inspección, para el caso de control y vigilancia a industrias que cuentan con licencia ambiental, procedimientos que deberían estar descritos en un Manual de Procesos y Procedimientos (MPP).

---

<sup>114</sup> Información proporcionada a través de una entrevista con el encargado de control y evaluación ambiental de la Unidad de Prevención, Control y Monitoreo Ambiental, en fecha 28 del julio de 2014.



El MP debe contener la descripción de las actividades a seguir en la realización de las funciones en cada unidad de la entidad, así como la descripción de cómo estas deben desarrollarse, cabe notar que este documento resulta de la formalización del diseño organizacional de una entidad en cumplimiento a las disposiciones establecidas en las Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa<sup>115</sup>.

Al respecto, el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto informó que contaba con el documento “Manual de Procesos y Procedimientos del Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto”, que fue aprobado mediante Resolución Municipal 278/2011 del 14 de abril de 2011, sin embargo, de la revisión de este documento se pudo advertir que este manual no incluía los procedimientos para la instancia ambiental de la municipalidad.

La municipalidad también informó<sup>116</sup> que esta instancia actualizó su Manual de Procesos y Procedimientos, remitiendo la Resolución Administrativa Municipal Ejecutiva 351/14 del 01 de octubre de 2014 que aprueba el Manual de Procesos y Procedimientos del Órgano Ejecutivo que ya incluye procesos y procedimientos referidos a las actividades que desarrolla la instancia ambiental de la municipalidad.

Si bien en este documento ya se encuentra inmersa la instancia ambiental, se pudo observar que ninguno de los procedimientos diseñados, está referido a las inspecciones programadas que debe realizar a las unidades industriales que cuentan con licencia ambiental, para lo cual deberían emplear como referencia la información contenida en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y/o en el Informe Ambiental Anual<sup>117</sup>, que permita verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación comprometidas en dichos documentos. Los procedimientos establecidos en el manual se limitan a la aprobación de RAI y de licencias ambientales.

Debido a que la deficiencia persiste, a pesar de la actualización del Manual de Procesos y Procedimientos de la municipalidad de El Alto, se formula la siguiente recomendación.

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

#### ***Recomendación 2.4***

*El Gobierno Autónomo Municipal del Alto debe incluir en el Manual de Procesos y Procedimientos del Órgano Ejecutivo, aprobado mediante Resolución Administrativa Municipal Ejecutiva 351/14, un procedimiento que asegure la realización de inspecciones destinadas a verificar las medidas de mitigación propuestas por las actividades que*

<sup>115</sup> Aprobadas mediante Resolución Suprema N° 217055, del 20 de mayo de 1997.

<sup>116</sup> Mediante nota CITE: DGCA/1035//14 del 28 de octubre de 2014.

<sup>117</sup> De acuerdo a lo señalado en el inciso a del artículo 117 del RASIM.

*cuentan con licencia ambiental y están regidas por el RASIM y cuyas aguas residuales afectan a los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari. Dicho procedimiento deberá incluir un formato del acta de inspección que asegure el llenado correcto y completo de las medidas a verificar.*

Asimismo, se ve por conveniente emitir una recomendación que asegure la implementación del Manual de Procesos y Procedimientos en la instancia ambiental de la municipalidad, para lo cual se recomienda lo siguiente.

### ***Recomendación 2.5***

*Una vez aprobado el procedimiento señalado en la recomendación 2.4, el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto debe asegurar la difusión y adiestramiento de dicho procedimiento al personal de la Unidad de Prevención Control y Monitoreo Ambiental, dependiente de la Dirección de Gestión y Control Ambiental, para una adecuada planificación de las inspecciones destinadas a la verificación de las medidas de mitigación propuestas por las actividades que se encuentran regidas por el RASIM.*

***Causa 3. La instancia ambiental de la municipalidad de Viacha no cuenta con un Manual de Procesos para realizar las acciones de control a las actividades industriales con licencia ambiental, a partir de las medidas de mitigación propuestas.***

Las actas de inspección revisadas como parte de la documentación recabada en la auditoría, permitieron advertir los aspectos que fueron tomados en cuenta en las inspecciones realizadas a través de las actas de inspección y se observó que no registraron el objetivo de la inspección, las observaciones respecto de las fuentes de contaminación, el estado de adecuación, entre otros aspectos importantes que debieron estar señalados. Información complementaria correspondiente a la gestión 2014, mostró modificaciones en el contenido de las actas de inspección donde se incluyó el llenado de ciertos datos adicionales, sin embargo no tenía el contenido mínimo de datos que debe incluir un acta de inspección dentro el marco de lo estipulado en el artículo 118 del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

Al respecto y análogamente a lo señalado en el caso de la municipalidad de El Alto, esta deficiencia ha sido asociada a la falta de un procedimiento que establezca los pasos a seguir en una inspección, para el caso, de control y vigilancia a industrias que cuentan con licencia ambiental, procedimientos que deberían estar descritos en un Manual de Procesos.

Ante esta situación, se consultó a la municipalidad de Viacha si contaban con un Manual de Procesos que establezca las acciones que deben seguir los funcionarios responsables del control y vigilancia de la actividad industrial en esta jurisdicción. La información obtenida dio cuenta de que la instancia ambiental no cuenta con este documento. Por lo evidenciado se recomienda lo siguiente.

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.*

***Recomendación 2.6.***

*El Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe diseñar e implementar, de acuerdo a la Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa, un Manual de Procesos para la instancia ambiental de la municipalidad, con un procedimiento que asegure la realización de inspecciones destinadas a verificar las medidas de mitigación propuestas por las actividades que cuentan con licencia ambiental y están regidas por el RASIM y cuyas aguas residuales afectan a los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari. Dicho procedimiento debe incluir un formato del acta de inspección que asegure el llenado correcto y completo de las medidas a verificar.*

Asimismo, se vio por conveniente emitir una recomendación que asegure la implementación del Manual de Procesos y Procedimientos en la instancia ambiental de la municipalidad, para lo cual se recomienda lo siguiente.

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.*

***Recomendación 2.7.***

*Una vez aprobado el Manual de Procesos de la municipalidad, el Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe asegurar la difusión y adiestramiento de dicho documento al personal de la instancia ambiental de la municipalidad, para una adecuada planificación de las inspecciones destinadas a la verificación de las medidas de mitigación propuestas por las actividades que se encuentran regidas por el RASIM.*

***Causa 4. La falta de difusión del Manual de Procesos de la instancia ambiental del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, impidió realizar adecuadamente las acciones de control a las AOP con licencia ambiental, para la verificación de las medidas de mitigación propuestas.***

El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz cuenta con el «Manual de Procedimientos de la Dirección de Salud Ambiental y Cambio Climático» (ahora Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra), aprobado mediante Resolución Administrativa Departamental 007/2011 del 06 de enero de 2011, que actualmente está vigente. Documento que incluye procedimientos para la inspección y vigilancia de control ambiental y para la inspección y vigilancia de control de licencias ambientales de la plantas de tratamiento de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

Los mencionados procedimientos señalan detalladamente los pasos a seguir para realizar las inspecciones, asimismo, el documento cuenta con anexos que refieren los requisitos que

debe contener el acta de inspección, como la verificación del cumplimiento de lo establecido en la licencia ambiental.

Ahora bien, las Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa, establecen la implantación del diseño organizacional, el mismo que debe contar con un programa de difusión, orientación y capacitación a los funcionarios involucrados, en lo que en este caso respecta al Manual de Procesos.

Si bien la Gobernación cuenta con un Manual de Procesos, que además contempla las acciones de control y vigilancia consideradas en este objetivo específico, era preciso conocer acerca de su implantación, aspecto que fue consultado a la Gobernación<sup>118</sup>.

Esta instancia señaló<sup>119</sup> que no cuentan con documentos de respaldo sobre la difusión, orientación y capacitación del Manual de Procesos, aprobado mediante Resolución Administrativa Departamental 007/2011 del 06 de enero de 2011.

Ante lo informado, se infiere que la falta de difusión, orientación y capacitación del Manual de Procesos y Procedimientos en la Dirección de Salud Ambiental y Cambios Climáticos ocasionó que esta entidad no realice adecuadamente las acciones de control y vigilancia para verificar el cumplimiento a las medidas de mitigación comprometidas por las AOP en operación en el municipio de El Alto. En este sentido se ha formulado la siguiente recomendación.

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.*

### ***Recomendación 2.8.***

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe difundir y orientar al personal de la instancia ambiental de la Gobernación sobre la aplicación del Manual de Procesos y Procedimientos, para asegurar una adecuada planificación de las inspecciones destinadas a la verificación de las medidas de mitigación propuestas por las actividades que se encuentran regidas por los reglamentos generales de la Ley 1333.*

### ***Causa 5. Deficiencias en el archivo de la documentación para realizar las inspecciones de verificación a las medidas de mitigación en las instancias ambientales de la Gobernación y de la municipalidad de Viacha.***

Como se pudo advertir en la condición del hallazgo, las respuestas de la Gobernación ante la solicitud de documentación por la Contraloría, indicaban «no haber encontrado» lo requerido, en varias oportunidades en las que se solicitó información.

---

<sup>118</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/277/2014 del 04 de agosto de 2014.

<sup>119</sup> Mediante nota CITE: GADLP/SDDMT/NEX-541/2014 del 13 de agosto de 2014.

Es importante recordar que esta fue una de las causas identificadas en la auditoría ambiental K2/AP05/G12 sobre el desempeño ambiental respecto de los impactos negativos generados en la cuenca del río La Paz, emitida el año 2013, ocasión en la que se detectaron las siguientes deficiencias<sup>120</sup>:

- *Espacio reducido para archivar toda la documentación que ingresa a esta instancia ambiental. El ambiente que se habilitó como archivo no tiene la capacidad para almacenar adecuadamente la documentación que ingresa a la Gobernación, que dicho sea de paso se incrementa de forma continua, por lo que recurre al uso de espacios disponibles como por ejemplo los pasillos de estas dependencias.*
- *Continuos traslados de la instancia ambiental. Durante el periodo que ha durado la auditoría, la comisión de la Contraloría verificó que la instancia ambiental cambió de instalaciones en cuatro oportunidades lo que requirió del traslado de toda la documentación de trabajo, ocasionando que parte de esa documentación se traspapele generando un alto riesgo de pérdida de información.*
- *El ambiente del archivo de documentos no se encuentra en las dependencias de la instancia ambiental de la Gobernación. Durante el trabajo de campo se advirtió que el archivo continuó operando en las dependencias de la Gobernación que se encuentran en la ciudad de El Alto, sin embargo las oficinas del personal técnico se encuentran funcionando en la ciudad de La Paz.*

Ante esta situación la Contraloría recomendó al Gobernador de La Paz lo siguiente:

*«**Recomendación 17.** Asegurar que la instancia ambiental de la Gobernación cuente con una ambiente accesible, adecuado y que tenga la capacidad suficiente para archivar toda la documentación que se genera en esta instancia, de tal forma que el personal pueda acceder a información completa y de manera oportuna para llevar a cabo las acciones de control y vigilancia que la normativa ambiental vigente establece.»*

Para cumplir con la recomendación, la Gobernación se comprometió a realizar gestiones para asignar un ambiente propicio para el resguardo de la documentación en archivos. Este ambiente debía estar adecuado inicialmente hasta diciembre de 2013. Como parte de las acciones de seguimiento que realiza la Contraloría al cumplimiento de las recomendaciones emitidas en dicha auditoría, se conoció que esta instancia solicitó<sup>121</sup> una ampliación de plazo hasta el 28 de febrero de 2014.

El reporte de avance emitido por la Gobernación<sup>122</sup> en marzo de 2014 al respecto, señala que coordinaron con la Secretaría Departamental de Economía y Finanzas de la Gobernación para el traslado de la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra a los nuevos ambientes ubicados en el campo ferial de la ciudad de El Alto, que cuenta con un ambiente para el archivo de la documentación que ingresa a la Dirección de Salud Ambiental y Cambio Climático, el informe adjunta las fotos de los ambientes del

<sup>120</sup> Causa determinada en el hallazgo correspondiente a la efectividad de las acciones de control sobre descargas industriales.

<sup>121</sup> Mediante nota DGO-089/2014 del 27 de enero de 2014.

<sup>122</sup> Mediante nota DGO-274/2014 del 20 de marzo de 2014.

archivo. Acerca de lo señalado en este informe, la Contraloría comunicó<sup>123</sup> a la Gobernación que las fotografías del ambiente destinado al archivo muestran que este no se encuentra acondicionado y que debían informar sobre la fecha en que dicho archivo estaría en óptimas condiciones para su uso.

En una entrevista<sup>124</sup> con la Directora de Salud Ambiental y Cambio Climático de la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra de la Gobernación, se conoció que esta instancia se encontraba trasladando toda la documentación ambiental existente en el antiguo archivo ubicado en las oficinas del campo ferial, a sus nuevas dependencias donde existe un espacio destinado al archivo.

El último informe de la Gobernación<sup>125</sup> sobre el cumplimiento a la recomendación de la auditoría a la cuenca del río La Paz, no reporta adelantos respecto de la recomendación, advirtiendo que el problema del archivo persiste.

En lo que concierne al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha, en la condición del hallazgo se pudo advertir la dificultad de proporcionar la documentación requerida. Para conocer los problemas que atraviesa la entidad respecto del archivo de la documentación ambiental que ingresa a sus dependencias se realizó una entrevista con el Director de Medio Ambiente<sup>126</sup>, quien señaló que la documentación se encuentra almacenada en los estantes de la dirección, pero están saturados dado el continuo crecimiento industrial en el municipio, por lo que la dirección solicitó un ambiente para archivar la documentación. El espacio concedido por la alcaldía, se encontraría en el vivero del municipio ubicado aproximadamente a tres cuadras de distancia de la Dirección de Medio Ambiente.

Ante esta situación, la dirección vio por conveniente archivar la documentación generada los dos últimos años en los estantes ubicados en su oficina de trabajo, sin embargo esta determinación provoca que la documentación quede dividida, dificultando el trabajo del personal encargado de realizar acciones de control, seguimiento y vigilancia.

Por lo señalado en los párrafos anteriores se advierte que tanto la Gobernación como el Gobierno Autónomo Municipal de Viacha tienen deficiencias en el archivo de su documentación ambiental, aspecto que repercute en el adecuado cumplimiento de sus funciones de control y vigilancias de las actividades en operación. En este sentido, se formulan las siguientes recomendaciones.

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.*

---

<sup>123</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/153/2014.

<sup>124</sup> En fecha 06 de mayo de 2014

<sup>125</sup> Mediante nota CITE: GADLP/AG/NEX-753/2014 del 5 de agosto de 2014.

<sup>126</sup> En fecha 2 de mayo de 2014

**Recomendación 2.9**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe implementar en la Dirección de Salud Ambiental y Cambio Climático de la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra, un sistema de archivo para la documentación ambiental a fin de que ésta se encuentre correctamente identificada, clasificada, ordenada y archivada.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.*

**Recomendación 2.10**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe asignar a la instancia ambiental del municipio, un ambiente accesible, adecuado y con la capacidad suficiente para archivar toda la documentación ambiental que se genera en la Dirección de Medio Ambiente, de manera tal que el personal encargado del control y vigilancia pueda acceder oportunamente a la información requerida. Asimismo, debe implementar un sistema de archivo para la documentación ambiental a fin de que ésta se encuentre correctamente identificada, clasificada, ordenada y archivada.*

**Causa 5. Insuficientes recursos humanos y logísticos para realizar acciones de control de verificación de las medidas de mitigación y de adecuación ambiental de las AOP.**

Otra causa asociada a la condición del hallazgo está referida al insuficiente personal responsable de cumplir con las acciones de control y vigilancia a las AOP, dentro las instancias ambientales de la Gobernación de La Paz y de las municipalidades de El Alto y Viacha. A continuación se expone la información recabada sobre los recursos humanos con los que cuentan las unidades ambientales de estas instancias.

*Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.*

Como antecedente se debe mencionar que otra causa identificada en la auditoría ambiental K2/AP05/G12, sobre el desempeño ambiental respecto de los impactos negativos generados en la cuenca del río La Paz emitida el año 2013, estuvo referida a la falta de recursos humanos en la unidad ambiental de la Gobernación para realizar acciones de control. La información de dicha auditoría ha sido empleada para la evaluación de la suficiencia de recursos humanos en la Gobernación en la presente auditoría.

El siguiente cuadro detalla el personal existente en la instancia ambiental de la gobernación desde la gestión 2010 (a partir de la información de la auditoría K2/AP05/G12), actualizada hasta la fecha de corte de la presente evaluación.<sup>127</sup>

---

<sup>127</sup> Mediante nota GADLP/SDPD/NEXT-N° 276/2014 del 7 de mayo de 2014, en respuesta a la nota CGE/SCST/GEA/F-050/2014 del 23 de abril de 2014 emitida por la Contraloría.

## Detalle de los recursos humanos de la instancia ambiental de la Gobernación de La Paz

### Cuadro 6

Número de funcionarios de la unidad ambiental
<p>El personal que se señala a continuación sólo contempla al personal operativo, no se considera al personal de mayor jerarquía, ni al personal administrativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Año 2010 (<i>Secretaría Departamental de Recursos Naturales, Biodiversidad y Medio Ambiente</i>):               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 7 encargados de área.</li> <li>○ 1 consultor en cuencas.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Año 2011 (<i>Secretaría Departamental de Recursos Naturales, Biodiversidad y Medio Ambiente</i>):               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 7 encargados de área.</li> <li>○ 4 consultores<sup>128</sup> (para apoyo saneamiento básico, revisión documentos ambientales, trabajaron los últimos 3 meses de la gestión 2011)*</li> </ul> </li> <li>• Año 2012 (<i>Secretaría Departamental de Recursos Naturales, Biodiversidad y Medio Ambiente</i>):               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 7 encargados de área.</li> <li>○ El único consultor contratado<sup>129</sup> fue para servicios legales.*</li> </ul> </li> <li>• Año 2013 (<i>Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra</i>):               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 8 encargados de área.</li> </ul> </li> </ul>
Responsabilidades de los funcionarios de la unidad ambiental
<p>De acuerdo al Manual de Organización y Funciones, los funcionarios de la Dirección de Salud Ambiental y Cambios Climáticos (2010-2012), debían cumplir las siguientes funciones (entre otras)*:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar la calidad ambiental a las actividades, obras o proyectos para cumplimiento de los correspondientes planes y programas de mitigación ambiental.</li> <li>- Realizar inspecciones a las actividades, obras o proyectos y emitir informes con recomendaciones sobre medidas correctivas a ser implementadas por las mismas.</li> <li>- Controlar y dar seguimiento a los impactos ambientales positivos y negativos generados por las actividades, obras o proyectos públicos y/o privados.</li> <li>- Fiscalizar y evaluar los estándares de la calidad del medio ambiente (agua y aire), en el departamento de La Paz.</li> </ul> <p>El Manual de Organización y Funciones aprobado en julio de 2012, los funcionarios de la Dirección de Salud Ambiental y Cambios Climáticos, deben cumplir las siguientes funciones (entre otras):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velar por el cumplimiento y aplicación de la Ley del Medio Ambiente, su reglamentación y demás disposiciones en vigencia.</li> <li>- Ejercer funciones de prevención, fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.</li> <li>- Controlar la calidad ambiental a las actividades, obras o proyectos (AOP) para cumplimiento de los correspondientes planes y programas de mitigación ambiental.</li> <li>- Realizar inspecciones a las actividades, obras o proyectos y emitir informes con recomendaciones sobre medidas correctivas a ser implementadas por las mismas.</li> <li>- Controlar y dar seguimiento a los impactos ambientales positivos y negativos generados por las actividades, obras o proyectos públicos y/o privados.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de la información proporcionada por la Gobernación.

\*Información obtenida de la auditoría K2/AP05/G12

De acuerdo a la información proporcionada por la Secretaría Departamental de la Madre Tierra<sup>130</sup>, entre los años 2010 y agosto 2013, la Dirección de Salud Ambiental y Cambio Climático, que se encarga de las actividades de prevención y control, contó con tres

<sup>128</sup> Estos consultores fueron contratados por la Gobernación para el último trimestre de la gestión 2011, el periodo anterior de la misma gestión no contó con consultor alguno. De acuerdo al POA 2011 tenían previsto contratar 7 consultorías. (información proporcionada por el Director de Salud Ambiental y Cambios Climáticos a través de una entrevista telefónica sostenida en fecha 28 de enero de 2013).

<sup>129</sup> En el POA 2012, la Gobernación tenía previsto la contratación de 7 consultorías de áreas técnicas (información proporcionada por el Director de Salud Ambiental y Cambios Climáticos a través de una entrevista telefónica sostenida en fecha 28 de enero de 2013).

<sup>130</sup> Mediante una entrevista realizada al Secretario Departamental de los Derechos de la Madre Tierra y el personal operativo de la Dirección de Salud Ambiental y Cambios Climáticos, el 13 de junio de 2013.



encargados de área para el control y prevención de las 20 provincias del departamento de La Paz, en trece sectores: minería, hidrocarburos, agropecuario, recursos hídricos, salud, urbanismo y vivienda, saneamiento básico, telecomunicaciones, energía y electricidad, educación, transporte y caminos, industria y turismo y multisectorial.

La designación de los tres encargados de área, a través de memorándums, se limitó a las siguientes áreas: licencias ambientales, fiscalización de minería y metalurgia y fiscalización ambiental de agua, suelo y aire<sup>131</sup>.

En septiembre del año 2013 se transfirió un ítem de la Dirección de Recursos Naturales a la Dirección de Salud Ambiental y Cambio Climático, teniendo así 4 encargados de área. Actualmente las tareas de prevención y control de los trece sectores a cargo de los 4 encargados, se encuentran repartidas de la siguiente manera:

- 1 técnico: industria y turismo,
- 1 técnico: telecomunicaciones, energía y electrificación, transporte y caminos, educación, saneamiento básico y multisectorial,
- 1 técnico: urbanismo y vivienda,
- 1 técnico: agropecuario, recursos hídricos y salud.

Como se puede advertir, los recursos humanos en la instancia ambiental de la Gobernación para llevar a cabo las acciones de control en todo el departamento de La Paz eran insuficientes por lo que fue una causa identificada en el hallazgo de la auditoría ambiental K2/AP05/G12, sobre el desempeño ambiental en la cuenca del río La Paz, por lo que se emitió la siguiente recomendación:

***Recomendación 8.*** *El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe fortalecer su unidad ambiental incrementando el número de funcionarios de planta para cumplir con las funciones de control y vigilancia que la normativa ambiental establece, y puedan realizar las inspecciones necesarias y requeridas a todas las actividades que descargan aguas residuales directa o indirectamente a los cuerpos de agua de la cuenca del río La Paz y que están regidas aún por los reglamentos generales de la Ley n.º 1333.*

Como parte de las acciones de seguimiento que realiza la Contraloría al cumplimiento de las recomendaciones de la auditoría ambiental K2/AP05/G12, se consultó sobre el cumplimiento de la Gobernación de asignar personal en calidad de consultor de línea y/o personal eventual dentro la disponibilidad de recursos existentes en el gasto corriente. De acuerdo a la información proporcionada<sup>132</sup> por esta instancia, el compromiso asumido no se efectivizó, por lo que las deficiencias en recursos humanos persisten en la Gobernación.

<sup>131</sup> Información proporcionada a través de la nota GADLP/SDDMT/NXT-425/2014 del 27 de junio de 2014, en respuesta al fax CGE/SCST/GEA/F-066/2014 del 29 de mayo de 2014, emitido por la Contraloría.

<sup>132</sup> En fecha 13 de junio de 2014.

En el tema logístico, la Contraloría consultó<sup>133</sup> a la Gobernación si cuenta con un medio de transporte exclusivo y recursos económicos (gasolina) para realizar las actividades de control y vigilancia a las AOP, esta entidad informó<sup>134</sup> que la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra cuenta con una movilidad que es compartida por sus dos direcciones, pero no es suficiente para cubrir las actividades de control y vigilancia a las AOP. Y en cuanto a la asignación de recursos para el combustible, informaron que la Dirección Administrativa de la Gobernación es quien se encarga de su dotación de acuerdo al presupuesto asignado a la Secretaría.

### *Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.*

La Contraloría solicitó información al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto sobre los recursos humanos con los que cuenta su instancia ambiental y las funciones que desempeñan. La información proporcionada<sup>135</sup> se encuentra resumida a continuación.

### **Detalle de los recursos humanos de la instancia ambiental de la municipalidad de El Alto** **Cuadro 7**

<b>Número de funcionarios de la unidad ambiental</b>
<p>El personal que se señala sólo contempla al personal operativo, no se considera al personal de mayor jerarquía, ni al personal administrativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Año 2010 (Dirección de medio ambiente,.: Unidad de gestión ambiental:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 funcionarios encargados del control y vigilancia respecto de lo señalado en el RASIM.</li> </ul> </li> <li>• Año 2011 (Dirección de medio ambiente,.: Unidad de gestión ambiental:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3 funcionarios encargados del control y vigilancia respecto de lo señalado en el RASIM.</li> </ul> </li> <li>• Año 2012 (Dirección de medio ambiente y agua,.: Unidad de gestión ambiental:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 funcionarios encargados del control y vigilancia respecto de lo señalado en el RASIM.</li> </ul> </li> <li>• Año 2013 (Dirección de gestión y control ambiental,.: Unidad de gestión y monitoreo ambiental:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 funcionarios encargados del control y vigilancia respecto de lo señalado en el RASIM.</li> </ul> </li> <li>• A partir del año 2014, 5 funcionarios se encargan del control y evaluación ambiental.</li> </ul>
<b>Responsabilidades de los funcionarios de la unidad ambiental</b>
<p>De acuerdo a los Manuales de Organización y Funciones (2010-2011 y 2012 respectivamente) las atribuciones de la <b>Unidad de Gestión Ambiental</b> son las siguientes (entre otras):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinar la revisión de fichas ambientales, estudios de evaluación de impacto ambiental, programas de medidas de mitigación, planes de adecuación y seguimiento ambiental, manifiestos ambientales y otras dispuestas por la Ley de Medio Ambiente y reglamentos para las AOP desarrollados en el municipio.</li> <li>- Elaborar en coordinación con la dirección cronogramas de inspección y vigilancia de las actividades, obras y proyectos, identificación de riesgos ambientales.</li> <li>- Atender en forma coordinada las denuncias de la población relacionadas a la contaminación ambiental.</li> </ul> <p>De acuerdo al Manual de Organización y Funciones (aprobado el 12 de febrero de 2014) las atribuciones de la <b>Unidad de Gestión y Monitoreo Ambiental</b> son las siguientes (entre otras):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar fichas ambientales, estudios de evaluación de impacto ambiental, programas de medidas de mitigación, planes de adecuación y seguimiento ambiental, manifiestos ambientales y otras dispuestas por la Ley de Medio Ambiente y reglamentos.</li> <li>- Elaborar en coordinación con la dirección cronogramas de inspección y vigilancia de las AOP.</li> <li>- Promover la socialización y sensibilización sobre la conservación y preservación del medio ambiente a través de educación ambiental<sup>136</sup>.</li> </ul>

<sup>133</sup> A través del fax CGE/SCST/GEA/F-066/2014.

<sup>134</sup> Mediante nota: CITE: GADLP/SDDMT/NEX-391/14.

<sup>135</sup> A través de las notas CITE: DGCA/0331/14 del 30 de abril de 2014 y CITE: DGCA/0455/14 del 05 de junio de 2014, en respuesta a la solicitud de la Contraloría, emitida mediante notas CGE/SCST/GEA/F-051/2014 del 23/04/2014 y CGE/SCST/GEA/F-067/2014 del 29/05/2014.

Fuente: elaboración propia a partir de la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

La Dirección de Gestión y control ambiental cuenta con dos unidades, de estas la actual Unidad de Gestión Ambiental y Monitoreo es la encargada de realizar acciones de control y vigilancia a las AOP asentadas en la jurisdicción de El Alto.

La información resumida en el cuadro precedente da cuenta de que la unidad responsable de las acciones de control y vigilancia, hasta el año 2013, contó con 4 funcionarios para tal fin y para el año 2014 este número se incrementó a 5 funcionarios.

Recordemos que en el municipio de El Alto se concentra el 80% de la actividad industrial del departamento de La Paz, donde se tiene más de un millar de actividades registradas a las que la instancia ambiental debe realizar acciones de control. Asimismo, debe realizar la revisión de la documentación ambiental y atender las denuncias ambientales, entre otras funciones asignadas en su manual de procedimientos.

En este sentido, el incremento de un funcionario para este último año, en el área de control y evaluación ambiental de la Unidad de Prevención Control y Monitoreo Ambiental, no es suficiente para asegurar la realización de las acciones de control y prevención a todas las actividades industriales en el municipio, considerando además las funciones restantes que deben ser cumplidas.

En lo que concierne al tema logístico, se consultó a la municipalidad si la Unidad de Prevención, Control y Monitoreo Ambiental cuenta con un medio de transporte exclusivo y recursos para realizar las actividades de control y vigilancia a las actividades industriales dentro su jurisdicción. Al respecto, informaron<sup>137</sup> que el año 2004 el entonces Ministerio de Desarrollo Sostenible (actual Ministerio de Medio Ambiente y Agua) realizó una transferencia gratuita de dos camionetas doble cabina en calidad de donación. Una de las condiciones para esta donación señalaba que los vehículos estarían exclusivamente destinados a la entonces Dirección de Medio Ambiente para la realización de trabajos de control y monitoreo ambiental. A partir de la fecha de entrega los vehículos pasaron a formar parte del gobierno municipal de El Alto.

Informaron que en la gestión 2010 una de las camionetas fue empleada exclusivamente para actividades de seguimiento y control ambiental de las AOP del municipio de El Alto, y la otra camioneta pasó a la unidad de forestación y áreas verdes que dependía también de la Dirección de Medio Ambiente<sup>138</sup>.

---

<sup>136</sup> De acuerdo al Manual de Organización y Funciones del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto aprobado el 12 de febrero de 2014. Documento en versión digital proporcionado mediante nota CITE: DGCA/701/14 del 11 de agosto de 2014.

<sup>137</sup> Mediante notas CITE: DGCA/0455/14 del 05 de junio de 2014 y CITE: UPCMA/2014 del 05 de junio de 2014.

<sup>138</sup> Información proporcionada a través de una conversación telefónica con el encargado de control y evaluación ambiental de la Unidad de Prevención, Control y Monitoreo Ambiental, en fecha 28 del julio de 2014.

En las gestiones 2011 y 2013 la camioneta que debía ser empleada exclusivamente en actividades de control y vigilancia, se compartía con las 3 unidades de la dirección ambiental, por lo que la entonces Unidad de Gestión Ambiental disponía de la movilidad uno o dos días a la semana para sus actividades.

Actualmente la camioneta de uso de la Dirección de Medio Ambiente se encuentra deteriorada (continuamente presenta fallas mecánicas), por lo que la unidad encargada del control a las actividades industriales debe gestionar y coordinar con las sub alcaldías del municipio para su colaboración con el transporte y así puedan cumplir con las acciones de control.

Dada esta situación, se puede advertir que la Unidad de Prevención, Control y Monitoreo de la municipalidad de El Alto, no cuenta con los suficientes recursos logísticos para cubrir las actividades de control y vigilancia en su jurisdicción.

#### *Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.*

La Dirección de Medio Ambiente depende de la Oficialía Mayor Técnica del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, dirección que tiene bajo su dependencia las siguientes unidades: Aseo Urbano, Forestación y Administración del cementerio.

De acuerdo al Manual de Análisis y Descripción de Puestos del municipio, el Director de Medio Ambiente debe planificar, organizar, dirigir y controlar programas y actividades ligadas a mejorar y preservar el medio ambiente del municipio, así como la prestación de servicios en general.

La información proporcionada por la Dirección de Medio Ambiente respecto de los recursos humanos con los que cuenta esta unidad presenta el siguiente detalle:

- 1 Director de Medio Ambiente, 1 Responsable de aseo urbano, 2 choferes para aseo urbano, 1 Responsable de forestación, 4 jardineros, 1 Administrador del cementerio.

De los 10 funcionarios que trabajan en esta dirección, sólo el director cuenta con el perfil profesional para realizar acciones de control y vigilancia a las actividades industriales asentadas en el municipio. Las actividades que debe desarrollar este funcionario son las siguientes<sup>139</sup>:

- Regular las actividades del sector industrial manufacturero.
- Identificar industrias sin registro en coordinación con la unidad de recaudaciones.
- Revisar las solicitudes de licencia de funcionamiento de nuevas actividades económicas en coordinación con la unidad de recaudaciones.
- Revisar los registros ambientales (renovación, modificación y nuevos registros).

<sup>139</sup> Información remitida mediante nota CITE:GAMV/DSP/245/14 del 03 de julio de 2014.

- Recepcionar, revisar, evaluar, y aprobar (o rechazar) los documentos ambientales industriales (MAI-PMA, IAA).
- Gestionar proyectos, planes para el desarrollo efectivo de las unidades dependientes (aseo urbano, forestación, cementerio y relleno sanitario).
- Coordinar aspectos relacionados con campañas de limpieza, forestación, aseo urbano y relleno sanitario.

Dadas las funciones que desempeña el director de la unidad ambiental del municipio de Viacha, además del control y vigilancia a las actividades industriales dentro su jurisdicción se advierte que una sola persona para desempeñar todas estas tareas no es suficiente, tomando en cuenta que ha existido un incremento importante de la actividad industrial en este municipio en los últimos años.

Respecto del tema logístico, el municipio ha informado<sup>140</sup> que la Dirección de Medio Ambiente no dispone de un medio de transporte exclusivo para realizar acciones de control y vigilancia en su jurisdicción, cuentan con una motocicleta que no funciona y comparten una camioneta con la Secretaría Municipal Técnica de acuerdo a su disponibilidad.

En este sentido, podemos advertir que la instancia ambiental de la municipalidad de Viacha no cuenta con suficiente personal para realizar acciones de control y vigilancia y tampoco cuenta con los medios logísticos necesarios para cubrir dicho control en toda su jurisdicción.

Tomando en cuenta la situación advertida tanto en la Gobernación como en las municipalidad de El Alto y Viacha, se revisó lo establecido en las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal (NBSAP)<sup>141</sup>, que respecto de la cuantificación de la demanda de personal, el artículo 14 señala que se debe prever y planificar, en cantidad y calidad el personal que requiere cada entidad para ser asignado a cada puesto de trabajo y esta cuantificación debe acompañar la planificación institucional de largo plazo (estratégica) y la planificación operativa de corto plazo (anual).

Considerando la situación evidenciada en esta causa y lo establecido en las NBSAP, se recomienda lo siguiente.

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.*

### ***Recomendación 2.11***

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe determinar y asignar el número de personal suficiente a la instancia ambiental de la Gobernación, de acuerdo a lo establecido en las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal, para asegurar el*

<sup>140</sup> Información remitida mediante nota CITE: GAMV/DSP/245/14 del 03 de julio de 2014.

<sup>141</sup> Aprobado mediante Decreto Supremo 26115 del 16 de marzo de 2001

*cumplimiento de las funciones de control y vigilancia a todas las actividades reguladas por los reglamentos de la Ley 1333 que afectan a los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana. Asimismo, debe asignar los suficientes recursos logísticos para cumplir con estas funciones.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.*

### **Recomendación 2.12**

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto debe determinar y asignar el número de personal suficiente a la instancia ambiental de la municipalidad, de acuerdo a lo establecido en las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal, para asegurar el cumplimiento de las funciones de control y vigilancia a todas las actividades regidas por el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero que afectan a los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana. Asimismo, debe asignar los suficientes recursos logísticos para cumplir con estas funciones.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.*

### **Recomendación 2.13**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe determinar y asignar el número de personal suficiente a la instancia ambiental de la municipalidad, de acuerdo a lo establecido en las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal, para asegurar el cumplimiento de las funciones de control y vigilancia a todas las actividades regidas por el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero que afectan a los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana. Asimismo, debe asignar los suficientes recursos logísticos para cumplir con estas funciones.*

### **3.4.5 Conclusiones del objetivo específico 2**

El objetivo específico 2 buscó evaluar el grado de implementación de las acciones de control y vigilancia sobre las actividades en operación que generan efluentes sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio, realizadas a fin de verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas.

Para evaluar este objetivo, se estableció como criterio que las instancias correspondientes deben implementar el control al cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas por las actividades en operación, a fin de preservar los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari. Este criterio fue analizado empleando un indicador asociado al grado de implementación de las acciones de control en lo que se refiere a la realización de inspecciones para verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas por las actividades en operación.

La evaluación de la condición del hallazgo, a partir del criterio y el indicador planteado, determinó que las acciones de control destinadas a verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas por las AOP en sus documentos ambientales, no fueron implementadas por ninguna de las entidades sujeto de examen, vale decir, la Gobernación y las municipalidades de El Alto y Viacha, en el entendido de que ninguna instancia verificó el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas por las actividades en operación en las inspecciones realizadas, al margen de que estas no fueron realizadas con la frecuencia mínima requerida de acuerdo a las disposiciones normativas.

Las causas identificadas, han sido asociadas a que ninguna instancia ha realizado acciones para que las AOP que operan en la zona de estudio cuenten con licencia ambiental luego de haber advertido de que un gran número de ellas no cuentan con este documento, también se ha asociado a la ausencia de un Manual de Procesos y Procedimientos como en el caso de Viacha, o a la ausencia de un procedimiento específico para el tema en cuestión en el Manual de Procesos como en el caso de El Alto, o la falta de implantación del manual como en el caso de la Gobernación. Asimismo, se han identificado deficiencias en el archivo de la documentación ambiental en lo que compete a la Gobernación y a la municipalidad de Viacha y se ha detectado la falta de recursos humanos y logísticos para realizar acciones de control y vigilancia en todas las instancias evaluadas.

Para anular estas causas identificadas, la Contraloría ha formulado un total de trece (13) recomendaciones dirigidas a las diferentes instancias que han sido sujeto de evaluación, tendientes a mitigar y/o anular las causas y consecuentemente, a mejorar la condición del ecosistema afectado.

### **3.5 Resultados correspondientes al objetivo específico 3**

El texto del objetivo específico 3 señala lo siguiente:

- *Evaluar la eficacia de las acciones asociadas al control de descargas de aguas residuales industriales que se vierten a la red de alcantarillado sanitario.*

A continuación presentamos el hallazgo asociado a este objetivo específico.

#### **3.5.1 Criterio**

El marco normativo de referencia revisado establece algunos aspectos que deben ser señalados para que se comprenda mejor el criterio formulado, que está directamente relacionado con las acciones de control de las descargas de aguas residuales al alcantarillado sanitario.

Respecto de las acciones asociadas al control de descargas industriales que están conectadas a la red de alcantarillado y cuyos efluentes son tratados en la planta de Puchuckollo, la Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento (EPSAS), que es la instancia responsable de la red, debe contar con procedimientos técnicos y administrativos para establecer convenios con las industrias, instituciones y empresas de servicio que descarguen sus aguas residuales crudas y/o tratadas en los colectores sanitarios de su propiedad o que estén bajo su control. Con estos convenios EPSAS asume la responsabilidad del tratamiento de las aguas residuales bajo las condiciones que considere necesarias, tomando en cuenta el tipo de planta de tratamiento y las características del cuerpo receptor donde se descarga. Estos acuerdos incluirán identificación de los puntos de descarga de efluentes, volúmenes, composición, concentración y frecuencia, pretratamiento a aplicar antes de la descarga, sistema de monitoreo, incluyendo registro, medidores e inspecciones<sup>142</sup>.

Bajo el marco normativo de referencia, el criterio establecido para evaluar el objetivo específico 3 señala que:

*La empresa a cargo del servicio, debe controlar las descargas de aguas residuales a los colectores sanitarios, a partir de los convenios suscritos con las industrias, asumiendo la responsabilidad de tratar esas aguas.*

A partir de este criterio y la condición del hallazgo que se expone a continuación se evaluó el objetivo específico.

### 3.5.2 Condición del hallazgo

#### 3.5.2.1 Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS)

La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS intervenida)<sup>143</sup> proporcionó<sup>144</sup> información sobre las acciones realizadas respecto del control realizado a las descargas de las actividades industriales que son vertidas hacia la red de alcantarillado sanitario en el municipio de El Alto, la misma que se desglosa a continuación.

<sup>142</sup> De acuerdo a lo establecido en el artículo 14 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, aprobado mediante Decreto Supremo N° 24176 del 8 de diciembre de 1995.

<sup>143</sup> Entre julio de 1997 y enero de 2007 estuvo a cargo del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario la empresa concesionada Aguas del Illimani S.A., luego de que esta empresa dejara de ser la prestadora del servicio en el año 2007, se creó la Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento y desde entonces está en proceso de constituirse en la nueva empresa prestadora de servicios de agua potable y alcantarillado en las ciudades de La Paz y El Alto de carácter público. Es importante aclarar por qué EPSAS es sujeto de examen a pesar de estar en un proceso de transición de empresa privada a pública. A través del informe legal SCSL/CI-698/2013 del 31 de agosto de 2013 elaborado por la Subcontraloría de Servicios Legales a partir de información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, se determinó que: «... si bien EPSAS S.A. INTERVENIDA se constituye aún en una Sociedad Anónima sujeta a disposiciones del Código de Comercio (es decir al Derecho Privado), no es menos cierto que el Estado Plurinacional de Bolivia es el propietario del 100% de las acciones de EPSAS S.A. INTERVENIDA, lo cual la hace pasible al control externo posterior en conformidad al artículo 3 de la Ley 1178 de Administración y Control Gubernamental (dentro de él, el Control Externo Posterior) es aplicable a: «(...) toda otra persona jurídica donde el Estado tenga la mayoría del patrimonio.»

<sup>144</sup> La información de EPSAS fue proporcionada a través de la nota EPSAS-INTERV/GT/352/2013 recibida el 08 de agosto de 2013, en respuesta a la solicitud de información de la Contraloría a través de la nota CGE/SCST/GEA/267/2013 recibida el 22 de julio de 2013.



La empresa informó que el seguimiento y monitoreo que realiza a la actividad industrial es a través de inspecciones y mediante toma anual de muestras puntuales y/o compuestas a 45 industrias que descargan sus desechos líquidos al sistema de alcantarillado sanitario y son tratadas por la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo.

Estas acciones de seguimiento y control de descargas se realizaban empleando como referencia el «Reglamento de Control de Descargas Industriales»<sup>145</sup> elaborado el año 2003 por el Departamento de Planificación Técnica de la entonces operadora del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario para La Paz y El Alto, la empresa Aguas del Illimani S.A. (AISA).

Este reglamento fue elaborado para establecer procedimientos legales, técnicos y administrativos respecto de la disposición de aguas residuales provenientes de las industrias a los sistemas de alcantarillado en el área de concesión según el contrato suscrito entre Aguas del Illimani con la entonces Superintendencia de Agua (actualmente Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua y Saneamiento, AAPS) que comprende a los municipios de La Paz, El Alto y sus alrededores.

El reglamento establecía la aplicación de un convenio de descarga industrial que debía ser suscrito con las industrias a fin de regularizar las condiciones de descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario, en el caso en que los límites de calidad se encontraran por encima de lo establecido por el operador del servicio.

De acuerdo a lo que señala el citado reglamento, el convenio debía ser firmado por el representante legal de la industria, las obligaciones contraídas por ambas partes entraban en vigencia a partir de la fecha de su suscripción; y si la industria no firmaba el convenio debía procederse al cobro de una multa por no regularización hasta el corte del servicio sí correspondía.

El reglamento también establecía los aspectos que debían ser considerados en el convenio como: la calidad de la descarga, periodo de monitoreo y el periodo de adecuación de la industria que fluctuaba entre uno a dos años según la calidad de la descarga y los límites establecidos por el operador.

Respecto de las obligaciones, el reglamento establecía que el operador debía realizar el control de las descargas, responsabilizarse del mantenimiento del sistema de alcantarillado y la construcción de una cámara de muestreo; por su parte la industria debía evacuar sus descargas cumpliendo los límites establecidos por el operador y permitir el acceso del personal de control a sus instalaciones.

---

<sup>145</sup> Documento proporcionado por EPSAS a través de la nota EPSAS.INTERV/GT/397/2013.

El reglamento también establecía que las descargas industriales debían regirse sobre la base de ciertos límites. El siguiente cuadro muestra los límites permisibles y tolerables establecidos en el reglamento del operador, y para fines comparativos se incluyen los límites para descargas industriales establecidos en los reglamentos de la Ley 1333.

**Límites de descarga al sistema de alcantarillado sanitario según el  
Reglamento para Control de Descargas Industriales  
Tabla P**

Parámetro	Unidad	Límite permisible	Límite tolerable	Límites anexo 2-A-RMCH <sup>146</sup>	Límites anexo 13-C-RASIM <sup>147</sup>
Aceites y grasas	mg/l	80	80	10	10
Arsénico	mg/l	0,5	1 <sup>148</sup>	1	1
Cadmio	mg/l	0,15	0,3	0,3	0,3
Cianuro libre	mg/l	0,1	0,2	0,2	0,2
Cobre	mg/l	1	1	1	1
Cromo <sup>+6</sup>	mg/l	0,05	0,1	0,1	0,1
Hidrocarburos totales	mg/l	10	10	-	-
Mercurio	mg/l	0,01	0,01	0,002	0,002
Níquel	mg/l	0,5	0,5	-	-
pH	-	4,5 – 11	4,5 – 11	6-9	6-9
Plomo	mg/l	0,6	0,6	0,6	0,6
Sulfuros	mg/l	3	3	2	2
Temperatura	°C	<40	<40	+5*	+5*
Zinc	mg/l	3	3	3	3
DBO <sub>5</sub>	mg/l	500	650	80	80
DQO	mg/l	1000	1250	250	250
Fósforo	mg/l	10	20 <sup>149</sup>	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/l	25	50 <sup>149</sup>	4	4
Nitrógeno total	mg/l	45	85 <sup>149</sup>	-	-
Sólidos sedimentables	mg/l h	10	20 <sup>149</sup>	-	-
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	350	500	60	60

\*rango de viabilidad en relación a la temperatura media del cuerpo receptor.

Fuente: Reglamento control de descargas industriales-AISA.

La selección de los parámetros que debían ser monitoreados estaba determinada por el tipo de actividad y se encontraba en una tabla inserta en el reglamento del operador.

<sup>146</sup> Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>147</sup> Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

<sup>148</sup> Metales pesados con el límite del anexo 2A del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>149</sup> Límite concentración máxima tratamiento y depuración de aguas residuales Metcalf-Eddy.

Entre otros aspectos establecidos en el Reglamento de Control de Descargas Industriales se encuentra la frecuencia de muestreo, el mismo que debía ser determinado sobre la base del concepto de Unidad de Contaminación Hídrica (UCH) calculado a partir de las concentraciones medidas. De acuerdo al resultado de esta unidad, que estaba directamente relacionado con la significación del aporte contaminante del efluente, se obtenía la frecuencia de inspección que oscilaba entre dos veces por año hasta un muestreo cada dos años.

El reglamento también determinaba las condiciones para la suspensión del servicio como medida sancionatoria por incumplimiento, al respecto el servicio de alcantarillado podía ser cortado por las siguientes causales: si las descargas de la industria superaban los límites permitidos por el operador, si no firmaban el convenio en 6 meses y, si pasado el plazo de adecuación la industria no iniciaba acciones de reducción de los niveles de contaminación, entre otros.

Como parte del proceso de suscripción del convenio, existía un formulario para el registro de los efluentes industriales que formaba parte del reglamento, este formulario contemplaba entre otros aspectos generales: datos del caudal de descarga, características del lugar de descarga, origen de los efluentes, frecuencia y duración de la descarga, e información sobre el tratamiento de los efluentes con los posibles tratamientos a ser implementados.

Estos formularios proporcionaban información de las operaciones de la industria y permitía identificar las condiciones en las que se encontraba la actividad al momento de llenar el formulario. El contenido de los formularios representaba información de línea base para llevar a cabo las acciones de control y hacer el seguimiento a la implementación de medidas de mitigación o acciones ambientales a ser implementadas por la empresa.

La empresa EPSAS proporcionó también otro formulario de control de calidad de descargas industriales que no formaba parte del reglamento pero que era empleado para registrar los datos de control en las inspecciones que realizan a las industrias para la toma de muestras. En este formulario registraban, entre otros datos generales, si la actividad realizaba o no tratamiento a sus aguas residuales y sobre la implementación de acciones ambientales.

Complementariamente a la información expuesta se recabó información de los convenios suscritos con las industrias. El formato del convenio fue elaborado por la empresa Aguas del Illimani S.A. y luego adoptado por EPSAS. En algunos casos EPSAS elaboró adendas a los convenios validando su contenido con la única modificación de la razón social del nuevo operador del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario.

El convenio en sus partes sobresalientes hace referencia a las obligaciones del operador y de la industria. Entre las obligaciones que competen al operador se encuentra la realización del control de calidad de las descargas por lo menos una vez al año y entre las que competen a la industria se encuentran el adecuar sus descargas en el plazo otorgado, en

caso de incumplimiento a los niveles tolerables y permisibles establecidos en el Reglamento de Control de Descargas Industriales.

Otro aspecto señalado en los convenios estuvo referido a las infracciones y sanciones, entendiéndose por las primeras a las descargas que superan los límites permisibles una vez vencido el plazo de adecuación, y entre las sanciones a ser interpuestas se encuentra la denuncia a la Autoridad Ambiental Competente Departamental, además EPSAS podía suspender el servicio de agua potable y/o alcantarillado, entre otros, si vencido el plazo de adecuación, la calidad de las descargas se encontraba por encima de los límites determinados por EPSAS.

A partir de los datos preliminares expuestos, a continuación pasamos a analizar la información relacionada a las acciones de control de descargas industriales realizadas por EPSAS durante los años 2010-2013. Para ello se recabó todos los convenios suscritos, las actas de inspección, los formularios de registro, los formularios de control de descargas y toda la documentación que respalda acciones sancionatorias, respecto de todas las industrias a las que EPSAS realizó el control de sus descargas en el periodo de evaluación.

### **Sobre la suscripción de convenios**

- Son 45 industrias cuyas descargas industriales han sido controladas por EPSAS. Este número de actividades no está en relación a la cantidad de industrias que operan en el municipio de El Alto, de acuerdo a la base de datos de industrias con Registro Ambiental Industrial (RAI) de la municipalidad, existe más de un millar de actividades en operación. De acuerdo a lo señalado por EPSAS, la industrias cuyas descargas fueron controladas corresponden a una base de datos en su mayor parte heredada de Aguas del Illimani S.A. (AISA), luego de que esta suscribiera convenios sólo con las industrias cuyas descargas superaban los límites establecidos por el operador tal como señala el «Reglamento de control de descargas industriales», entre los años 2003-2006. El operador ha estado suscribiendo convenios con industrias, indistintamente si sus descargas superan o no los límites permisibles del reglamento.
- EPSAS no contaba con una base de datos actualizada de las industrias en operación que están asentadas en el municipio de El Alto. Tampoco contaba con información de la cantidad de industrias que están conectadas a la red de alcantarillado sanitario.
- De las 45 industrias reportadas por EPSAS, 39 contaban con convenios vigentes, 3 estaban a la espera de firma del convenio y 3 contaban con acta de compromiso (documento que forma parte de contrato de conexión al alcantarillado sanitario previo a la suscripción del convenio, no es un instrumento de control).

- Los convenios recientes se suscribieron a solicitud de las industrias, toda vez que este documento se convirtió en un requisito para tramitar la licencia ambiental, de acuerdo a lo informado por el operador. El mayor número de convenios suscritos se generó el año 2004 que representa casi el 50%, a partir del 2005 y hasta el 2011 se firmaron entre 1 a 5 convenios por año.
- A pesar de que EPSAS no contaba con información actualizada sobre las industrias en operación, tampoco solicitó formalmente esta información a instancias como la municipalidad de El Alto.

### **Respecto de los muestreos**

- El operador del servicio realizó muestreos anuales a las actividades industriales, la toma de muestras en la mayoría de los casos fue simple, una muestra por punto de descarga industrial, aunque en algunos casos se tomaron muestras compuestas.
- El concepto de Unidad de Contaminación Hídrica (UCH) no fue aplicado por EPSAS para determinar la frecuencia de inspección. Los controles se estandarizaron a uno por año independientemente del tipo de actividad.
- De las 39 industrias con convenio, 4 no tuvieron ninguna acción de control en el periodo de evaluación (2010-2013). Al respecto EPSAS señaló que no se muestrearon descargas en estas actividades debido a que algunas dejaron de operar o se suscribieron convenios recientemente por cambio de razón social; otras modificaron sus actividades a operaciones en seco por lo que dejaron de generar efluentes.
- De las 45 industrias reportadas por EPSAS, 8 actividades (con o sin convenio) tuvieron un control irregular, es decir que el operador sólo tomó muestras de las descargas en una o dos gestiones, continuas o discontinuas, en el periodo evaluado.
- Las actividades industriales restantes (33, con o sin convenio), fueron monitoreadas de manera regular, es decir que se hizo una medición por año en cada una de ellas.
- De las 39 industrias con convenios, 7 convenios revisados identificaron parámetros que superan los límites del reglamento y que debían ser adecuados, sin embargo no todos estos parámetros volvieron a ser muestreados para control, por lo menos dentro el periodo evaluado.
- Los parámetros muestreados, por lo menos dentro el periodo evaluado, no responden en todos los casos a los que debían ser medidos de acuerdo a lo establecido en el cuadro de «Parámetros por actividad económica» del reglamento de control de descargas del operador.

Sobre este aspecto el operador señaló que no muestrearon todos los parámetros establecidos en el reglamento debido a que se escogieron los más representativos descartando aquellos que en más de dos gestiones continuas reportaron cero en los análisis, sin embargo los reportes de laboratorio dieron cuenta de que no se aplicó este criterio en todos los casos.

### **Del cumplimiento de las descargas respecto de los límites establecidos por el operador.**

De las 41 actividades cuyas descargas fueron muestreadas:

- 9 muestran cumplimiento de los parámetros medidos en las 4 gestiones del periodo evaluado, 3 muestran cumplimiento de todos los parámetros medidos en 3 gestiones del periodo evaluado (en estos casos el operador no tomó muestras en una gestión) respecto de los límites establecidos por el operador del servicio.
- 23 de ellas, por lo menos en una gestión (pero no en todas), incumplieron con los límites establecidos en el reglamento de control de descargas de EPSAS.
- 6 de ellas sobrepasaron los límites permisibles del reglamento de control de descargas de EPSAS en todas las gestiones que se hizo monitoreo.

### **Sobre los formularios de registro de descargas industriales**

- El operador proporcionó los formularios de registro de descargas industriales de 34 de las 45 industrias registradas. La falta de estos documentos se debió a que las empresas no presentaron los formularios a EPSAS, quienes eran responsables de su llenado, sin embargo, tampoco se advirtió que el operador haya realizado gestiones para contar con estos documentos.
- De los 34 formularios, sólo 11 fueron llenados y presentados a EPSAS el mismo año de suscripción del convenio. Los restantes 23 formularios fueron llenados años antes o años después de la suscripción del convenio. El hecho de que la presentación de los formularios no coincida con la suscripción de convenios tiene su incidencia en las acciones de control, principalmente en el caso en que estos fueron presentados años después, porque limitó la información de línea base del operador para las acciones de control.
- De los 34 formularios, 32 tenían información de línea base respecto del volumen de efluentes que vertía la industria al alcantarillado sanitario, si existía o no tratamiento de efluentes, además del tipo de tratamiento que la actividad industrial empleaba.

### **Sobre los formularios de control de calidad de descargas industriales.**

- EPSAS proporcionó los formularios de control de descargas de las 45 industrias reportadas, pero no necesariamente de todas las gestiones del periodo evaluado.
- El llenado de los formularios de control de calidad de descargas no responde a la información contenida en el formulario de registro de descargas. Se han advertido casos en los que uno de los formularios reporta que existe tratamiento de efluentes y el otro señala lo contrario. Esto mostró que la información de los formularios de registro de descargas industriales no fue utilizada por el operador al momento de hacer las inspecciones a las industrias.
- Se ha podido advertir que el formulario de control de calidad de descargas, tampoco ha sido empleado para las inspecciones de las gestiones siguientes, ya que se observó información incoherente entre formularios de una y otra gestión consecutiva.
- Otro aspecto observado a través de los formularios de control de calidad de descargas industriales es que EPSAS realizó inspecciones para toma de muestras en todas las gestiones evaluadas a industrias que reportaron en su formulario de registro de descargas que no generaban efluentes industriales, o a industrias que en gestiones previas reportaron que dejaron de operar o que cambiaron a operaciones de procesos en seco.

### **Sobre las medidas sancionatorias**

- Cerca del 50% de las industrias reportadas por EPSAS suscribieron convenios en el año 2004, las restantes actividades suscribieron entre los años 2003 y 2005 al 2010, teniendo según el caso, entre uno a dos años para adecuar sus operaciones para que de esta manera sus descargas cumplieran con los límites establecidos por el operador. Considerando lo señalado, todas estas industrias que eran sujeto de control por EPSAS, debieron haber adecuado sus procesos y estar cumpliendo con los límites del reglamento, por lo menos en las dos últimas gestiones. Sin embargo, existen varios casos en los que no se aplicaron medidas sancionatorias a incumplimientos al convenio en cuanto a los plazos de adecuación otorgados se refiere.
- De acuerdo a la información proporcionada por EPSAS, 29 de las 45 industrias monitoreadas (con o sin convenio) incumplieron los límites establecidos en el control de descargas del operador por lo menos en una gestión, debiendo ser todas estas actividades sujetos de seguimiento por parte del operador de acuerdo a lo establecido en el reglamento y en el convenio suscrito según correspondiera. Sin embargo, se reportaron sólo 4 casos en los que el operador procedió o pretendió aplicar sanciones.
- Respecto de los casos restantes de infracción, no existe evidencia de que el operador del servicio haya emitido alguna denuncia a la autoridad ambiental competente

departamental, y/o haya procedido al corte del servicio, o haya notificado a alguna empresa.

Recién en noviembre de 2013, de las 29 industrias identificadas que vertieron descargas con concentraciones superiores a los límites establecidos, 13 fueron objeto de denuncia ante la Autoridad Ambiental Competente Departamental, la municipalidad de El Alto y la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), comunicando el incumplimiento al convenio y pidiendo además a la autoridad departamental que comunique las medidas a tomar.

- Respecto de las industrias denunciadas, no se advierte un criterio de selección por parte del operador, toda vez que existen industrias que habrían incumplido el convenio sólo en la última gestión registrando cumplimiento en las anteriores, o industrias que no fueron denunciadas, a pesar de mostrar incumplimientos en tres gestiones continuas.
- Al margen de las denuncias presentadas y de los cuatro casos mencionados anteriormente, no existe ninguna evidencia de alguna otra medida sancionatoria llevada a cabo por el operador, como notificaciones o actas de corte del servicio por incumplimiento al convenio.
- Respecto de las 3 actas de compromiso registradas, que son documentos preliminares a la suscripción del convenio, es importante notar que en estos documentos no existen obligaciones directas de cumplimiento al límite de las descargas establecidas por el operador, por lo que no pueden ser considerados como instrumentos de control.

Hasta este punto se ha analizado y emitido observaciones respecto de los instrumentos y las acciones de control del operador sobre las descargas industriales a la red de alcantarillado sanitario del municipio de El Alto.

A continuación se hará un análisis de la aplicación del Reglamento de Control de Descargas Industriales y la información recabada sobre las repercusiones de su aplicación y las gestiones realizadas para su empleo a futuro.

Al margen de los aspectos observados en los párrafos anteriores, se han observado aspectos asociados a los límites establecidos en el reglamento de control de descargas.

Preliminarmente es importante señalar que el reglamento no hace ninguna consideración que justifique el empleo de los límites establecidos en este documento para el control de las descargas, asimismo, el reglamento ha sido aplicado en el control de las industrias tanto de la ciudad de El Alto como de La Paz, siendo que la primera cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales y la segunda no.



En el caso del municipio de El Alto, la existencia de una planta de tratamiento de aguas residuales da pie a que exista tolerancia en las descargas industriales toda vez que estas serán tratadas antes de su descarga a un cuerpo receptor, sin embargo, esta tolerancia debe ser justificada en función de la capacidad de la misma planta, aspecto que no ha sido considerado por los operadores del servicio de turno, ya que no existe evidencia de un estudio técnico que fundamente aquello, aspecto que junto a lo señalado en el párrafo anterior permite inferir que los rangos establecidos en el reglamento para el control de descargas no fueron determinados en función de la capacidad de tratamiento de la planta de Puchuckollo.

Por otra parte, la misma empresa EPSAS señaló que la planta de Puchuckollo no fue diseñada para tratar aguas residuales industriales, sin embargo, la misma empresa ha dado curso a la aplicación del reglamento, a sabiendas de que la planta no podría tratar adecuadamente efluentes industriales con los límites establecidos en este documento.

También debemos mencionar que luego de que EPSAS diera continuidad al reglamento de AISA por un lapso de casi dos años 2007-2009, éste fue validado en enero de 2009 por una Comisión Interinstitucional de descargas industriales conformada por las unidades ambientales de la Gobernación de La Paz, las municipalidades de La Paz y El Alto, el Centro de Promociones de Tecnologías Sostenibles de la Cámara de Industrias (CPTS) y EPSAS, en la que de unánime acuerdo aprobaron la aplicación de los límites permisibles del «Reglamento de control de descargas industriales», con la condición de encaminar a las industrias a una producción más limpia con el asesoramiento de la CPTS, para que de esa manera y con el trabajo conjunto de las instituciones involucradas, los límites permisibles sean en un mediano y largo plazo, los de la normativa ambiental vigente.

La empresa EPSAS dio a conocer que luego de esta reunión de validación del reglamento, coordinó y fue informada sobre la implementación de medidas de producción más limpia en algunas industrias del municipio de El Alto (4 industrias) que habría recibido el apoyo del CPTS para su adecuación (los resultados de la implementación de medidas de producción más limpia se pudo advertir en la mejora de la calidad de los efluentes de estas industrias reportados a la Contraloría).

Sin embargo, en la auditoría ambiental sobre la contaminación en la cuenca del río La Paz (K2AP05G12) realizada por la Contraloría General del Estado en la gestión 2012, se recabó información relacionada con la implementación del reglamento de control de descargas y se pudo advertir que este documento generó dificultades en las acciones de control y vigilancia de las instancias ambientales debido a la contraposición de los límites de la norma, que eran el referente de la instancia ambiental, frente a los límites establecidos en el reglamento que eran el referente del operador (ver tabla P párrafos arriba).

Ante esta deficiencia la Contraloría emitió una recomendación en el informe de auditoría, destinada a que se lleven a cabo gestiones para que la empresa a cargo del servicio de agua

potable y alcantarillado sanitario modifique los estándares de control de las descargas que se vierten al sistema de alcantarillado sanitario señalados en los convenios, de tal forma que estos se rijan por los límites permisibles para descargas establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica o en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero, dado que en el caso particular del municipio de La Paz no existe una planta de tratamiento de aguas residuales.

Debe señalarse que esta recomendación no aplica, ni tampoco estaba dirigida a los estándares de control de descargas de las industrias del municipio de El Alto, que a diferencia de La Paz cuenta con la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo.

Sin embargo, independientemente de esta consideración la empresa EPSAS, junto a los municipios de El Alto y La Paz, ha trabajado coordinadamente en la modificación del reglamento y consecuentemente de los estándares de control de descargas, todo ello en pos de dar cumplimiento a la recomendación emitida por la Contraloría General del Estado.

Las gestiones realizadas al respecto datan, de acuerdo a la documentación proporcionada por EPSAS, de junio 2013 cuando se llevaron a cabo reuniones interinstitucionales para tratar varios temas, entre ellos la modificación del reglamento de control de descargas a través de una comisión conformada para ello, en la que intervinieron miembros de diferentes instancias como EPSAS y los gobiernos municipales de La Paz y El Alto además de la Gobernación.

La comisión técnica interinstitucional para efluentes industriales fue conformada en junio de 2013, inicialmente formaban parte de esta comisión la Gobernación, la municipalidad de La Paz y EPSAS, posteriormente se incluyeron la municipalidad de El Alto y la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua y Saneamiento Básico (AAPS).

Las gestiones realizadas y reportadas se llevaron a cabo entre agosto de 2013 y agosto de 2014. En este periodo EPSAS presentó a la Gobernación y a la municipalidad de La Paz, entre otros documentos, un borrador del nuevo reglamento de control de descargas industriales. En una reunión posterior se determinó que los límites permisibles del nuevo reglamento de control de descargas debían ser los establecidos en el RASIM. El nuevo reglamento en consideración, fue denominado «Condiciones técnicas y administrativas para el control de descargas líquidas industriales», el documento fue remitido a varias instancias para su consideración.

En este periodo algunas instancias requirieron revisar los límites del nuevo documento y sustentarlos técnicamente, toda vez que el municipio de El Alto cuenta con una planta de tratamiento, revisado el informe técnico la comisión acordó que los límites serían los establecidos por los reglamentos de la Ley 1333.

En fecha 09 de noviembre 2013, la comisión técnica aprobó la aplicación del documento «Condiciones técnicas y administrativas para el control de descargas líquidas industriales» y en fecha 26 de mayo de 2014, el documento entró en vigencia dejando sin efecto los convenios de descargas industriales suscritos, antes con AISA luego con EPSAS, por medio de la Resolución Administrativa EPSAS INTERV. N.º DL/MV/185/2014.

En agosto de 2014 se reunió la comisión técnica donde ratificaron y respaldaron la mencionada resolución de EPSAS y acordaron continuar con las inspecciones y toma de muestras conjuntas en base al cronograma elaborado, además de realizar el intercambio de base de datos entre las entidades involucradas.

EPSAS proporcionó el documento de «Condiciones técnicas y administrativas para el control de descargas líquidas industriales» y de su revisión se tiene que se ha elaborado un capítulo sobre el control de descargas donde se pudo advertir que los límites permisibles señalados corresponden a los establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley 1333 y en el Reglamento Ambiental para el Sector industrial Manufacturero, dado que la capacidad de tratamiento de la planta (que no cubre la demanda total del servicio) no permite ser más tolerante con los límites de descargas. Asimismo, hace referencia al uso de la unidad de Contaminación Hídrica para la definición de la frecuencia de muestreos a las diferentes industrias, para el caso de las infracciones, el documento hace referencia a las causales donde figura, entre otros, sobrepasar los límites para descargas establecidos, asimismo, señala que todas las infracciones serán notificadas a la autoridad ambiental competente, al regulador y a las instancias ambientales municipales. Cabe notar que no existe ninguna medida sancionatoria que deba ser ejecutada por EPSAS ante las infracciones señaladas.

Asimismo, el documento adjunta un formulario para el registro de efluentes industriales donde la actividad debe registrar, entre otros datos, la existencia y tipo de tratamiento de sus efluentes.

### **3.5.3 Efecto**

El efecto resulta de comparar la condición detectada con el criterio planteado, el resultado de esta comparación se refleja en las consecuencias reales o riesgos potenciales que surgen de mantener la condición detectada.

Las consecuencias reales y los riesgos potenciales se manifiestan sobre el medio ambiente, que como se ha podido advertir es el más afectado por la contaminación ambiental generada en la zona de estudio. Estos aspectos han sido evaluados y analizados en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento, a fin de comprender el alcance del impacto ambiental existente en parte de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

De igual forma, las consecuencias reales se manifiestan en el desempeño ambiental de las instancias evaluadas cuya valoración respecto del objetivo 3 se presenta a continuación, haciendo uso del criterio y la condición del hallazgo.

Contrastando la condición evidenciada con el criterio planteado en la auditoría podemos establecer como resultado de la evaluación que en el periodo comprendido entre los años 2010-2013, la Empresa Pública Social de Agua Potable y Saneamiento (EPSAS) no ha llevado a cabo un control completo de las descargas de aguas residuales industriales que se vierten a los colectores sanitarios, a partir de los convenios suscritos con las industrias y, por otro lado asumió la responsabilidad de tratar esas aguas a sabiendas de que la planta de tratamiento de Puchuckollo no fue diseñada para ello y, por tanto, no tenía la capacidad de tratar este tipo de efluentes.

Asimismo, EPSAS no ha hecho gestiones para ampliar su campo de acción respecto del control de descargas industriales en el municipio de El Alto, no ha gestionado la actualización de su base de datos que le permita identificar a más industrias en operación que están conectadas a la red de alcantarillado y con las que debió suscribir convenios para regularizar y controlar sus efluentes, considerando lo señalado respecto de la capacidad de tratamiento de la planta de Puchuckollo.

El reglamento de control de descargas otorgó a EPSAS instrumentos para llevar a cabo acciones de control y vigilancia de las descargas industriales que le permitió contar con información sobre el funcionamiento de las industrias, el tratamiento de sus efluentes y la calidad de estos. La suscripción de los convenios y de los formularios de registro de descargas así como los formularios de control de calidad de descargas, representaban una fuente de información sobre el estado inicial de la empresa, las mejoras que debía implementar y el tiempo en el que debía hacerlo.

Sin embargo, el incumplimiento de las industrias reflejado en la calidad de sus descargas durante varias gestiones continuas y/o discontinuas en el periodo evaluado, mostró que el operador no hizo un uso adecuado de toda la información que tenía a disposición para lograr que las industrias mejoren sus procesos y cumplan con los convenios a pesar de que esta situación iba en contraposición al funcionamiento de la planta de Puchuckollo.

Las acciones de control que realizó EPSAS se han circunscrito a la toma de muestras y llenado de formularios sin tomar en cuenta la información de línea base, de los convenios o la información registrada en gestiones previas.

Esta situación repercute en problemas de funcionamiento de la planta de Puchuckollo y en los efluentes que vierte al cuerpo de agua receptor, que también está asociada a las consecuencias reales y en los riesgos potenciales de todo el ecosistema afectado, que han sido expuestos en detalle al inicio de este documento.

### 3.5.4 Causas y Recomendaciones asociadas al objetivo 3

Las causas identificadas que dieron lugar a las deficiencias expuestas en la condición del hallazgo se exponen a continuación junto a las recomendaciones<sup>150</sup> que han sido formuladas a fin de minimizar y/o anular dichas causas.

***Causa 1. La planificación institucional y del área funcional no han previsto en su formulación, objetivos que permitan la programación de operaciones asociadas a realizar acciones de control y vigilancia sobre las descargas industriales que se vierten a los colectores sanitarios del municipio de El Alto y que luego son tratadas en la planta de Puchuckollo.***

La Contraloría solicitó<sup>151</sup> a EPSAS que proporcione los Manuales de Organización y Funciones y de Procesos, así como los organigramas y los POA del periodo 2010-2013, con la finalidad de identificar, si en la elaboración de estos documentos se consideró en la estructura organizacional, en sus funciones y procedimientos y/o en la planificación de actividades inherentes al control y vigilancia de descargas industriales que son vertidas a los colectores del alcantarillado sanitario de la ciudad de El Alto.

Respecto de los Manuales de Organización y Funciones y de Procesos, EPSAS informó<sup>152</sup> que están en proceso de elaboración a través de un trabajo de consultoría contratado para ello.

Por otra parte, la empresa proporcionó información de la estructura organizacional de EPSAS plasmada en organigramas de la empresa y de la Gerencia Técnica, de las gestiones 2010-2013.

De la revisión de los organigramas se observó que existieron varias modificaciones en la estructura organizacional de la empresa dentro el periodo evaluado, sin embargo en todos ellos se pudo advertir que figura un responsable de medio ambiente, excepto en la gestión 2010 cuando existía un funcionario con un cargo que no tenía relación con la temática ambiental, sin embargo cumplía esas funciones.

En lo que respecta a los documentos de planificación, la empresa proporcionó las matrices de los objetivos institucionales y del área funcional de la Gerencia Técnica (de la cual depende el responsable ambiental), así como los POA 2010-2013, donde se encuentran

---

<sup>150</sup> Luego de la presentación de los resultados y confirmación de causas realizado en fechas 15, 16 y 17 de octubre de 2014, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con las instancias sujeto de examen, que así lo han requerido, a fin de afinar las recomendaciones y/o complementar el hallazgo de la auditoría. Es así que en fechas 29 de octubre se realizó una reunión de trabajo con personal de EPSAS, donde se determinaron mejoras en el texto de algunas recomendaciones formuladas que fueron consensuadas con las instancias señaladas y son los textos que se presentan en el presente informe. La información fue presentada oficialmente mediante nota EPSAS-INERV/GT/633/2014 recibida el 04 de noviembre de 2014.

<sup>151</sup> Mediante fax CGE/SCST/GEA/F-036/2014, remitido el 07 de abril de 2014.

<sup>152</sup> Mediante nota CITE: EPSAS-INTERV/GT/127/2014, recibida el 21 de abril de 2014.

describas las operaciones previstas para cada objetivo del área funcional, formuladas en función de los objetivos institucionales de la empresa.

A continuación presentamos un extracto de los documentos de planificación donde figuran para cada gestión, el objetivo institucional, el objetivo del área funcional y las operaciones programadas relacionadas con la temática ambiental, dentro el periodo evaluado.

**Objetivos y operaciones previstas por EPSAS para las gestiones 2010-2013  
relacionados con la temática ambiental  
Cuadro 8**

Año	Objetivo institucional	Objetivo del área funcional (Gerencia Técnica)	Operación programada
2010	Gestionar eficientemente los recursos financieros propios y con financiamiento externo para garantizar calidad en la prestación de los servicios además de la ejecución de proyectos, para satisfacer las necesidades de la población.	Generar proyectos que garanticen y mejores la prestación del servicio.	<b>Elaborar y supervisar documentos ambientales de proyectos.</b>
2011	Gestionar eficientemente los recursos financieros propios y con financiamiento externo para garantizar calidad en la prestación de los servicios y de los proyectos que respondan a la demanda permanente de la población en el área de concesión.	Generar proyectos que garanticen y mejores la prestación del servicio	<b>Elaborar y supervisar documentos ambientales de proyectos.</b>
2012	Cumplir con las metas de expansión y calidad establecidas en el Contrato de Concesión.	Asegurar que la prestación del servicio cumpla con las metas de calidad conforme al contrato de concesión <sup>153</sup> . Generar proyectos que garanticen y mejores la prestación del servicio.	<b>Elaborar y supervisar documentos ambientales de proyectos.</b>
2013	Gestionar eficientemente los recursos financieros propios y con financiamiento externo, para garantizar calidad en la prestación de los servicios y de los proyectos que responden a la demanda permanente de la población en el área establecida de acuerdo a la normativa vigente	Generar proyectos que garanticen y mejores la prestación del servicio	<b>Elaborar y supervisar documentos ambientales de proyectos.</b>

Fuente: Extractado de la Matriz de objetivos y POA 2013 de la empresa EPSAS.

Como se puede advertir a partir de la información del cuadro, las operaciones previstas por EPSAS relacionadas con la temática ambiental tienen que ver exclusivamente con la elaboración y supervisión de documentos ambientales de los proyectos que debe generar el operador para garantizar la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico, tal como lo describen los objetivos del área funcional e institucionales mostrados.

<sup>153</sup> Este objetivo del área funcional no figura en la Programación de Operaciones de la gestión 2012, por lo que se observa una incoherencia entre la matriz de objetivos y el POA. Los objetivos institucional y del área que se citan son los que pueden asociarse a la operación programada.

En consecuencia podemos señalar que el cargo del responsable ambiental, fue concebido para realizar estas tareas.

Es importante aclarar que de la revisión realizada a todos los documentos proporcionados, relacionados a la planificación y programación de operaciones de EPSAS, en ninguno de ellos se encontró operación u objetivo alguno que tenga relación directa o indirecta con la realización de acciones de control y vigilancia a las industrias que vierten sus aguas residuales a los colectores de la red de alcantarillado sanitario.

En vista de que la empresa no cuenta con un manual de organización y funciones que se encuentre vigente y/o renovado, a partir de los documentos de planificación podemos inferir que el responsable ambiental de la empresa tiene como única función, la elaboración y supervisión de documentos ambientales de los proyectos asociados a la asignación de servicios de agua potable y saneamiento básico. Sin embargo la empresa respondió a las consultas de la Contraloría sobre las funciones que cumple el responsable ambiental indicando que el personal que ocupa el cargo, además de lo citado, debe llevar a cabo acciones de supervisión y seguimiento de apoyo a estudios en Medio Ambiente y realizar seguimiento a descargas industriales, además de participar en talleres referentes a medio ambiente.

Ante lo señalado la Contraloría pidió a EPSAS información sobre el personal que ha cumplido con las funciones de control y vigilancia de las descargas industriales. La información proporcionada a través de los organigramas muestra que el personal que cumple con las funciones descritas está conformado por una sola persona. En el organigrama del año 2010 la persona a cargo de estas acciones fungía como Supervisor de Sistemas de Información Técnica, en los organigramas de los años 2011-2012 se observa la existencia de un Supervisor de Medio Ambiente, en el caso del organigrama de la gestión 2013 se modificó esta situación y para esta gestión se creó la Jefatura de División de Medio Ambiente de la cual depende un Supervisor Ambiental, sin embargo esta estructura recién se puso en vigencia en el año 2014 con la incorporación del supervisor ambiental.

Lo expuesto muestra que EPSAS constituyó un cargo relacionado con la temática ambiental, este fue concebido exclusivamente para llevar a cabo operaciones que respondan a los objetivos institucionales y del área funcional, referidos exclusivamente a los proyectos generados por el operador para brindar servicios de agua potable o saneamiento básico, sin embargo, el personal a cargo de estas funciones también ha llevado a cabo otras tareas que no están incluidas en la programación de operaciones y no responden a ningún objetivo de área o institucional, tal es el caso de las acciones de control y seguimiento a descargas industriales que se vierten a la red de alcantarillado sanitario.

Por lo señalado, se puede advertir que uno de los factores que ha influido en las deficiencias identificadas en el hallazgo de este objetivo específico está asociado a la planificación de las actividades de la empresa, al omitir o no identificar como un objetivo

institucional el tema de la responsabilidad de la empresa de tratar los efluentes industriales que colecta a través del alcantarillado sanitario, que además se rige en el marco de las disposiciones normativas ambientales vigentes, lo que ocasionó que este aspecto no se considere en la programación de operaciones donde debería preverse la realización de acciones de control y vigilancia a las descargas industriales que se vierten a los colectores sanitarios que son responsabilidad de EPSAS y cuyo tratamiento también es responsabilidad del operador a través de la planta de Puchuckollo.

Este aspecto también ha incidido en la asignación de recursos humanos para cumplir las responsabilidades que competen al operador en la temática ambiental, por lo que otro aspecto que se consideró y fue un factor que también influyó sobre las deficiencias identificadas, es que el personal asignado para cumplir con las tareas previstas en la programación de operaciones de la empresa y con las acciones de seguimiento a las descargas industriales que se vierten al alcantarillado, ha sido insuficiente, toda vez que se estima que el número de industrias a las que debería hacer seguimiento es superior a las que se estuvo realizando en el municipio de El Alto, sin considerar a las de la ciudad de La Paz que también son parte del control que realiza EPSAS.

En vista de que no existe un objetivo institucional, y como consecuencia tampoco existe un objetivo de área del cual pueda derivar una programación que incluya operaciones asociadas a las acciones de control y vigilancia, los esfuerzos y recursos que se destinan al área funcional, estarán solamente orientados a priorizar lo planificado, por tanto, es previsible que no se haya considerado la asignación de mayores recursos humanos, en este caso a la Gerencia Técnica, para cumplir labores relacionadas con la temática ambiental que han sido objeto de evaluación en este objetivo específico.

Por tanto, se determina que una de las causas asociadas a las deficiencias identificadas en la condición del hallazgo fue que la planificación institucional y del área funcional no previeron en su formulación, objetivos que permitan la programación de operaciones y la asignación de recursos necesarios para realizar acciones de control y vigilancia sobre las descargas industriales que se vierten a los colectores sanitarios del municipio de El Alto y que luego son tratadas en la planta de Puchuckollo. En consecuencia se recomienda lo siguiente.

*A la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A.*

### ***Recomendación 3.1***

*La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A., como parte de sus actividades de planificación, debe incluir objetivos institucionales y del área funcional, que permitan programar operaciones anualmente, orientadas a la realización de acciones de control y vigilancia de las descargas industriales que se vierten a los colectores del alcantarillado*



*sanitario y cuyo tratamiento es responsabilidad de la empresa a través de las operaciones de la planta de Puchuckollo.*

### **Recomendación 3.2**

*La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A., debe asignar los recursos humanos suficientes y necesarios para que pueda cumplir con los nuevos objetivos institucionales y del área funcional que considere la realización de acciones asociadas al control y vigilancia de las descargas industriales que se vierten a los colectores del alcantarillado sanitario y cuyo tratamiento es responsabilidad de la empresa.*

### **Recomendación 3.3**

*La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A., debe asegurar que el Manual de Organización y Funciones que está en proceso de elaboración incluya las funciones asociadas al control y vigilancia de las descargas industriales que se vierten a los colectores del alcantarillado sanitario que se encuentran bajo la responsabilidad de la empresa.*

***Causa 2. La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento no cuenta con una base de datos actualizada de la actividad industrial que opera en el municipio de El Alto y no cuenta con información de las industrias que están conectadas a la red de alcantarillado sanitario.***

La empresa ha informado que actualmente hace seguimiento y monitoreo mediante toma anual de muestras puntuales y/o compuestas a 45 industrias que descargan sus desechos líquidos al sistema de alcantarillado sanitario y son tratadas por la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo.

Este número de actividades no está en relación a la cantidad de industrias registradas en el municipio de El Alto pues se ha recabado como parte de la evidencia para esta auditoría una base de datos de las industrias que cuentan con Registro Ambiental Industrial (RAI) que operan en la ciudad de El Alto, la base de datos arroja un número que sobrepasa el millar de actividades en operación de todas las categorías otorgadas (1 y 2, 3 y 4).

De acuerdo a lo señalado por la empresa, las industrias cuyas descargas son controladas son las que descargan al alcantarillado sanitario (pero no son todas) pues su base de datos, en su mayor parte fue heredada de la lista de industrias generada por Aguas del Illimani S.A. (AISA) luego de que esta suscribiera convenios entre los años 2003-2006 sólo con las industrias cuyas descargas superaban los límites establecidos por el operador tal como señalaba el «Reglamento de control de descargas industriales». Cabe aclarar que de acuerdo a lo informado por EPSAS, en el último periodo suscribió convenios con industrias,

indistintamente si sus descargas superan o no los límites permisibles establecidos por el operador.

EPSAS no contaba con una base de datos actualizada de las industrias en operación que están asentadas en el municipio de El Alto, tampoco contaba con información de la cantidad de industrias que están conectadas a la red de alcantarillado sanitario, en el periodo evaluado se advirtió que no realizaron gestiones para actualizar su base de datos, tampoco solicitaron información a la municipalidad de El Alto sobre la actividad industrial en operación.

En consecuencia, se determina que otra de las causas asociadas a las deficiencias identificadas en la condición del hallazgo fue que la empresa no cuenta con una base de datos actualizada de la actividad industrial que opera en el municipio de El Alto y no cuenta con información de las industrias que están conectadas a la red de alcantarillado sanitario, lo que limitó el control al conjunto de industrias que no están identificadas y que generan aguas residuales (crudas o tratadas) que se vierten a los colectores de la red de alcantarillado, asumiendo en consecuencia la responsabilidad de su tratamiento, desconociendo la calidad y cantidad de efluentes que recibe la planta de Puchuckollo y comprometiendo su capacidad de tratamiento. En consecuencia se recomienda lo siguiente.

*A la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A.*

#### ***Recomendación 3.4***

*La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A., debe realizar las gestiones que sean necesarias, para contar con una base de datos actualizada respecto de las industrias que operan en el municipio de El Alto y que vierten sus aguas residuales (crudas o tratadas) a los colectores del alcantarillado sanitario y son tratadas en la planta de Puchuckollo.*

Es importante señalar que las últimas gestiones de EPSAS respecto de la elaboración y puesta en vigencia del nuevo documento para el control de descargas como es el de «Condiciones técnicas y administrativas para el control de descargas líquidas industriales», coadyuvará a mejorar las acciones de control, en particular, evitando las divergencias en los límites máximos permisibles para descargas industriales, pero como las acciones son recientes, se consideró necesario y oportuno formular recomendaciones que contribuyan a mejorar el desempeño ambiental de esta instancia tomando en cuenta este tema y otros factores que se señalan a continuación en la siguiente causa.

***Causa 3. No se ha empleado de manera eficiente la información de formularios y otros documentos, como herramientas para programar las acciones de control a las industrias que descargan efluentes a la red de alcantarillado sanitario.***

De acuerdo a lo que señala el Reglamento de Control de Descargas Industriales, el convenio debía ser firmado por el representante legal de la industria, las obligaciones contraídas por ambas partes entraban en vigencia a partir de la fecha de suscripción, si la industria no firmaba el convenio se procedía al cobro de una multa por no regularización hasta el corte del servicio sí correspondía.

A pesar de lo establecido en el reglamento, se tiene evidencia de industrias que contaban sólo con actas de compromiso, que son documentos preliminares a la suscripción del convenio y como no incluyen obligaciones directas de cumplimiento al límite de las descargas establecidas por el operador, no podían ser considerados como instrumentos de control.

Entre otros aspectos que el Reglamento de Control de Descargas Industriales establecía, se encuentra la frecuencia de muestreo, el mismo que debía ser determinado sobre la base del concepto de Unidad de Contaminación Hídrica (UCH) calculado a partir de las concentraciones medidas. De acuerdo al resultado de esta unidad, que estaba directamente relacionada con la significación del aporte contaminante del efluente, se podía obtener la frecuencia de inspección que oscilaba entre dos veces por año hasta un muestreo cada dos años.

El concepto de Unidad de Contaminación Hídrica (UCH) no fue aplicado por EPSAS toda vez que la frecuencia de muestreo se ha estandarizado a una por año de acuerdo a los monitoreos recabados.

Otro aspecto está referido a que como parte del proceso de suscripción del convenio, el reglamento establecía un formulario para el registro de los efluentes industriales que contemplaba información sobre las descargas de aguas residuales, además de los posibles tratamientos a ser implementados por las industrias.

Otro documento aplicable también lo era el formulario de control de calidad de descargas industriales donde se registraban datos de las condiciones de las descargas de aguas residuales, así como la situación del tratamiento de los efluentes.

A pesar de contar con datos de línea base a través de los formularios de registro, el contenido de los formularios de control de calidad de descargas no respondía a esta información, siendo en algunos casos contradictoria la información registrada en estos documentos.

El operador tampoco utilizó la referencia de los parámetros a analizar por tipo de actividad industrial existiendo la posibilidad de haber omitido el análisis de parámetros importantes y desconociendo por tanto la calidad real de los efluentes vertidos a la red de alcantarillado sanitario.

Como se puede advertir, las herramientas de control para descargas industriales proporcionadas a través de formularios y otros documentos de registro de descargas, generados como parte de las acciones de control, no fueron utilizados por el operador en el periodo evaluado, generando en consecuencia información errónea, incompleta y/o incoherente, imposibilitando realizar un adecuado control a la calidad de descargas industriales vertidas a la red de alcantarillado, así como imposibilitando hacer un seguimiento cabal a las medidas de adecuación que debían ser implementadas.

Por lo señalado se emite la siguiente recomendación a la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento, tomando en cuenta las últimas gestiones y modificaciones generadas por el operador en lo que concierne a la emisión del nuevo documento de control de descargas y la anulación de los convenios anteriormente suscritos con las industrias.

*A la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A.*

### **Recomendación 3.5**

*La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A., debe programar las acciones de control y vigilancia dentro del marco de sus competencias y procedimientos, utilizando la información generada en el formulario para el registro de efluentes industriales y otros instrumentos, que permitan realizar un control efectivo a las descargas industriales que se vierten a la red de alcantarillado sanitario de la ciudad de El Alto.*

### **Recomendación 3.6**

*La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento S.A., debe definir junto a los miembros de la Comisión Técnica Interinstitucional para Efluentes Industriales, la orientación y/o gestiones que encaminen a las industrias a implementar medidas que mejoren la calidad de los efluentes que se vierten a la red de alcantarillado de la ciudad de El Alto, ante infracciones que puedan ser detectadas por EPSAS S.A. y comunicadas a las diferentes instancias. Estas medidas de orientación y/o gestiones deben ser plasmadas en un documento que sea validado por los miembros de la comisión.*

Dado que la comisión está conformada por instancias que han sido sujetos de examen en esta auditoría, como la Gobernación y la municipalidad de El Alto, la recomendación antes citada se extiende a estas instancias bajo el siguiente tenor.

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

### **Recomendación 3.7**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, como miembro de la Comisión Técnica Interinstitucional para Efluentes Industriales, debe definir junto a los miembros que la*

*conforman, la orientación y/o gestiones que encaminen a las industrias a implementar medidas que mejoren la calidad de los efluentes que se vierten a la red de alcantarillado de la ciudad de El Alto, ante infracciones que puedan ser detectadas por EPSAS S.A. y comunicadas a las diferentes instancias. Estas medidas de orientación y/o gestiones deben ser plasmadas en un documento que sea validado por los miembros de la comisión.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

### **Recomendación 3.8**

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, como miembro de la Comisión Técnica Interinstitucional para Efluentes Industriales, debe definir junto a los miembros que la conforman, la orientación y/o gestiones que encaminen a las industrias a implementar medidas que mejoren la calidad de los efluentes que se vierten a la red de alcantarillado de la ciudad de El Alto, ante infracciones que puedan ser detectadas por EPSAS S.A. y comunicadas a las diferentes instancias. Estas medidas de orientación y/o gestiones deben ser plasmadas en un documento que sea validado por los miembros de la comisión.*

### **3.5.5 Conclusiones del objetivo específico 3**

El objetivo específico 3 buscó evaluar la eficacia de las acciones asociadas al control de descargas de aguas residuales industriales que se vierten a la red de alcantarillado sanitario.

Para evaluar el objetivo específico se planteó como criterio de referencia, que la empresa a cargo del servicio debe controlar las descargas de aguas residuales a los colectores sanitarios a partir de los convenios suscritos con las industrias, asumiendo la responsabilidad de tratar esas aguas.

Al contrastar la evidenciada obtenida con el criterio planteado pudimos establecer que, entre los años 2010-2013 las acciones de control y vigilancia de las descargas vertidas hacia los colectores del alcantarillado sanitario por las industrias que operan en el municipio de El Alto, presentaron muchas deficiencias, no habiendo realizado las acciones necesarias para tener control de todos los efluentes industriales que son vertidos a la red de alcantarillado sanitario y de cuyo tratamiento son responsables.

Las causas del hallazgo identificadas, fueron asociadas a varios factores, entre ellos deficiencias en la planificación institucional y del área funcional que impidió formular objetivos y programar operaciones para realizar acciones de control y vigilancia sobre las descargas industriales que se vierten a los colectores sanitarios del municipio de El Alto, afectando con ello la asignación de recursos humanos para cumplir con este cometido. Otra causa fue que la empresa no contaba con una base de datos actualizada de la actividad industrial que opera en este municipio, ni con información de las industrias que están conectadas a la red de alcantarillado sanitario. Las deficiencias identificadas fueron

asociadas también a que las acciones de control que llevó a cabo el operador no utilizó de manera eficiente la información registrada en formularios de inspecciones previas o en los propios convenios.

Todos estos aspectos evaluados han dado lugar a determinar que las acciones asociadas al control de descargas de aguas residuales industriales que se vierten a la red de alcantarillado sanitario a cargo de EPSAS, no han sido eficaces en el periodo evaluado.

A fin de anular o minimizar las causas identificadas se formularon ocho (8) recomendaciones dirigidas principalmente al operador del servicio (EPSAS) y de manera complementaria a la Gobernación de La Paz y a la municipalidad de El Alto.

A partir de todo lo señalado podemos establecer que en el periodo evaluado, las acciones de control de descargas industriales vertidas a la red de alcantarillado a cargo de EPSAS, no han sido eficaces de tal forma que hayan garantizado que los efluentes vertidos a sus colectores cumplan con los estándares impuestos por el propio operador y garanticen su tratamiento adecuado en la planta de Puchuckollo.

### **3.6 Resultados correspondientes al objetivo específico 4**

El texto del objetivo específico 4 señala lo siguiente:

- *Evaluar la eficacia de las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani que afectan particularmente a los cuerpos de agua de la zona de estudio.*

A continuación presentamos el hallazgo asociado a este objetivo específico.

#### **3.6.1 Criterio**

El marco normativo de referencia que a continuación se cita respalda el criterio formulado, relacionado con las acciones de recolección de residuos sólidos que afectan a los cuerpos de agua de la zona de estudio.

En este sentido, los gobiernos municipales deben asumir responsabilidad ante el público usuario por la eficiencia del servicio de aseo urbano, asimismo debe elaborar reglamentos específicos para el manejo de residuos especiales, sólidos acumulados en cauces de ríos, residuos inertes y escombros, entre otros<sup>154</sup>.

Por otro lado, los gobiernos municipales deben efectuar el servicio de aseo urbano de manera directa o en forma delegada mediante concesión y/o contrato con personas naturales

---

<sup>154</sup> De acuerdo a lo establecido en los incisos d) y h) del artículo 13 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

y/o colectivas, públicas o privadas legalmente constituidas para tal fin<sup>155</sup>; para ello cada gobierno municipal debe contar con una unidad específica o una entidad descentralizada que se encargue de la gestión de los residuos sólidos, quien debe ejecutar o supervisar el servicio de aseo urbano<sup>156</sup>. Además, deben establecer mediante ordenanzas respectivas los métodos, rutas, horarios y frecuencias en que debe prestarse el servicio público de recolección<sup>157</sup> y deben reglamentar y ejecutar el régimen y las políticas de residuos sólidos en su jurisdicción<sup>158</sup>.

Por su parte, la Empresa Municipal de Aseo de El Alto (EMALT)<sup>159</sup>, debe exigir al concesionario del servicio de aseo del municipio de El Alto, Tratamiento de Residuos de Bolivia (TREBOL), el cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en el contrato de concesión como: el barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recolección y transporte de residuos (urbanos domiciliarios, asimilables a domiciliarios, residuos patógenos y residuos industriales, entre otros), asimismo, debe exigir, supervisar, regular, controlar y solicitar informes específicos que permitan evaluar las acciones que realiza el concesionario en la ejecución del servicio<sup>160</sup>.

Bajo este marco normativo de referencia, el criterio establecido para evaluar el objetivo específico 4 señala que:

*Todos los residuos sólidos que sean dispuestos en los lechos de los ríos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, deben ser recolectados para evitar la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari<sup>161</sup>.*

Este criterio será empleado en la evaluación de la condición del hallazgo que a continuación pasamos a desarrollar.

### **3.6.2 Condición del hallazgo**

La condición del hallazgo del objetivo 4, referido a la situación de la recolección de los residuos sólidos que afectan particularmente a los cuerpos de agua de la zona de estudio, es expuesta por cada municipio, El Alto, Viacha y Pucarani, como parte del ámbito geográfico de esta auditoría, para el periodo 2008-2010.

<sup>155</sup> De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 17 de Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>156</sup> De acuerdo a lo señalado en el artículo 19 inciso c) de Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>157</sup> De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 43 de Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>158</sup> De acuerdo a lo señalado en el inciso a, numeral 3, parágrafo IV del artículo 88 de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez 031.

<sup>159</sup> Creada mediante Ordenanza Municipal N° 099/93 del 15 de octubre de 1993, para la organización, administración y prestación del servicio de manejo de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, además de la limpieza urbana en el municipio de El Alto.

<sup>160</sup> De acuerdo a lo señalado en las cláusulas tercera y décima novena del contrato 001/13 de concesión del servicio de barrido, limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos para el municipio de El Alto.

<sup>161</sup> En la redacción del criterio para este objetivo específico en el MPA se omitió el municipio de Pucarani.

### *3.6.2.1 Municipio de El Alto*

La contaminación por residuos sólidos en la zona de estudio ha sido mencionada en investigaciones previas<sup>162</sup>, realizadas sobre la zona donde hacen alusión al problema de contaminación de los cuerpos de agua por la presencia de cantidades importantes de residuos sólidos.

Los principales cuerpos de agua de la cuenca del río Katari afectados por la disposición de residuos sólidos que atraviesan el municipio de El Alto, son los ríos Seque y Seco. Un recorrido realizado por una comisión de la Contraloría, durante el reconocimiento de campo, el trabajo de campo y la etapa final de la auditoría, mostró que estos ríos, así como quebradas y afluentes menores, se encuentran contaminados por residuos sólidos, observando una mayor afectación en el río Seke, a lo largo de los distritos 4 y 5, donde se identificaron focos de contaminación, además de un ex botadero que data de los años 90, ubicado en las orillas del río en la urbanización Bautista Saavedra.

La mayor cantidad de residuos sólidos en el lecho del río Seke se pudo advertir aguas abajo, fuera del área urbana donde existe una importante acumulación como consecuencia del arrastre ocasionado principalmente en época de lluvias.

En el río Seco la basura se encuentra dispersa a lo largo de todo el curso pero principalmente en los distritos 4 y 5 del municipio y en el sector de afluencia del río Kantutani, que vierte a través de sus aguas importantes cantidades de residuos sólidos, a pesar de que este río se encuentra embovedado en casi todo su curso por el área urbana.

Los ríos San Roque y Lark'a jahuirá, también circulan por el municipio de El Alto pero por la zona periurbana, en estos también se observó la disposición de basura en sus lechos pero en menor proporción, aspecto que ha sido asociado a la menor densidad poblacional asentada a lo largo de sus trayectos.

Los residuos sólidos que son depositados en los lechos de los ríos son de composición diversa pero predominantemente doméstica, no se han advertido residuos sólidos de tipo industrial que hayan sido depositados en los lechos o aires de los diferentes ríos visitados. Los residuos depositados están compuestos principalmente por envases descartados de diversos materiales: cartón, plástico, metal, vidrio, se ha observado una importante cantidad de bolsas y botellas plásticas, restos de comida, llantas y otro tipo de residuos como animales muertos, entre otros.

A continuación presentamos algunos datos asociados a la gestión de residuos sólidos en el municipio de El Alto, que son considerados como referenciales y en algunos casos, datos que han sido de utilidad para la evaluación del presente objetivo específico.

---

<sup>162</sup> «La Hipercontaminación de la bahía de Cohana» publicado por el LIDEMA el año 2008 y «La bahía de Cohana» también publicado por el LIDEMA como una actualización de las gestiones 2009 y 2010 sobre el tema.



- Población de 848.840 habitantes<sup>163</sup>.
- Producción per-cápita (PPC) de residuos sólidos en el municipio para el año 2008 fue de 0,38 (kg/habitante-día). Para el año 2014 alcanzó a 0,60 (kg/habitante-día)<sup>164</sup>
- El servicio de aseo comprende barrido, limpieza, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.
- La administración y gestión de residuos sólidos es descentralizada a cargo de la Empresa Municipal de Aseo (EMALT) quien cuenta con un contrato de concesión con la Empresa Tratamiento de Residuos Bolivia (TREBOL S. A.) para la prestación del servicio de aseo urbano y la concesión de la disposición final de los residuos sólidos pertenece a la Compañía de Limpieza e Ingeniería Ambiental (COLINA S.R.L.).
- Cantidad diaria recolectada de residuos sólidos para el año 2008 era de 332 t/día, para el 2014 se recolectaron 491 t/día<sup>165</sup>.
- Cobertura del servicio: hasta junio de 2013 el 85% del área urbana, a partir de julio de 2013 la cobertura se amplió al 100% de la población urbana<sup>166</sup>.
- El recojo de basura hasta mayo de 2013 tenía una cobertura de 7 distritos de los 14 existentes en la ciudad de El Alto<sup>167</sup>, a partir de julio de 2013 la cobertura llegó a 10 de los 14 distritos que componen el municipio de El Alto.
- Disposición final: relleno sanitario de Villa Ingenio.

Dada la población con la que cuenta el municipio de El Alto, la mayor cantidad de residuos sólidos se genera dentro su jurisdicción, pero también es el municipio que cuenta con mayor cobertura de recolección. La Contraloría<sup>168</sup> solicitó al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto información referida a las acciones realizadas respecto de la contaminación existente en los ríos Seke y Seco y a la gestión de residuos sólidos en su municipio.

La Dirección de Gestión y Control Ambiental de la municipalidad informó<sup>169</sup> que con la finalidad de mitigar la contaminación existente en los ríos Seke y Seco por el vertido de residuos sólidos el Ministerio de Medio Ambiente y Agua se encuentra trabajando en la “Estrategia integral para la recuperación de la bahía de Cohana – Cuenca Katari”, basada en cinco líneas estratégicas que deberán desarrollarse a corto, mediano y largo plazo, una de estas líneas estratégicas (gestión y monitoreo ambiental), planificó la mega limpieza de los ríos Seco y Seke en los distritos 7, 5, 4, 3, 11, 13 y 14 del municipio

<sup>163</sup> Censo 2012, Decreto Supremo 1672 del 31 de julio de 2013

<sup>164</sup> Información proporcionada por el jefe de la unidad técnica de EMALT a través de una conversación telefónica en fecha 27 de agosto de 2014.

<sup>165</sup> Información actualizada y proporcionada por el jefe de la unidad técnica de EMALT a través de una conversación telefónica en fecha 27 de agosto de 2014.

<sup>166</sup> Información actualizada a partir del nuevo contrato de concesión firmado en mayo de 2013.

<sup>167</sup> Extractado del documento «Estrategia para la recuperación integral de la bahía de Cohana-cuenca Katari» (Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos), 2011 (acápites de Generalidades, página 5).

<sup>168</sup> Mediante notas CGE/SCST/GEA/144/2013 del 24 de mayo de 2013 y CGE/SCST/GEA/268/2013 del 18 de julio de 2013.

<sup>169</sup> A través de la nota CITE: DGCA/0448/13.

de El Alto, para los días 19 y 26 de noviembre del año 2011, donde debían participar instancias como la gobernación, la FEJUVE, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, sin embargo este operativo no se realizó debido a la falta de coordinación con las entidades participantes.

Con el fin de cumplir con lo planificado en la mencionada estrategia, en diciembre de 2011, la unidad ambiental del municipio con el apoyo de EMALT, TREBOL y COE, realizó una limpieza en el río Seco pero sólo en el tramo puente Bolivia – Puente carretera a Copacabana, señalaron que tuvieron muchas dificultades debido a la excesiva carga de residuos sólidos en el río.

Por otro lado, informaron que el año 2009 se contrataron los servicios de una consultoría para elaborar el “Diagnostico del sistema de gestión de residuos sólidos en la ciudad de El Alto”, este diagnóstico (de acuerdo a los términos de referencia), debía incluir entre otros aspectos referidos al barrido y limpieza, la recolección, transporte y disposición final de los residuos.

El mencionado estudio fue remitido por el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto<sup>170</sup>, cuyas conclusiones hacen referencia a la indiferencia de los ciudadanos ante el manejo de residuos sólidos, a la ausencia de mecanismos para el cumplimiento de las normas vigentes o la falta de ellas, así como la falta de ejecución de planes de educación, difusión y concientización, aplicados de manera continua y sostenida a la población<sup>171</sup>.

Finalmente, en la etapa de trabajo de campo de la auditoría, la Contraloría solicitó<sup>172</sup> al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, ordenanzas y/o resoluciones que pudieron emitirse entre los años 2008 y 2013, relacionados con la limpieza de los lechos de los ríos que atraviesan su jurisdicción principalmente.

Al respecto, el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto<sup>173</sup>, a través de la Dirección de Residuos Sólidos y Servicios Públicos presentó información de las Ordenanzas Municipales emitidas en el municipio relacionadas con la gestión de residuos sólidos, sin embargo, de las 7 ordenanzas emitidas en el periodo evaluado, ninguna tiene como fin específico evitar o reducir la generación de residuos sólidos en los lechos y aires de río y/o la programación de su limpieza.

No obstante, la citada dirección de la municipalidad, programó en las gestiones 2011 y 2013 dos actividades relacionadas, la primera la realización del día de la limpieza en la ciudad de El Alto y la segunda, la socialización del manejo adecuado de residuos sólidos

---

<sup>170</sup> Mediante nota DAM CITE: 1176/14 del 07 de agosto de 2014.

<sup>171</sup> «Diagnostico del sistema de gestión de residuos sólidos en la ciudad de El Alto» (2009) pág. 200.

<sup>172</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/059/2014 del 10 de febrero de 2014.

<sup>173</sup> A través de la nota CITE: 00240/2014 del 05 de marzo de 2014.

efectuados en ferias y colegios aledaños a los ríos Seke y Seco, así como la elaboración del plan: tener un río limpio es tarea de todos.

Complementariamente, la municipalidad ha realizado obras civiles que tienen, entre otros fines, coadyuvar a reducir la disposición de residuos sólidos en los lechos de los ríos, es así que a través del Programa de Drenaje Pluvial financiado con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se han llevado a cabo obras de canalización de los ríos Seco y Seke, las mismas que han incluido la construcción de muros de canalización sobre el lecho del río Seco tramos norte y sur (con una longitud de 1.804 m), muros de canalización en el río Seke tramos norte y sur (con una longitud de 2.210 m), barreras transversales de control de pendiente de solera, tratamiento de taludes laterales para la implementación de áreas verdes laterales, tratamiento de aires de río con protección de áreas verdes y arborización para evitar el vertido de basura, conformación de camellones longitudinales paralelos a la canalización para evitar el vertido de escombros, cordones de protección de riberas del río Seke (sector norte), enmallado de protección en el río Seke (sector sur) e instalación de pasarelas peatonales.

El informe señala que la población beneficiada con estos proyectos asciende a cerca de 132.000 habitantes en el área de influencia del río Seco y 200.000 habitantes en el área circundante al río Seke.

#### *Empresa Municipal de Aseo de El Alto (EMALT)*

La Empresa Municipal de Aseo de El Alto EMALT fue creada mediante Ordenanza Municipal N° 099/93 y actúa como empresa descentralizada del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto. Esta entidad debe organizar, administrar y prestar el servicio integral de aseo para toda la ciudad<sup>174</sup>. Para la prestación de este servicio EMALT cuenta con un contrato de concesión con la empresa privada TREBOL S.A.

Recordemos que EMALT, debe exigir al concesionario del servicio de aseo del municipio de El Alto, el cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en el contrato de concesión, asimismo, debe exigir, supervisar, regular, controlar y solicitar informes específicos que permitan evaluar las acciones que realiza el concesionario en la ejecución del servicio.

Dentro el periodo evaluado, se recabaron dos contratos de servicio de aseo del municipio suscritos entre EMALT y el operador, el primero fu suscrito el 16 de junio del año 2008 entre la Empresa Municipal de Aseo de El Alto (EMALT) y la empresa Tratamiento de Residuos de Bolivia (TREBOL S.A.), para ejecutar el «Servicio de barrido, limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos del municipio de El Alto».

---

<sup>174</sup> Información extractada del Estatuto de EMALT.

Este contrato hace referencia a la limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos de ríos y taludes (numeral 4 de la cláusula tercera), y la cobertura del servicio comprendía todos los distritos municipales urbanos del municipio de El Alto, a excepción de los distritos 3 y 4. La ampliación de la cobertura a estos dos distritos se realizó en la misma gestión a través de contratos modificatorios, incluyendo además el distrito 12.

En mayo de 2013, se firmó la segunda minuta de contrato de concesión (001/13), entre EMALT y TREBOL S.A. para el servicio de barrido, limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos para el municipio de El Alto<sup>175</sup>. De acuerdo al nuevo contrato la cobertura del servicio se amplió a todos los distritos urbanos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12 y 14), el servicio comprendía entre otros, servicios especiales que contemplaba operativos de limpieza en distritos, ríos, quebradas, aires de río, taludes.

Considerando que la limpieza en cuerpos de agua ya estaba contemplada en los contratos, se recabó información para conocer la situación de la recolección de los residuos sólidos en la zona de influencia de los cuerpos de agua de la zona de estudio, que ha estado referida a como ha trabajado el operador del servicio tomando en cuenta la frecuencia de recojo de residuos sólidos y la realización de operativos de limpieza.

La programación de estas actividades fue prevista en el POA del operador, de acuerdo a la información recabada y su cumplimiento era una responsabilidad que debió ser supervisada por EMALT.

Como parte de la documentación recabada se contó con los Programas Operativos Anuales (POA) del operador TREBOL de los años 2009 y 2012<sup>176</sup>. Los POA 2010 y 2011 no fueron encontrados en los archivos de la entidad.

#### *Sobre los operativos de limpieza*

El Programa Operativo Anual del año 2009 de TREBOL S. A., respecto de los operativos de limpieza establece la presentación de un cronograma de limpieza de ríos y taludes a la supervisión<sup>177</sup> con una frecuencia de dos veces al mes, sin embargo, esta actividad dependería del clima, y el plan de trabajo sería consensuado con la supervisión.

Por su parte, el Programa Operativo Anual del año 2012, señala la misma metodología para el servicio de limpieza en los cuerpos de agua que el POA-2009, actividad que deberían realizar con una frecuencia de dos veces al mes. La programación incluye una lista detallada de los lugares donde se realizarán los operativos de limpieza, que contempla a los

---

<sup>175</sup> Extractado del Documento Base de Contratación para el servicio de barrido, limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos.

<sup>176</sup> Mediante nota CITE: EMALT – JUT GNNS/066-2014 del 24 de febrero de 2014.

<sup>177</sup> De manera correcta y de acuerdo al contrato de concesión del servicio de aseo, la supervisión corresponde a la fiscalización que realiza EMALT.

cuerpos de agua de interés para esta auditoría (río Seke, Seco, San Roque y canal carretera Viacha).

La información de EMALT respecto del cumplimiento de esta programación como parte de sus labores de fiscalización del servicio, dio cuenta de que los operativos de limpieza en ríos, taludes, quebradas y canales se realizó con una frecuencia de entre 1 y 2 veces al mes, en los distritos 2, 3, 4, 5 y 7, y con mayor énfasis en los distritos 4 y 5, área por donde circulan los ríos Seke y Seco, sólo en una ocasión se realizó la limpieza del río San Roque en el distrito 7. Los operativos de limpieza se realizaron con un grupo de trabajo de 15 a 30 personas.

La información complementaria proporcionada por EMALT señala que la coordinación con el operador para los operativos de limpieza en ríos, se realizaba con 48 horas de anticipación a través de una reunión, su frecuencia dependía del estado de los cuerpos de agua respecto de la disposición de residuos en sus lechos y aires río, así como de la solicitud de la junta de vecinos de las zonas aledañas a los ríos.

Asimismo, la conformidad por parte de los fiscales de distrito a la conclusión del servicio de limpieza en los cuerpos de agua sólo se realizaba de manera verbal, así como el reporte del trabajo al supervisor de EMALT. Sólo en los años 2009 y 2010, los fiscales de distrito presentaron algunos informes de las actividades realizadas en el distrito a su cargo. Por su parte el supervisor del barrido, limpieza, recojo y transporte de EMALT encargado de controlar las labores de los fiscales, emitía informes semestrales y anuales de las actividades realizadas por su unidad, sin embargo estos informes, no señalaban el cumplimiento de los servicios de limpieza en los ríos y/o las deficiencias, dificultades y observaciones que pudieron presentarse en el desarrollo del servicio.

Cabe notar que la documentación recabada no permite evaluar adecuadamente el cumplimiento del POA del operador respecto de la realización de los operativos de limpieza, toda vez que los informes de supervisión y fiscalización no son escritos y no se presentaron regularmente.

En lo que respecta al Programa Operativo Anual del año 2013, éste señala que los operativos de limpieza serían determinados en función de las prioridades, necesidades y planificación conjunta entre la fiscalización (EMALT) y la supervisión interna de TREBOL.

Esta programación señala que el servicio de operativos de limpieza en distritos, ríos, aires de río, taludes, quebradas, canales y atención de emergencia se realizaría a través de cuadrillas y se ejecutaría en zonas de baja densidad poblacional y áreas de gran acumulación de residuos sólidos como ríos, aires de río o playones, taludes, quebradas y canales. En coordinación con la fiscalización se realizaría un cronograma de atención, planificando mensualmente la limpieza en todas las áreas antes mencionadas.

La información recabada sobre la ejecución de operativos de limpieza en la gestión 2013 dio cuenta de que este fue variable según el cuerpo de agua y los distritos, se destinó más días al distrito 4 en los ríos Seco y Seke, menos días al distrito 5 y en el caso del distrito 3 (por donde circula el río Seco), la limpieza se realizó sólo en los meses de octubre y diciembre. Por último, no se realizaron operativos de limpieza en los ríos San Roque y Larkajahuira que se encuentra en el distrito 7 parte del área de concesión del servicio.

La coordinación con TREBOL para la programación de la limpieza en los cuerpos de agua se realizó, análogamente a las gestiones anteriores, con 48 horas de anticipación a la prestación del servicio, la frecuencia dependió del estado de los cuerpos de agua y/o de la solicitud realizada por las juntas de vecinos a través de las subalcaldías<sup>178</sup>.

La última información de EMALT señala que desde el mes de junio de 2014 se están remitiendo informes mensuales de fiscalización por cada distrito del área de concesión a la supervisión del servicio de EMALT, sin embargo, al ser una actividad nueva, todavía no se cuenta con un formato que defina el contenido del informe.

#### *Sobre la frecuencia de recojo*

La Contraloría solicitó<sup>179</sup> a EMALT información referida a la frecuencia de desplazamiento de los carros basureros en los distritos 3, 4, 5 y 14 del municipio de El Alto, específicamente en las zonas aledañas a los ríos Seke y Seco, dentro el periodo de evaluación de la auditoría. Al respecto esa entidad informó<sup>180</sup> que las rutas de recolección de residuos sólidos se modifican cada gestión y depende del requerimiento de las nuevas urbanizaciones que se han establecido en estos últimos años. Asimismo, las rutas y las modificaciones a estas rutas dependen de la accesibilidad a las calles y zonas que pertenecen al área de concesión, principalmente aquellas que no tienen consolidados los derechos propietarios de los servicios básicos (agua potable, electricidad y alcantarillado). Señalaron también que el acceso es el principal impedimento para brindar el servicio de recolección domiciliaria en áreas próximas a los márgenes de los ríos de referencia. Informaron que los carros basureros se desplazan a dos cuadras del río con una frecuencia de dos a tres veces por semana.

Cabe mencionar que la frecuencia de recolección de residuos sólidos, de manera particular los referidos a cuerpos de agua, han estado previstos en los POA del operador, el siguiente cuadro muestra como ha variado la frecuencia de recojo en los distritos por los que atraviesan los cuerpos de agua de interés para la presente auditoría en el periodo evaluado.

<sup>178</sup> Información proporcionada a través de una entrevista con el personal técnico de EMALT el día 12 de agosto de 2014.

<sup>179</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/282/2014 del 12 de agosto de 2014.

<sup>180</sup> Mediante nota CITE: EMALT/GG/279/08/14 del 18 de agosto de 2014.

**Frecuencia de recojo de basura domiciliaria a partir de la programación del operador**  
**Cuadro 9**

<b>Distrito</b>	<b>2009</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2014</b>
<b>3</b>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La recolección se realizaba dos veces por semana (lunes y jueves), sólo en una décima parte del tramo la frecuencia de recojo era inter-diaria. El desplazamiento del carro basurero se realizaba a una o dos cuadras de la ribera del río.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La recolección se realizaba dos veces por semana (lunes y jueves), sólo en una décima parte del tramo la frecuencia de recojo era inter-diaria. El desplazamiento del carro basurero se realizaba a una o dos cuadras de la ribera del río.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La recolección se realizaba dos veces por semana (lunes y jueves), sólo en una décima parte del tramo la frecuencia de recojo era inter-diaria. Sin embargo, en comparación con los otros años su recorrido tiene una mayor cobertura y el carro basurero se desplaza por orillas del río.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La frecuencia de recolección se incrementa a 3 veces por semana (inter-diario). El carro basurero se desplaza por orillas del río.</p>
<b>4</b>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La recolección se realizaba dos veces por semana (lunes y jueves o martes y viernes), en un tercio del tramo la frecuencia de recojo era inter-diaria. El desplazamiento del carro basurero se realiza, en la mayoría de la ruta, por la orilla del río Seco. <b><u>Río Seke:</u></b> La recolección se realizaba sólo dos veces por semana.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La recolección se realizaba dos veces por semana (lunes y jueves o martes y viernes), en un tercio del tramo la frecuencia de recojo era inter-diaria. El desplazamiento del carro basurero se realiza, en la mayoría de la ruta, por la orilla del río Seco. <b><u>Río Seke:</u></b> La recolección se realizaba sólo dos veces por semana.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La recolección se realizaba dos veces por semana (lunes y jueves o martes y viernes), en un tercio del tramo la frecuencia de recojo era inter-diaria. El desplazamiento del carro basurero se realiza, en la mayoría de la ruta, por la orilla del río Seco. <b><u>Río Seke:</u></b> La recolección se realizaba sólo dos veces por semana.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La frecuencia de recolección se incrementa a 3 veces por semana (inter-diario) y una pequeño tramo tiene una frecuencia diaria. El carro basurero se desplaza por orillas del río. <b><u>Río Seke:</u></b> La frecuencia de recolección se incrementa a 3 veces por semana (inter-diario). El carro basurero se desplaza por orillas del río.</p>
<b>5</b>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> La recolección se realizaba dos veces por semana (lunes y jueves o martes y viernes), en el lado oeste del río Seco. Por otro lado, en lado este del río la frecuencia de recojo era inter-diaria. El desplazamiento del carro basurero se realiza, en la mayoría de la ruta, por la orilla del río Seco. <b><u>Río Seke:</u></b> La recolección se realizaba sólo dos veces por semana.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> En todo el tramo la recolección se realizaba con una frecuencia interdiaria (lunes miércoles y viernes, o martes jueves y sábado). El desplazamiento del carro basurero se realiza, en la mayoría de la ruta, por la orilla del río Seco. <b><u>Río Seke:</u></b> La recolección se realizaba con una frecuencia interdiaria y por la orilla del río en la mayor parte del tramo.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> En todo el tramo la recolección se realizaba con una frecuencia interdiaria (lunes miércoles y viernes, o martes jueves y sábado). El desplazamiento del carro basurero se realiza, en la mayoría de la ruta, por la orilla del río Seco. <b><u>Río Seke:</u></b> La recolección se realizaba con una frecuencia interdiaria y por la orilla del río en la mitad del tramo.</p>	<p><b><u>Río Seco:</u></b> En todo el tramo la recolección se realiza con una frecuencia interdiaria (lunes miércoles y viernes, o martes jueves y sábado). El desplazamiento del carro basurero se realiza, en la mayoría de la ruta, por la orilla del río Seco. <b><u>Río Seke:</u></b> La recolección se realizaba con una frecuencia interdiaria y por la orilla del río en la mitad del tramo.</p>
<b>14</b>	No existía este distrito	No existía este distrito	<p><b><u>Ríos Seke y Larkajahuira:</u></b> La frecuencia de recolección es de dos veces por semana. El desplazamiento del carro basurero solo en algunos sectores se da por la ribera del río.</p>	<p><b><u>Ríos Seke y Larkajahuira:</u></b> La frecuencia de recolección es interdiaria. El 60% aproximadamente del desplazamiento del carro basurero se da por la ribera del río.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por EMALT en formato digital.

Como se puede apreciar en el cuadro la frecuencia de recojo de basura domiciliaria en los distritos 3, 4, 5 y 14 se incrementó, de dos veces por semana hasta el año 2012 a tres veces por semana (inter-diaria) en la presente gestión (2014), por otro lado, la ruta de recolección llega en la mayoría de los tramos a orillas de los ríos Seke, Seco y Larkajahuira, cosa que no ocurría en las gestiones anteriores, principalmente en el distrito 3.

### 3.6.2.2 Municipio de Viacha

A pesar que el municipio de Viacha tiene menor población que El Alto, la cantidad de residuos sólidos depositados en el lecho del río Pallina es igual o mayor, que los observados en los cuerpos de agua del municipio de El Alto.

Tanto el lecho del río Pallina como los puntos de descarga de aguas residuales, son puntos de acumulación de basura donde se puede advertir todo tipo de envases plásticos, restos de comida, residuos sólidos domiciliarios y un gran número de canes muertos.

Otros puntos de acumulación de basura son los canales pluviales de la carretera El Alto a Viacha, donde se pudo observar una gran cantidad de basura depositada en su lecho, que no se encuentra canalizado, principalmente bolsas y botellas plásticas, residuos domésticos y canes muertos, entre otros restos.

Estos canales pluviales desembocan en el río Sekajahuira que aguas abajo confluye con el río Seco afluente del río Pallina. Este último cuerpo de agua es permanente, cuyo caudal se incrementa en época de lluvias, ocasionando un arrastre de residuos sólidos al río Katari y consecuentemente a la bahía de Cohana.

A continuación presentamos algunos datos asociados a la gestión de residuos sólidos en el municipio de Viacha, que son considerados como referenciales y en algunos casos los datos han sido de utilidad para la evaluación del presente objetivo específico<sup>181</sup>:

- Población urbana 62.979 habitantes<sup>182</sup>.
- Producción per-cápita (PPC) de residuos sólidos en Viacha es de 0,25 (kg/habitante-día).
- El servicio de aseo comprende barrido, recolección, transporte y disposición final.
- La administración del servicio de aseo es municipal<sup>183</sup>.

<sup>181</sup> La información ha sido extractada del documento «Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el departamento de La Paz» y de la información digital contenida en el CD «Gestión Integral de Residuos Sólidos», elaborados por la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, publicados el año 2011.

<sup>182</sup> Censo 2012.

<sup>183</sup> Hasta el año 2007 la microempresa AMES se encargaba de la recolección de los residuos sólidos en el municipio (información proporcionada por el Director de Medio Ambiente del municipio a través de una conversación telefónica el 03/07/2014).



- Cantidad diaria recolectada de residuos sólidos 4,29 t/día en el año 2010 y de 15 a 17 t/día para el año 2012.
- La recolección se realiza en los distritos 1, 2 y 7, todos ellos dentro del radio urbano.
- Cobertura del servicio: 49% (2010) y 60% (2012).
- Disposición final relleno sanitario que trabaja en condiciones controladas y dista algo más de un kilómetro del río Kellcata (Seco) y cerca a dos kilómetros del río Pallina<sup>184</sup>.
- Dado que el ex botadero a cielo abierto se encuentra controlado, este no representa un factor de impacto ambiental al río Pallina.

La información proporcionada<sup>185</sup> por la municipalidad de Viacha asociada a la recolección de los residuos sólidos generados en esta jurisdicción dio cuenta de que el servicio que prestan se circunscribe al área urbana de Viacha que se divide en 4 distritos (1, 2, 6 y 7). Para la recolección de la basura en los distritos 1 y 2 una volqueta de 6 m<sup>3</sup> realiza tres viajes diarios para su disposición en el relleno sanitario del municipio, en el caso de los distritos 6 y 7 una volqueta por distrito con una capacidad de 8 m<sup>3</sup> realiza un viaje por día transportando la basura recolectada. El servicio de recojo de residuos sólidos alcanza al 60% de la población. Señalaron que para el año 2012, entre 15 y 17 toneladas fueron recolectadas diariamente.

Hasta el año 2013 el servicio de aseo urbano contó con 40 ayudantes y 3 choferes para el manejo de las volquetas. A partir del año 2014 el personal de limpieza se incrementó a 47 personas, 3 choferes y 1 supervisor. Respecto de las rutas para la recolección de basura, la Dirección de Medio Ambiente informó que estas dependen del chofer del carro recolector y el servicio no incluye la recolección de residuos en eventos especiales y feriados. Por último señalaron que no cuentan con recursos económicos para el mantenimiento y refacción de las volquetas, limitando el trabajo de recolección.

La información precedente dio cuenta que el servicio de aseo urbano se limitaba al barrido, limpieza y recolección de calles, avenidas y plazas de la zona urbana municipal y no incluía la limpieza ni el recojo de basura de los lechos y aires de río de los cuerpos de agua y canales pluviales que se encuentran en Viacha.

La municipalidad también hizo referencia a la elaboración del Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS) del año 2012 trabajado junto a SWISSCONTACT. Dentro este programa existen 9 subprogramas con proyectos concretos, uno de estos pretende conformar una unidad encargada del seguimiento, control y dirección del servicio de aseo urbano, además de la elaboración de instrumentos específicos que permitan contar con información sobre este servicio.

<sup>184</sup> «Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el departamento de La Paz», página 71.

<sup>185</sup> A solicitud de la Contraloría mediante nota CGE/SCST/GEA/266/2013 del 18 de julio de 2013.

Asimismo, la Dirección de Medio Ambiente de Viacha informó<sup>186</sup> que dentro el Plan de Desarrollo Municipal tienen previsto crear una empresa municipal de servicios de aseo urbano y actualmente se están preparando las bases para la descentralización de la unidad de aseo urbano dependiente de esa dirección.

En lo que respecta a la emisión de Ordenanzas Municipales emitidas entre los años 2008-2013, para la limpieza de los cuerpos de agua que atraviesan su jurisdicción y/o para la reducción de la disposición de estos en los ríos, la Dirección de Medio Ambiente presentó<sup>187</sup> la Ordenanza Municipal N° 027/2005 del seis de octubre de 2005, que prohíbe el depósito de residuos sólidos en los ríos, quebradas, calles, carreteras y en lugares no autorizados, dentro la jurisdicción del municipio de Viacha. Asimismo se conoció de la emisión de otras 3 ordenanzas municipales que sin embargo no han estado orientadas a la limpieza de residuos sólidos en los cuerpos de agua que circulan en el municipio.

Durante el reconocimiento de campo (septiembre 2013), durante y al final del trabajo de campo (noviembre 2013, septiembre 2014), la Contraloría tuvo la oportunidad de recorrer los principales cursos de agua del municipio, advirtiendo en todas estas oportunidades, la presencia de importantes cantidades de residuos sólidos dispuestos en los taludes y en los lechos de los ríos que forman parte de la zona de estudio de esta auditoría.

### 3.6.2.3 Municipio de Pucarani

En el caso del municipio de Pucarani, existen ríos estacionales que circulan próximos al centro poblado, uno de estos es el río Challani que en su lecho no se advirtió acumulación de residuos sólidos. Este río aguas abajo confluye con otros cuerpos de agua que son aportantes de la cuenca del río Katari en la bahía de Cohana.

En el relevamiento de campo, se pudo observar que el río Challani aporta sus aguas a un área inundable destinada a la actividad ganadera que forma parte de la cuenca del río Katari, donde se pudo advertir una importante cantidad de residuos sólidos dispersos (principalmente envases plásticos), cuyo arrastre proviene desde el centro poblado.

A continuación presentamos algunos datos asociados a la gestión de residuos sólidos en el municipio de Pucarani, que son considerados como referenciales y en algunos casos los datos han sido de utilidad para la evaluación del presente objetivo específico<sup>188</sup>:

- Población de la sección municipal de Pucarani 1.084<sup>189</sup>.

<sup>186</sup> Mediante nota CITE: GAMV/DSP/245/14 del 03 de julio de 2014, como respuesta a la nota CGE/SCST/GEA/F-081/2014 del 20 de julio de 2014, emitida por la contraloría.

<sup>187</sup> A través de la nota CITE: GAMV/DSP/082/14 del 25 de marzo de 2014, en respuesta a la nota CGE/SCST/GEA/060/2014 del 10 de febrero de 2014.

<sup>188</sup> La información ha sido extractada del documento «Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el departamento de La Paz» y de la información digital contenida en el CD «Gestión Integral de Residuos Sólidos», elaborados por la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, publicados el año 2011.

- La producción per-cápita (PPC) de residuos sólidos de 0,37 (kg/habitante-día).
- El servicio de aseo comprende barrido, recolección y transporte. Para la recolección de los residuos se acopian en 6 contenedores distribuidos en el área urbana, los mismos que son vaciados a una volqueta en forma mensual, para luego ser dispuestos en fosas<sup>167</sup>.
- Para el año 2010 se recolectaba 0,19 (t/día) de residuos sólidos llegando a cubrir sólo el 5% de la zona urbana<sup>190</sup>.
- La administración del servicio es municipal, a través de la Intendencia Municipal.
- Personal asignado: 4 personas de las cuales 2 están a cargo del barrido, 3<sup>191</sup> de la recolección y transporte y 3 del aprovechamiento.
- Tipo de disposición final: botadero a cielo abierto, ubicado a 3 km de la plaza principal. Se realiza el recubrimiento quincenalmente. Existen además otros basurales. También se practica la incineración de los residuos. El botadero se ubica a 130 m de un cuerpo de agua no identificado y que no pertenece a la cuenca de estudio<sup>192</sup>, por lo que queda fuera del alcance de la auditoría.

Análogamente al resto de municipios, la Contraloría solicitó<sup>193</sup> información a la municipalidad de Pucarani sobre gestiones realizadas asociadas a la recolección de residuos sólidos que afectan a los cuerpos de agua de esta jurisdicción. Esta instancia informó<sup>194</sup> que la intendencia del municipio es la unidad encargada de la administración y ejecución del servicio de aseo, actividad que no implica un costo para la población de Pucarani. Informó también, que la cobertura actual del servicio de barrido en el área urbana es del 80% y el servicio de recolección, transporte y disposición final abarca el 70% de esta población, lo que equivale a cerca del 3% de todo el municipio.

Asimismo, la municipalidad señaló<sup>195</sup> que el servicio de barrido se realiza en las calles y plazas del área central de la OTB Pucarani (pero no cubre el 100% de la ruta), cuentan con dos barrenderos que además realizan diariamente el servicio de recolección y transporte en carretillas hasta los botaderos provisionales. Señalaron también que se realiza el traslado de los residuos sólidos de las unidades educativas y el hospital de Pucarani 2 veces al mes. El volumen de residuos sólidos generados es de 40 m<sup>3</sup>/mes.

En otro tema, la Contraloría solicitó información<sup>196</sup> correspondiente a ordenanzas y/o resoluciones municipales que se hayan emitido y las actividades que se hayan podido

---

<sup>189</sup> Información proporcionada por la Unidad de Recursos Naturales y Medio Ambiente del municipio de Pucarani mediante nota CITE: GAMP/MAE/N°491/2014.

<sup>190</sup> Dato extractado del documento “Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el departamento de La Paz” elaborado por la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.

<sup>191</sup> Este personal corresponde al mismo que realiza el barrido más el chofer.

<sup>192</sup> «Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el departamento de La Paz», página 82.

<sup>193</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/260/2013 del 18 de julio de 2013.

<sup>194</sup> A través de la nota CITE: GAM-P/MAE/679/2013.

<sup>195</sup> A través de la nota CITE: GAMP/MAE/N°491/2014.

<sup>196</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/062/2014 del 10 de febrero de 2014.

realizar entre los años 2008 y 2013 relacionada con la limpieza de los ríos que atraviesan su jurisdicción. Al respecto, la municipalidad informó<sup>197</sup> que no existen Ordenanzas Municipales relacionadas con la limpieza de los cuerpos de agua, pero en el pueblo de Pucarani se realiza la limpieza de los ríos Marca Jahuira y Juchus Jahuira que atraviesan el área urbana del municipio. Sin embargo, no presentaron documentación de respaldo sobre el tema.

Por otro lado, el año 2013 se elaboró el “Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos” cuyo objetivo es implementar una estrategia de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Pucarani, misma que promovería la reducción de residuos sólidos en origen maximizando su aprovechamiento, como también su disposición final segura. En ese sentido, pretende mejorar la calidad y cobertura del servicio de aseo urbano, a través de microempresas, que alcancen una cobertura del 70% del área urbana del municipio, así como con el diseño de un servicio de aseo urbano y la implementación del servicio de aseo comunitario para el área rural.

La información recapitulada dio cuenta que la gestión de residuos sólidos en el municipio de Pucarani estuvo orientada a la recolección de basura en los centros poblados, escuelas y hospitales y a su disposición final segura, pero no así de los cuerpos de agua. Por otro lado, con el Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos elaborado el año 2013 pretende reducir la generación de residuos sólidos y mejorar la calidad y cobertura del servicio de aseo tanto en el área rural como urbana, acciones que indirectamente contribuirán a minimizar la disposición de basura en los cuerpos de agua. Sin embargo este plan aún no se ha implementado.

Los datos obtenidos también muestran que en el periodo evaluado la municipalidad no ha trabajado en operativos de limpieza de ríos para prevenir la contaminación de la zona inundable de su jurisdicción, ni en ordenanzas que disminuyan o prohíban la disposición de residuos sólidos en los cuerpos de agua.

### **3.6.3 Efecto**

El efecto resulta de comparar la condición detectada con el criterio planteado, el resultado de esta comparación se refleja en las consecuencias reales o riesgos potenciales que surgen de mantener la condición detectada.

Las consecuencias reales y los riesgos potenciales se manifiestan sobre el medio ambiente, que como se ha podido advertir es el más afectado por la contaminación ambiental generada en la zona de estudio. Estos aspectos han sido evaluados y analizados en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento, a fin de comprender el alcance del impacto ambiental existente en parte de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

---

<sup>197</sup> A través de la nota CITE: GAMP/MAE/N°139/2014 del 24 de marzo de 2014.

De igual forma, las consecuencias reales se manifiestan en el desempeño ambiental de las instancias evaluadas cuya valoración respecto del objetivo 4 se presenta a continuación, haciendo uso del criterio y la condición del hallazgo.

Contrastando la condición evidenciada con el criterio planteado para el objetivo específico 4 de la auditoría, se puede determinar que las acciones realizadas, para que todos los residuos sólidos que son dispuestos en los lechos de los ríos de los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani sean recolectados, no han sido eficaces, determinando por tanto, que no todos los residuos sólidos que han sido dispuestos en los lechos de los ríos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, han sido recolectados, contribuyendo con ello a incrementar la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari debido a la presencia de residuos sólidos en los lechos de los ríos que pasan por estos municipios.

A partir de los datos recabados se ha estimado<sup>198</sup> que en el municipio de El Alto, alrededor de 400 (t/año) de residuos sólidos no son recolectados de los lechos de los ríos. En el caso del municipio de Viacha se ha estimado que 350 (t/año) de residuos sólidos son acumulados y arrastrados en los cuerpos de agua del municipio, como consecuencia de la falta de limpieza de los ríos, finalmente en el caso del municipio de Pucarani, una estimación de la cantidad de residuos sólidos que no son recolectados y son acumulados en los cuerpos de agua y zonas inundables en el municipio de Pucarani, da cuenta de que anualmente se arrastran y depositan en la parte baja de la cuenca, alrededor de 50 toneladas de basura.

En consecuencia, se estima que alrededor de 800 (t/año) de residuos sólidos son acumulados en los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari y arrastrados hacia la bahía de Cohana como consecuencia de las deficientes y/o falta de acciones de las instancias responsables, principalmente en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, respecto de la recolección de residuos sólidos dispuestos en los cuerpos de agua de la zona de estudio.

La permanencia de esta situación, en la que grandes cantidades de residuos sólidos se encuentran depositados en los lechos de los ríos de la zona de estudio, repercute de manera significativa en las consecuencias reales y en los riesgos potenciales de todo el ecosistema afectado, cuya afectación ha sido expuesta en detalle al inicio de este documento en los capítulos 3.1 y 3.2.

#### ***3.6.4 Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 4***

---

<sup>198</sup> Dato estimado a partir de la población, producción per-cápita y cantidad de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario de Villa Ingenio.

Las causas identificadas que dieron lugar a las deficiencias expuestas en la condición del hallazgo se exponen a continuación junto a las recomendaciones<sup>199</sup> que han sido formuladas a fin de minimizar y/o anular dichas causas.

***Causa 1. Ausencia de un procedimiento establecido, para que EMALT fiscalice al operador encargado de prestar el servicio de limpieza a los ríos en el municipio de El Alto.***

La empresa EMALT cuenta con un fiscal de seguimiento y control del servicio que debe realizar el control técnico, administrativo y legal del cumplimiento del contrato de concesión y de la regulación del servicio. De acuerdo al contrato de concesión la labor de fiscalización debe ser permanente y la comunicación de actividades de coordinación, observaciones, reportes y todas las relativas a su labor de control será efectuada a TREBOL.

Para conocer el desempeño de EMALT respecto de la fiscalización realizada al operador, la Contraloría solicitó<sup>200</sup> información referida a la fiscalización<sup>201</sup> al operador del servicio de aseo urbano en los operativos de limpieza efectuados en ríos, quebradas y taludes, dentro otros temas.

Como respuesta a la solicitud, EMALT<sup>202</sup> remitió algunos informes de las actividades realizadas por los fiscales en los años 2008 y 2009, relacionados con los operativos de limpieza en los aires y lechos de ríos, efectuados por el operador TREBOL, de estos documentos se puede advertir dos tipos de informes, el primero emitido por el coordinador (supervisor) distrital del servicio de barrido limpieza, recojo y transporte, dirigido al jefe de la unidad técnica de EMALT, que se presentaban de forma anual y semestral; el segundo tipo de informe elaborado por los fiscales de los distritos era presentado de forma semanal o quincenal al supervisor del área de EMALT, su presentación no fue regular debido a que habitualmente la comunicación y coordinación de las actividades se realizaba de manera verbal<sup>203</sup>.

De la revisión del contenido de los informes emitidos por el supervisor, se tiene que estos mencionan de manera escueta las actividades realizadas que básicamente están referidas a la coordinación con los fiscales del área, subalcaldías, juntas vecinales y supervisores de TREBOL, para la limpieza de vías y avenidas, mercados y operativos de limpieza en quebradas y ríos, pero no especifican el cumplimiento de la actividad (programación

<sup>199</sup> Luego de la presentación de los resultados y confirmación de causas realizado en fechas 15, 16 y 17 de octubre de 2014, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con las instancias sujeto de examen, que así lo han requerido, a fin de afinar las recomendaciones y/o complementar el hallazgo de la auditoría. Es así que en fechas 28 de octubre se realizó una reunión de trabajo con personal de la municipalidad de El Alto, en la que se acordaron mejoras en el texto de algunas recomendaciones formuladas que fueron consensuadas con las instancias señaladas y son los textos que se presentan en el presente informe.

<sup>200</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/063/2014 del 10 de febrero de 2014.

<sup>201</sup> Entiéndase por fiscalización en la acción de examinar una actividad para comprobar si cumple con lo estipulado.

<sup>202</sup> Mediante nota CITE: EMALT – JUT GNNS/066-2014 del 24 de febrero de 2014.

<sup>203</sup> Mediante una entrevista sostenida con el personal técnico de EMALT el día 12 de agosto de 2014.

mensual), ni las deficiencias, dificultades y observaciones que pudieron haber existido en la prestación del servicio.

Por otro lado, los informes semanales emitidos por los fiscales de los distritos urbanos para el supervisor del área sólo mencionan, de manera resumida, las actividades que se realizaron en el distrito dentro la quincena o la semana del informe. Pero no son un referente del cumplimiento del cronograma de la limpieza de los cuerpos de agua programado por TREBOL.

Al ser EMALT la entidad encargada de fiscalizar los operativos de limpieza en los cuerpos de agua del municipio de El Alto, uno de sus deberes era asegurar la recolección de los residuos sólidos en ellos depositados, sin embargo, dentro la vigencia del contrato de concesión del año 2008, no existe documentación que avale el cumplimiento del cronograma de dichos operativos de limpieza en los ríos Seke, Seco y San Roque.

El procedimiento para la fiscalización de los operativos de limpieza en los cuerpos de agua el año 2008 consistía en el llenado manual de los registros diarios al momento de realizar el servicio, finalizado el trabajo, el fiscal firmaba y sellaba dicho documento como constancia de conformidad. A la conclusión del mes estos reportes eran transcritos en computadora y remitidos a EMALT para la aprobación del supervisor del área de EMALT y el correspondiente pago del servicio<sup>204</sup>. Estos registros diarios no incluían observaciones de fiscal respecto de algunas deficiencias, dificultades o aspectos relevantes que pudieron surgir al realizar el trabajo de limpieza.

Se recabó información de los informes de actividades emitidos por los fiscales y el supervisor de EMALT (7 informes), relacionados con los servicios de limpieza en ríos, aires de río y quebradas ejecutados por TREBOL en el municipio de El Alto entre los años 2009-2010. De los informes presentados se pudo advertir la falta de información respecto de: la coordinación que pudieron realizar los fiscales o el supervisor del área con TREBOL, del cumplimiento de las metas propuestas por TREBOL y de los respectivos ajustes a las deficiencias detectadas en los operativos de limpieza, del control y cumplimiento de los operativos de limpieza de los cuerpos de agua de acuerdo al cronograma presentado por TREBOL y de las observaciones, dificultades y deficiencias del servicio de limpieza.

Los registros de control diarios permitieron respaldar la ejecución del servicio de limpieza en los ríos Seke y Seco, pero no garantizaron que todos los residuos sólidos dispuestos en sus lechos hayan sido recolectados y es ahí donde los informes de fiscalización cobran importancia ya que estos deberían reportar, entre otras cosas, la recolección total o parcial de dichos residuos, las causas por las que no se logró la recolección total (si fuera el caso), la cantidad de basura recolectada, el área de atención, etc., a partir de este informe se podrían tomar acciones para corregir estas deficiencias.

---

<sup>204</sup> Información proporcionada a través de una entrevista realizada con personal técnico de EMALT el 12 de agosto de 2014.

Para la gestión 2013 EMALT informó sobre el procedimiento de fiscalización que aplican e indicaron que los fiscales de distrito encargados del control de la prestación del servicio de aseo en el distrito asignado, al inicio de la jornada de trabajo verifican la cantidad de personas que ejecutarán el trabajo, el equipo de seguridad y material necesario para la limpieza y coordinan el área de limpieza que debe ser atendida. Concluido el trabajo los fiscales firman las planillas de control como constancia y conformidad del servicio prestado. Estas planillas diarias (que son transcritas en computadora), al final del mes son remitidas al supervisor de barrido, limpieza, recojo y transporte de EMALT para su revisión y correspondiente pago del servicio.

Si bien las planillas de control permitieron asegurar el cumplimiento del contrato de concesión y del cronograma presentado por TREBOL a través de su programa operativo anual respecto de los operativos de limpieza, estos documentos no aseguraron la correcta y completa prestación del servicio, ni fueron parte de una evidencia de coordinación y solución a los problemas que se pudieron presentar al realizar el operativo de limpieza.

La última información de EMALT señala que desde el mes de junio de 2014 se están remitiendo informes mensuales de fiscalización por cada distrito del área de concesión a la supervisión de este servicio de EMALT, sin embargo, al ser una actividad nueva todavía no cuentan con un formato que defina el contenido del informe.

Como consecuencia de lo señalado se pudo advertir que existen deficiencias en la emisión de informes de los fiscales de distrito que avalen la correcta y completa prestación del servicio, la coordinación con el personal correspondiente de TREBOL, las observaciones y soluciones planteadas para mejorar el servicio, entre otros aspectos de importancia para la supervisión del área de la empresa municipal de aseo.

Para conocer si estas acciones estaban definidas en un procedimiento, la Contraloría solicitó a EMALT su Manual de Procesos, específicamente de la unidad técnica. El documento proporcionado<sup>205</sup> respecto de la supervisión del servicio de aseo urbano se limita a señalar los procedimientos que deben seguir los fiscales de distrito para verificar y hacer cumplir las rutas del sector en servicios de barrido, entre otros.

No existe un procedimiento para la ejecución de servicios especiales como la limpieza de ríos y taludes, entre otros. Tampoco cuentan con un procedimiento para la elaboración de los informes de fiscalización, que sirva de guía tanto a los fiscales de distrito como al supervisor del área para emitir informes que formen parte de la evidencia del cumplimiento del contrato de concesión, las observaciones al servicio, entre otros aspectos que se crean convenientes.

---

<sup>205</sup> Mediante nota CITE: EMALT/GG/279/08/14 del 18 de agosto de 2014.



En consecuencia, la carencia de un procedimiento para la fiscalización a los operativos de limpieza y recolección de residuos sólidos en los ríos del municipio ha ocasionado que hasta el año 2013 no existan registros de control de los operativos realizados, a partir de los cuales se pueda verificar el cumplimiento de los compromisos de limpieza. Asimismo, la ausencia de procedimientos para la elaboración de informes de las actividades de fiscalización con un formato preestablecido, ha derivado en la falta de emisión de estos documentos y que los pocos informes elaborados no aporten información respecto del cumplimiento y la calidad del servicio prestado. Ante estas deficiencias se ha emitido la siguiente recomendación.

*A la Empresa Municipal de Aseo El Alto.*

***Recomendación 4.1.***

*La Empresa Municipal de Aseo El Alto debe emitir un procedimiento para la elaboración de informes de fiscalización a los operativos de limpieza de los ríos del municipio de El Alto, que incluya aspectos como la coordinación y programación de los operativos de limpieza, el control del servicio, el cumplimiento del cronograma y de la frecuencia establecida, observaciones, deficiencias y dificultades (si existieran) del servicio, entre otros aspectos que se consideren importantes.*

***Recomendación 4.2***

*La Empresa Municipal de Aseo El Alto debe regularizar la presentación y la frecuencia de los informes de fiscalización a los operativos de limpieza de cuerpos de agua del municipio de El Alto, de acuerdo al procedimiento que se elabore a partir de la recomendación 4.1.*

***Causa 2. No existe personal exclusivo para el control de los operativos de limpieza en los cuerpos de agua del municipio de El Alto.***

Con el fin de conocer la cantidad de personas encargadas de la fiscalización del servicio de aseo en el municipio de El Alto, la Contraloría solicitó<sup>206</sup> el organigrama y el detalle del personal operativo de EMALT para los años del periodo de evaluación, además se solicitó el manual de funciones del personal encargado de la fiscalización.

A continuación se muestra la relación del personal encargado de la fiscalización del barrido, limpieza, recojo y transporte en el municipio de El Alto<sup>207</sup>, elaborado a partir del organigrama del área técnica de las gestiones 2008- 2013, presentado por EMALT<sup>208</sup>.

<sup>206</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/F-085/2014 del 03 de julio de 2014.

<sup>207</sup> Es importante aclarar que el año 2008 además del área de supervisión de barrido, limpieza, recojo y transporte de residuos sólidos, la unidad técnica de EMALT contaba con áreas de supervisión de mantenimiento, supervisión del relleno sanitario y la supervisión de servicios especiales, área de la que dependen el fiscal de industrias, el fiscal de establecimientos de salud y el encargado de otros servicios.

<sup>208</sup> Mediante nota CITE: EMALT/GG/250/07/14.

En todas las gestiones se contó con un Supervisor del barrido, limpieza, recojo y transporte, de quien dependían los fiscales que se señalan en la siguiente tabla.

**Detalle del personal encargado de la fiscalización de la gestión de residuos sólidos**  
**Cuadro 10**

2008	2009	2010	2011	2012	2013
Fiscal general y del distrito 1 Fiscales de los distritos 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.	Fiscal general y del distrito 1 Fiscales de los distritos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 12. Fiscal de lavado. Fiscal de noche. Encargado y fiscal de industria. Encargado y fiscal de establecimientos de salud.	Fiscal de área y del distrito 1 (coordinador de barrido, limpieza, recojo y transporte) Fiscales de los distritos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14 y 12. Fiscal de lavado. Fiscal de noche. Encargado y fiscal de industria. Encargado y fiscal de establecimientos de salud.	Fiscal de área y del distrito 1 (coordinador de barrido, limpieza, recojo y transporte) Fiscales de los distritos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 12 y 13. Fiscal de lavado. Fiscal de noche. Fiscales de industria. (2) Fiscal de establecimientos de salud.	Fiscal de área y del distrito 1 (coordinador de barrido, limpieza, recojo y transporte) Fiscales de los distritos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 12 y 13. Fiscal de lavado. Fiscal de noche. Fiscales de industria. (2) Fiscal de establecimientos de salud.	Fiscales de los distritos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14. Fiscal de noche. Fiscales de industria. (2). Fiscal de establecimientos de salud.

Fuente: elaboración propia a partir de información proporcionada por EMALT.

Se advierte un incremento continuo en el número de fiscales por cada gestión que responde también al crecimiento poblacional (aumento de distritos), existiendo un fiscal por cada uno de los distritos urbanos, quien, de acuerdo a las disposiciones contractuales, debe fiscalizar los servicios de barrido y limpieza de vías y áreas pública, recolección y transporte de residuos sólidos, así como la fiscalización de los servicios especiales dentro el distrito asignado.

Respecto de los servicios especiales, estos incluyen: recolección y limpieza de ferias y eventos especiales, recolección y transporte de áridos de vías pavimentadas (arenas, áridos, polvillo), recolección y transporte de restos de poda y jardinería, lavado de espacios públicos, vías asfaltadas, plazas, unidades educativas y mercados, operativos de limpieza en distritos, ríos, quebradas, aires de río, taludes y atención de emergencias, instalación y mantenimiento de papeleros y contenedores, además de llevar a cabo el proyecto piloto para la recuperación de materiales reciclables a través de la recolección diferenciada y la implementación de un punto verde.

Por otro lado, de acuerdo al Manual de Organización y Funciones de EMALT aprobado en enero de 2011, las funciones de los fiscales de distrito, entre otras, son:

- Verificar el cumplimiento de cobertura, calidad, horarios y frecuencias de los servicios de barrido, limpieza de vías, recolección y transporte de residuos sólidos determinando deficiencias e incumplimiento incurridos.
- Verificar el cumplimiento de lavado de vías y áreas públicas, mercados y unidades educativas, de acuerdo al cronograma aprobado.
- Presentar reportes mensuales de las actividades desarrolladas.
- Elaborar el programa mensual de actividades a realizar en área de trabajo.

Cabe notar que la descripción de las funciones señaladas en el MOF no contempla la fiscalización de servicios especiales como tal, que son actividades que deben ser fiscalizadas por EMALT de acuerdo a las disposiciones contractuales establecidas.

Al margen de lo observado, es de notar que si bien han incrementado el número de fiscales para la atención de los diferentes servicios, estos aún resultan insuficientes, dada la cantidad de actividades que deben fiscalizar, particularmente lo que compete a servicios especiales, donde están incluidos los operativos de limpieza de ríos, quebradas y aires de río, que son de particular interés para la presente auditoría. Ante esta situación se emite la siguiente recomendación.

*A la Empresa Municipal de Aseo El Alto.*

### ***Recomendación 4.3***

*La Empresa Municipal de Aseo El Alto debe determinar y dotar la cantidad necesaria de funcionarios, dentro el plantel técnico de EMALT, para que realice(n) de manera exclusiva la fiscalización y control a los operativos de limpieza de los cuerpos de agua en el municipio de El Alto.*

***Causa 3. Los municipios de Viacha y Pucarani, no cuentan con una adecuada gestión de residuos sólidos, derivando en la falta de programación de operativos de limpieza de los ríos que pertenecen a la cuenca del río Katari y circulan por estos municipios.***

#### *Municipio de Viacha*

Se solicitó<sup>209</sup> a la municipalidad de Viacha información sobre las acciones realizadas para reducir la presencia de residuos sólidos en el río Pallina y los canales pluviales de la carretera Viacha – El Alto, a través de su programación de actividades.

Los POA proporcionados del periodo 2008 – 2013, muestra que la municipalidad si bien ha programado actividades orientadas a mejorar la gestión de residuos sólidos en el municipio, a través de la limpieza, y recolección de basura en avenidas y calles y su respectiva disposición final, no ha previsto actividades específicas destinadas a la limpieza de los

<sup>209</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/060/2014 del 10 de febrero de 2014.

cuerpos de agua y/o a la recolección y reducción de residuos sólidos en las proximidades los mismos. Al respecto, la instancia ambiental del municipio de Viacha también informó<sup>210</sup> que no disponen de información respecto de actividades que pudieron realizarse respecto de la limpieza de los ríos del municipio.

De manera complementaria la municipalidad remitió el Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos, elaborado junto SWISCONTACT el año 2012, que contempla una serie de subprogramas que coadyuvarán a la reducción de la disposición de residuos sólidos en los cuerpos de agua de Viacha a través de su implementación.

### Municipio de Pucarani

La Contraloría solicitó<sup>211</sup> al Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani un informe de las actividades realizadas que se encuentren relacionadas con la limpieza de los cuerpos de agua del municipio y/o la prevención de su contaminación.

Al respecto la municipalidad de Pucarani<sup>212</sup> señaló que la mayoría de sus ríos no están contaminados, asimismo, acotaron que realizan actividades de mantenimiento en los ríos contra desbordes.

Por último mencionaron que se realiza la limpieza de los ríos Marcajahuira y Juchusjahuira<sup>213</sup>, que circulan por la zona urbana de la población de Pucarani. Sin embargo no presentaron documentación que respalde dicha actividad.

Se solicitó como respaldo una copia de los POA (2008-2013) de la municipalidad, de la revisión de estos documentos se pudo advertir que en la programación de actividades no incluyeron programas o tareas destinadas a la limpieza de los cuerpos de agua que circulan por el municipio.

Como se explicó anteriormente el problema de acumulación de residuos sólidos en Pucarani se da en el área inundable (zona agrícola y ganadera), como consecuencia de su arrastre en época de lluvias. La falta de programación de limpieza en zonas inundables (fin del curso de agua) del municipio hace que el río Katari sea susceptible al arrastre de estos residuos hasta la bahía de Cohana y contribuya a su contaminación.

Análogamente y de manera complementaria, la municipalidad informó que el año 2013 elaboraron el “Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos” cuyo objetivo es implementar una estrategia de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Pucarani, que

<sup>210</sup> A través de la nota CITE: GAMV/DSP/082/14 del 25 de marzo de 2014.

<sup>211</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/062/2014 del 10 de febrero de 2014.

<sup>212</sup> A través de la nota CITE: GAMP/MAE/N°139/2014 del 24 de marzo de 2014.

<sup>213</sup> De acuerdo a la información proporcionada por el encargado de medio ambiente, estos cuerpos de agua se unen para formar el río Punku (que en la auditoría recibe la denominación de Huancané). Esto permite inferir que estos ríos forman el río Challani.

promoverá la reducción de residuos en origen maximizando su aprovechamiento, como también su disposición final segura.

La implementación del PMGIRS, coadyuvará a lograr que la unidad encargada de la gestión de residuos realice actividades de limpieza de los cuerpos de agua y las zonas inundables y a reducir la generación de residuos sólidos y su disposición en los cuerpos de agua. El PMGIRS ha sido aprobado y será implementado.

Dado que se ha advertido que la gestión de residuos sólidos en las municipalidades de Viacha y Pucarani, ha derivado en la ausencia de programación de operativos de limpieza de los ríos de la zona de estudio es que se recomienda lo siguiente.

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.*

#### **Recomendación 4.4**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe programar y presupuestar en su POA, la limpieza periódica de los cuerpos de agua que circulan por su jurisdicción y pertenecen a la cuenca del río Katari para evitar la acumulación de residuos sólidos en sus lechos.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani.*

#### **Recomendación 4.5**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani debe programar y presupuestar en su POA, la limpieza periódica de los cuerpos de agua que circulan por su jurisdicción y pertenecen a la cuenca del río Katari para evitar la acumulación de residuos sólidos en sus lechos.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.*

#### **Recomendación 4.6**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe implementar el Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio de Viacha, priorizando los proyectos relacionados con educación ambiental y con la conformación de la unidad de gestión de residuos sólidos, para asegurar a partir de estos proyectos, disminuir la disposición de residuos sólidos en los lechos de ríos.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani.*

#### **Recomendación 4.7**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani debe implementar el Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio de Pucarani, principalmente los*

*proyectos relacionados con la reducción de residuos sólidos y la conformación de la unidad de gestión de residuos sólidos, para impulsar desde esta unidad la limpieza periódica de los cuerpos de agua y de las zonas inundables cercanas al río Katari.*

***Causa 4. No existe una adecuada frecuencia de recojo de residuos sólidos domiciliarios en las áreas de influencia de los cuerpos de agua que circulan por el municipio de Viacha.***

La información proporcionada<sup>214</sup> por la municipalidad de Viacha dio cuenta de que la frecuencia de recolección de la basura domiciliaria en los barrios de los distritos 1 y 2 es de 2 veces por semana, contando para ello con dos volquetas, llegando a realizar de 3 a 4 viajes para la disposición final de estos residuos.

La baja frecuencia y alcance a las zonas próximas a los cuerpos de agua, por parte del servicio de recolección ocasiona la formación de microbasurales en áreas cercanas a los puntos de descarga de aguas residuales al río Pallina. Ante esta situación se ha formulado la siguiente recomendación.

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha.*

#### ***Recomendación 4.8***

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe incrementar la frecuencia de recolección de basura domiciliaria en el área de influencia de los ríos y los canales pluviales que atraviesan su jurisdicción, para evitar que los residuos sólidos sean depositados en sus lechos.*

***Causa 5. Las tareas de concientización y educación ambiental realizadas por EMALT y el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto no han sido suficientes.***

Para conocer las tareas de concientización y educación ambiental que realizó EMALT con la población del municipio de El Alto, la Contraloría solicitó<sup>215</sup> a esa entidad las actividades relacionadas con el tema, que hayan sido realizadas, dentro el periodo de evaluación.

La empresa municipal de aseo informó<sup>216</sup> que cuenta con una unidad encargada de la difusión y educación en el tema de residuos sólidos<sup>217</sup>, denominada “Componente Socio Educativo” (COSED) que está a cargo de<sup>218</sup>: diseñar, desarrollar e implementar estrategias para la toma de conciencia ciudadana, elaborar los procedimientos operativos para la

<sup>214</sup> Mediante nota CITE: GAMV/DSP/082/14 del 25 de marzo de 2014.

<sup>215</sup> A través de la nota CGE/SCST/GEA/282/2014 del 12 de agosto de 2014 y fax CGE/SCST/GEA/F-113/2014 del 28 de agosto de 2014.

<sup>216</sup> Mediante nota CITE: EMALT/GG/279/08/14 del 18 de agosto de 2014 y nota CITE: EMALT/GG/314/08/352 del 04 de septiembre de 2014.

<sup>217</sup> De acuerdo a lo señalado en el inciso e del artículo 13 del RGRS.

<sup>218</sup> Información extractada del Manual de Funciones de EMALT.

detección de necesidades en los diferentes distritos de la ciudad de El Alto, coordinar con otras instancias del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto sobre temas de educación, publicidad y relaciones públicas, relacionados con los servicios públicos municipales y coordinar con instituciones de salud, gremiales, sindicatos y otros las actividades de limpieza y concientización al cambio de hábito respecto al tratamiento de residuos sólidos.

La información recabada sobre las acciones realizadas por la citada unidad dio cuenta de la ausencia de documentación sobre las actividades del COSED para las gestiones 2008, 2009, 2010 y 2011. Se tiene registro de la realización de una actividad por gestión entre los años 2012 y 2014, en los que se trabajó en los proyectos: «Reciclando en la escuela ayudemos a la Madre Tierra», en Ciudad Satélite que se llevó a cabo en las gestiones 2012 y 2013, cuando además se realizó la campaña de sensibilización para los transeúntes y la concientización en la entrada 16 de julio. En la gestión 2014 se trabajó en el proyecto «Reciclando en las escuelas y centros infantiles para vivir bien, por un río sin contaminación ayúdanos a mantener limpio», donde se trabajó en tareas de concientización a vendedoras de la calle sobre la limpieza y en la entrada 16 de julio.

Estas actividades se desarrollaron a través de talleres de capacitación en unidades educativas, mercados, ferias, centros infantiles, institutos de formación y universidades. Asimismo, a través de campañas de difusión e información puerta a puerta y campañas de aplicación de las 3R (reciclar, reutilizar y reducir).

Respecto de la actividad «Por un río sin contaminación ayúdanos a mantener limpio», señalaron que esta se desarrolló a través de jornadas de educación y prevención ambiental en unidades educativas colindantes a los ríos Seco y Seke, campañas de concientización por los estudiantes en los barrios (puerta a puerta) y la coordinación con la empresa de aseo TREBOL para la difusión de los días y horarios de recolección de residuos sólidos.

Por otro lado, se solicitó información<sup>219</sup> a la Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto sobre las actividades relacionadas con educación ambiental y concientización a la población que habita en la zona de influencia de los ríos Seke, Seco y Larkajahuira para evitar la disposición de residuos sólidos en sus lechos.

Sobre el tema, la mencionada dirección señaló<sup>220</sup> que a través de convenios con SWISSCONTACT se dividieron las responsabilidades para la educación ambiental, donde EMALT debía trabajar en el tema de recolección de materiales reciclables y la dirección de residuos sólidos debía trabajar en el campo de recolección de residuos orgánicos, esta actividad se realizó entre los años 2011-2013. Para el año 2014 se estaba trabajando con el proyecto «Programa de educación de Residuos Sólidos» que pretende impulsar la práctica

---

<sup>219</sup> Mediante fax CGE/SCST/GEA/F-113/2014 del 28 de agosto de 2014.

<sup>220</sup> Mediante nota DAM, CITE: 1370/14 del 05 de septiembre de 2014.

del reciclaje de papel y plástico, este programa fue difundido en 4 unidades educativas cercanas al río Seco dentro el distrito 4.

Al margen de las actividades de educación ambiental reportadas por las instancias de EMALT y de la municipalidad, no se ha encontrado actividades dirigidas a la población (principalmente a la que habita en zonas aledañas a cuerpos de agua) sobre la correcta disposición de la basura y los efectos que generan a los cuerpos de agua.

De acuerdo a la información obtenida estas actividades recién se están consolidando y los resultados serán tangibles en el mediano y largo plazo, por lo que la difusión y concientización a la población sobre la correcta disposición de los residuos sólidos en el municipio de El Alto y concretamente en las zonas de influencia de los cuerpos de agua, donde el servicio de aseo urbano es escaso y limitado, debe ser continua y orientada a crear el hábito de depositar la basura en contenedores o almacenarla hasta su recolección respectiva. Para ello, estas actividades deben estar dirigidas principalmente a los centros educativos, juntas vecinales, sindicatos, mercados y lugares que concentran grandes cantidades de personas. Ante esta situación se recomienda lo siguiente:

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

#### **Recomendación 4.9**

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto debe incrementar las tareas de concientización y educación ambiental orientadas a la correcta disposición de los residuos sólidos en las zonas de influencia de los ríos Seke, Seco y San Roque y los canales pluviales de la carretera El Alto-Viacha, para evitar su contaminación. Tareas que deberán ser coordinadas con EMALT.*

*A la Empresa Municipal de Aseo de El Alto*

#### **Recomendación 4.10**

*La Empresa Municipal de Aseo de El Alto debe incrementar las tareas de concientización y educación ambiental orientadas a la correcta disposición de los residuos sólidos en las zonas de influencia de los ríos Seke, Seco y San Roque y los canales pluviales de la carretera El Alto-Viacha, para evitar su contaminación. Tareas que deberán ser coordinadas con la Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.*

### **3.6.5 Conclusiones del objetivo específico 4**



El objetivo específico 4 evaluó la eficacia de las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani que afectan particularmente a los cuerpos de agua de la zona de estudio.

El criterio planteado para este objetivo establecía que todos los residuos sólidos que sean dispuestos en los lechos de los ríos en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, deben ser recolectados para evitar la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari.

De la condición detectada, se ha podido advertir que existen deficiencias en la recolección de residuos sólidos en los lechos de los ríos que atraviesan las jurisdicciones de los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, particularmente, como consecuencia de la disposición inadecuada de residuos sólidos por parte de la población, y por las insuficientes gestiones realizadas para asegurar su recolección. Por lo que de acuerdo a estimaciones realizadas, se calcula que alrededor de 800 (t/año) de residuos sólidos son acumulados en los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari y son arrastrados hacia la bahía de Cohana como consecuencia de las deficiencias y/o la falta de acciones de las instancias responsables en los municipios señalados.

En consecuencia, se ha determinado que las acciones realizadas, para que todos los residuos sólidos, que son dispuestos en los lechos de los ríos de los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, sean recolectados, no han sido eficaces, persistiendo por tanto, la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari debido a la presencia de residuos sólidos en los lechos de los ríos de estos municipios.

Esta situación ha sido asociada a varias causas, referidas a la ausencia de un procedimiento establecido para que la Empresa Municipal de Aseo de El Alto fiscalice al operador del servicio; carencia de personal exclusivo para el control de los operativos de limpieza en los cuerpos de agua del municipio de El Alto; falta de programación de operativos de limpieza de los ríos que atraviesan los municipios de Viacha y Pucarani; inadecuada frecuencia de recojo de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Viacha; además de insuficientes tareas de concientización y educación ambiental a la población, particularmente del municipio de El Alto.

Para anular y/o minimizar estas causas se han formulado diez (10) recomendaciones dirigidas a las diferentes instancias que han sido sujetos de examen en este objetivo específico.

### **3.7 Resultados correspondientes al objetivo específico 5**

El texto del objetivo específico 5 señala lo siguiente:

- *Evaluar la suficiencia de las medidas de control y manejo de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio en el municipio de El Alto.*

A continuación presentamos el hallazgo asociado a este objetivo específico.

### **3.7.1 Criterio**

Para la formulación del criterio se ha revisado el marco normativo que está directamente relacionado con las acciones de control de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio del municipio de El Alto.

La Gobernación de La Paz debe ejecutar las acciones de prevención de la contaminación de los cuerpos de agua, así como las actividades técnicas ambientales en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos Municipales<sup>221</sup>. Asimismo, en caso de contaminación de cuerpos receptores por lixiviados provenientes del manejo de residuos sólidos o confinamiento de sustancias peligrosas, proveniente de la actividad, obra o proyecto, la instancia ambiental dependiente de la prefectura (ahora Gobernación) debe determinar la implementación de las medidas correctivas o de mitigación por parte del representante legal<sup>222</sup>. Por otro lado, la Gobernación debe realizar el seguimiento, control y vigilancia a la implementación de las medidas de mitigación y del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental<sup>223</sup> correspondiente.

Asimismo, 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<sup>224</sup>.

El contrato de prestación de servicios 838/06 del 30 de noviembre de 2006 (vigente por 10 años), para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el municipio de El Alto, suscrito entre el entonces Gobierno Municipal de El Alto y la empresa Compañía de Limpieza e Ingeniería Ambiental S. R. L. (COLINA S.R.L.), establece que esta última, debe implementar plantas de tratamiento para líquidos lixiviados en los rellenos sanitarios que opere. La Empresa Municipal de Aseo El Alto (EMALT) es la instancia responsable de la supervisión del servicio de tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos y del control técnico administrativo y legal del cumplimiento del contrato, de las especificaciones técnicas y sus anexos y de la regulación del servicio<sup>225</sup>. La Dirección de Medio Ambiente del Gobierno Municipal de El Alto era la encargada de la fiscalización del servicio de tratamiento y disposición final de residuos sólidos, a partir de julio del año 2008 la Unidad de Limpieza Pública y Gestión de Residuos Sólidos (actual Dirección de Residuos Sólidos

<sup>221</sup> Según lo establecido en el inciso a) del artículo 10 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>222</sup> De acuerdo a lo establecido en el artículo 42 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>223</sup> De acuerdo a lo establecido en los artículos 95 y 122 del Reglamento para la Prevención y Control Ambiental.

<sup>224</sup> De acuerdo al artículo 78 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>225</sup> Cláusulas cuarta, séptima y decima octava del mencionado contrato de prestación de servicios.

y Servicios Públicos) del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto se encarga de la fiscalización de este servicio<sup>226</sup>.

El 31 de diciembre de 2007 se firmó el contrato de concesión (085/08), para desarrollar las operaciones relativas al cierre y mantenimiento del relleno sanitario de Villa Ingenio, este documento señala que el operador del servicio debe realizar proyectos para la recolección y el tratamiento de lixiviados. Asimismo, el contrato establece que la supervisión y la fiscalización, (EMALT y la Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos de la municipalidad respectivamente), son los encargados del control técnico, administrativo y legal del cumplimiento del contrato, de las especificaciones técnicas y sus anexos<sup>227</sup>.

Finalmente, es importante hacer referencia a la Norma Boliviana NB 757<sup>228</sup> sobre los sitios de disposición final de residuos sólidos, que establece que la distancia mínima que debe existir entre el sitio de disposición final de residuos sólidos y un cuerpo de agua superficial 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 de su cauce.

Bajo el marco normativo de referencia, el criterio formulado para evaluar el objetivo específico 5 señala que:

*Las medidas de control para el manejo y disposición de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio, deben evitar la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari.*

### **3.7.2 Condición del hallazgo**

El relleno sanitario del municipio de El Alto se encuentra ubicado en la zona norte de esta jurisdicción, limita al sur con la comunidad de Villa Ingenio, al este con el río intermitente Challhuan jahuirá y al oeste con el cementerio de Villa Ingenio y el río Seke. Este relleno fue diseñado para una capacidad inicial de 59 t/día (de acuerdo a la población existente el año 1991) y para una capacidad máxima de 220 t/día de residuos sólidos, proyectada para el año 2000. Sin embargo, el año 2009 ingresaron al relleno 380 t/día de basura. Actualmente, ingresa un promedio de 500 t/día.

<sup>226</sup> La cláusula décima octava del contrato de concesión 838/06 fue modificada a través de la minuta aclaratoria 001/08 del 25 de junio de 2008.

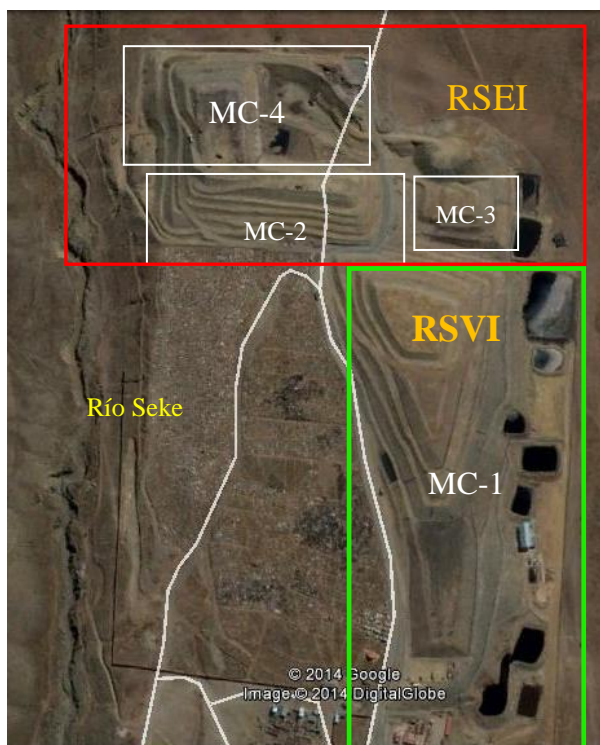
<sup>227</sup> Cláusulas octava y décima octava del contrato de concesión para las operaciones relativas al cierre y mantenimiento del relleno sanitario de Villa Ingenio.

<sup>228</sup> «Características que deben reunir los sitios para ubicar sistemas de disposición final de residuos sólidos municipales», aprobada mediante Resolución Secretarial 383 del 28 de noviembre de 1996, emitido por el entonces Ministerio de Desarrollo Humano a través de la Secretaría Nacional de Participación Popular.

En el relleno existen dos áreas bien definidas, el área más antigua (macrocela 1), denominada Relleno Sanitario Villa Ingenio (RSVI), cuenta con una superficie aproximada de 12 ha, la disposición de residuos sólidos data del año 1996. Inicialmente este relleno fue un botadero y considerado así hasta el 2006, contaba con grandes extensiones de residuos sólidos descubiertos y con un sistema precario de control de lixiviados y gases. La etapa de cierre inició el año 2008 y recién el año 2012 logró obtener su licencia ambiental.

En diciembre del año 2007 la municipalidad de El Alto, firmó un contrato de concesión (085/08) con la empresa privada COLINA S.A., para que a partir del año 2008 se encargue de las tareas de cierre y mantenimiento del relleno sanitario Villa Ingenio.

El nuevo relleno, denominado Relleno Sanitario El Ingenio (RSEI), opera desde el año 2006 con una superficie aproximada de 3 ha (macrocela 2), con membrana impermeable en su base. El año 2007 la Gobernación emitió una licencia eventual<sup>229</sup> para esta macrocela con una vigencia de seis meses. Actualmente este relleno tiene una extensión aproximada de 7 ha y comprende las macrocelas 2, 3 y 4 (ver figura 7).



Fuente: Empresa Municipal de Aseo El Alto (EMALT)<sup>230</sup>

*Ubicación de los rellenos sanitarios Villa Ingenio y El Ingenio*

**Figura.7**

<sup>229</sup> De acuerdo al artículo 86 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, la licencia eventual se concederá para resolver situaciones imprevistas, con un periodo de funcionamiento establecido por las autoridades competentes, que podrá ser prorrogado en los casos y condiciones que normativamente se determinen.

<sup>230</sup> Mediante nota CITE: EMALT/GG/333/08/14 del 18 de septiembre de 2014.

El depósito de residuos sólidos comprende en total cuatro macroceldas (MC-1, MC-2, MC-3 y MC-4), como se puede apreciar en la figura 7. La MC-1 pertenece al relleno sanitario Villa Ingenio (RSVI) y se encuentra en etapa de cierre y mantenimiento del cierre.

Por su parte las macroceldas MC-2, MC-3 y MC-4 pertenecen al relleno sanitario El Ingenio (RSEI), sólo la macrocelda 2 se encuentra en etapa de cierre y en las áreas restantes se realiza el tratamiento y la disposición de los residuos sólidos del municipio de El Alto.

La licencia ambiental (DAA) del relleno sanitario de Villa Ingenio se obtuvo recién el año 2012 y dado el tiempo que tardó en su adecuación ambiental, esta DAA contempla a la macrocelda 2 que para ese año ya cumplió su vida útil (empezó a operar el año 2007) y se encuentra ubicada en el relleno sanitario El Ingenio.

Los lixiviados generados en el relleno sanitario son bombeados a seis «piscinas» numeradas por antigüedad, de estas, tres no cuentan con base impermeabilizada. Para el año 2009 se construyó la piscina «A» con su respectiva geomembrana.



*Ubicación de las piscinas de lixiviados del relleno sanitario*

**Figura. 8**

Actualmente, se están construyendo dos piscinas adicionales (P-7 y P-8), asimismo, cuentan con una piscina de emergencia. La ubicación de las piscinas de almacenamiento puede apreciarse en la figura 8.

El Plan de Cierre del relleno sanitario Villa Ingenio (macrocelas 1 y 2) que acompaña al Manifiesto Ambiental, señala respecto de los lixiviados, que parte de estos se infiltra a capas inferiores del suelo y que del volumen recolectado solo una parte pasa por el sistema piloto de tratamiento, ocasionando con frecuencia derrames debido a la limitada capacidad de reservorios y de recirculación. En ese sentido, el programa de cierre del relleno sanitario cuenta con varios subproyectos, uno de ellos está referido al tratamiento adecuado de los lixiviados, la recolección de lixiviados y la minimización de la infiltración de agua.

El programa de cierre del relleno incluía la construcción de dos piscinas de emergencia impermeabilizadas para el almacenamiento temporal de los lixiviados, debido a la excesiva acumulación de lixiviados, las condiciones de las seis piscinas de almacenamiento y la metodología de trabajo empleada, por lo que existían amenazas de derrame de lixiviados que se acentuaban en época de lluvias con el riesgo de que estos líquidos, a través de las quebradas, lleguen al río Seke.

En ese contexto y partir del programa de cierre el operador del servicio construyó una planta piloto para el tratamiento de los lixiviados que empezó a funcionar en marzo de 2010, su capacidad de tratamiento para ese año era de 25 m<sup>3</sup>/día de lixiviados. Actualmente la planta trata hasta 40 m<sup>3</sup>/día, de acuerdo a lo reportado por la fiscalización de la municipalidad de El Alto<sup>231</sup>.

La planta de lixiviados cuenta con tres lagunas, la primera denominada ecualizador (piscina 4) (ver figura 8) y las otras dos lagunas (anaerobia y aerobia) que son empleadas para la estabilización de la materia orgánica presente en el lixiviado, posteriormente recibe un tratamiento químico (floculación) y su correspondiente filtración a través de arena sílica, el lodo formado pasa al lecho de secado y los líquidos son empleados en el riego de suelos dentro del relleno sanitario.

La generación promedio de lixiviados en el relleno sanitario para el año 2009 era de 0,43 l/s, alcanzando un máximo en el mes de febrero de 0,85 l/s y un mínimo en el mes de julio de 0,24 l/s. Para el primer semestre del año 2010 la generación promedio de lixiviados fue de 0,53 l/s. La recolección de lixiviados del relleno sanitario se realiza a través de tuberías dispuestas a lo largo de las macrocelas. Actualmente el relleno genera 0,81 l/s de los cuales 0,11 l/s son recirculados.

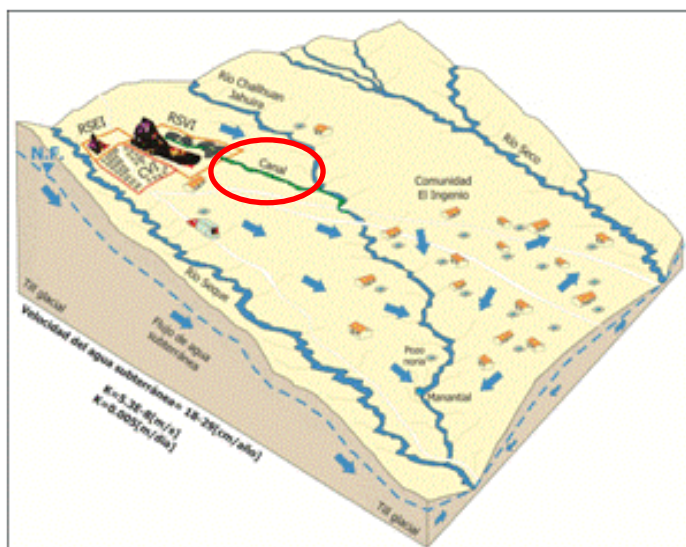
La ejecución del conjunto de obras y actividades que conforman el plan de cierre, debía realizarse aproximadamente en un año calendario y la fase de mantenimiento de los

---

<sup>231</sup> Información obtenida a través de una entrevista con personal de la Dirección de Residuos Sólidos y Servicios Públicos del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

sistemas de ductos y canales de lixiviados de las piscinas de almacenamiento de lixiviados y el monitoreo de aguas superficiales y lixiviados en un periodo de 10 años, a partir de su aprobación. Actividades que debieron ser objeto de seguimiento y control por parte de las instancias correspondientes (supervisión y fiscalización del servicio y control ambiental)

Respecto de la generación de lixiviados y su afectación a cuerpos de agua de la zona de estudio de la presente auditoría, más específicamente, del río Seke, se conoció a través del trabajo de tesis «Delimitación de la contaminación del agua subterránea por lixiviados en un till glacial del relleno sanitario de Villa Ingenio - El Alto Bolivia»<sup>232</sup>, elaborado el año 2010, de la existencia de un canal pluvial por donde se descargan lixiviados hacia el río Challhuan jahuira que es un afluente del río Seke, tal como se observa en la figura 9.



*Ubicación del canal pluvial que sale del relleno hacia el río Challhuan jahuira*

**Figura. 9**

Durante el reconocimiento de campo realizado por la Contraloría, en septiembre del año 2013, se verificó la existencia de dicho canal, asimismo, se constató su confluencia con el río Challhuan jahuira y en su lecho se pudo advertir la acumulación de líquidos con características similares a los lixiviados. De acuerdo a la información proporcionada por el responsable de la planta de tratamiento del relleno sanitario, en época de lluvias se advirtieron problemas de rebalse en las lagunas de lixiviados, terminando estos líquidos en los canales pluviales y finalmente en el río Seke a través del río Challhuan jahuira.

Sobre la situación de los lixiviados en el relleno sanitario, la instancia encargada de realizar acciones de control y vigilancia es la Gobernación a partir de los documentos de adecuación ambiental, por su parte, EMALT y la municipalidad de El Alto son las

<sup>232</sup> Autor: Kiene Antonio Barroso Chulve, noviembre de 2010.

entidades encargadas de realizar la supervisión y fiscalización<sup>233</sup> respectivamente, entre otros aspectos, para evitar que los lixiviados generados contaminen los ríos Challhuan jahuirá y Seke, cuerpos de agua que conforman la cuenca del río Katari.

A continuación se presentan las acciones realizadas por estas instancias respecto del control de la generación de lixiviados en el relleno sanitario.

#### *Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

Para conocer las acciones de control que realizó la Gobernación tanto al relleno sanitario Villa Ingenio como al relleno sanitario El Ingenio, la Contraloría solicitó<sup>234</sup> el manifiesto ambiental, los informes de monitoreo y los informes y/o actas de inspección realizadas por su instancia ambiental, dentro el periodo de evaluación (2007-2013)<sup>235</sup> a ambas actividades.

Respecto del estado ambiental del relleno sanitario Villa Ingenio (RSVI), la instancia ambiental de la Gobernación<sup>236</sup> no presentó documentación relacionada con la adecuación ambiental del relleno dentro el periodo de su vida útil (1996-2008), por lo que la disposición de residuos sólidos en dicho relleno se realizó sin el cumplimiento de la normativa ambiental durante 12 años. El año 2008 se inició el cierre del relleno sanitario y recién en la gestión 2012 la actividad obtuvo su correspondiente licencia ambiental.

Al respecto, la Gobernación presentó una copia del Manifiesto Ambiental del relleno sanitario Villa Ingenio – etapa de cierre macroceldas 1 y 2, aprobado en junio de 2012, además de su correspondiente licencia ambiental.

Sobre el tema de lixiviados, el Manifiesto Ambiental señala que su producción alcanzaba un volumen de 86 m<sup>3</sup>/día, una parte de los lixiviados es recirculado hacia el depósito de residuos sólidos para incrementar el proceso de biodegradación. El Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), señalaba como una deficiencia la falta de piscinas de emergencia para rebalse, insuficiente impermeabilización del terreno, además de la existencia de 3 piscinas de lixiviado que no contaban con impermeabilización, al respecto las medidas de mitigación y prevención propuestas en este documento señalan que debían habilitar dos piscinas adicionales para casos de emergencias y recibir el lixiviado de rebalse de otras lagunas, que además debían ser impermeabilizadas y contar con canales para su recirculación. Las medidas de adecuación propuestas debieron ejecutarse en un tiempo de 6 meses de acuerdo al cronograma propuesto.

---

<sup>233</sup> De acuerdo a los contratos de concesión para el cierre y mantenimiento del relleno sanitario Villa Ingenio (085/08), y para la disposición y tratamiento de los residuos sólidos en el relleno sanitario El Ingenio (838/06).

<sup>234</sup> Mediante notas CGE/SCST/GEA/058/2014 del 10 de febrero de 2014 y CGE/SCST/GEA/335/2014 del 16 de septiembre de 2014.

<sup>235</sup> El periodo de evaluación inicia el año 2007, ya que el contrato de prestación del servicio de disposición final de residuos sólidos entre la empresa operadora COLINA y el entonces Gobierno Municipal de El Alto, se suscribió a fines del año 2006.

<sup>236</sup> Mediante notas: GASDLP/SDDMT/NIN-193/14 del 24 de marzo de 2014 y GADLP/SDDMT/DSACC/NEX-1908/14 del 29 de septiembre de 2014.



Por otro lado, respecto del relleno sanitario El Ingenio (RSEI), la instancia ambiental de la Gobernación, emitió una licencia eventual, en abril del año 2007 a partir del documento Plan de Emergencia para la Prevención, Mitigación, Seguimiento y Control Ambiental – Proyecto Fase 1 Nuevo Relleno Sanitario de El Alto “Villa Ingenio”, presentado por la municipalidad de El Alto. Dicha licencia tuvo vigencia de 6 meses.

De acuerdo al artículo 86 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, la licencia eventual se concede para resolver situaciones imprevistas, con periodo de funcionamiento establecido por las autoridades competentes. La implementación de un nuevo relleno sanitario no representaba una situación imprevista, ya que esta actividad debe ser debidamente planificada, y es así que el contenido del mencionado «plan de emergencia» establecía acciones, medidas y obras necesarias para la prevención, mitigación, seguimiento y control ambiental de los posibles impactos negativos identificados en las fases de construcción, ejecución y cierre del proyecto del nuevo relleno sanitario, sin hacer mención a ninguna situación de emergencia en particular.

Asimismo, el citado plan cuenta con un subproyecto para el tratamiento de lixiviados que incluye el sistema de captación y recolección de lixiviados, almacenamiento temporal de lixiviados y un sistema de tratamiento de dichos líquidos, presenta un programa de monitoreo tanto de aguas superficiales como de lixiviados donde se propone una frecuencia de muestreo semestral.

Cabe notar que las características de este documento no representan un plan de emergencia, más bien estaba orientado a una programación de actividades a realizarse en el corto y mediano plazo. En ese sentido, la adecuación ambiental debió estar dirigida a la obtención de una licencia permanente cuya vigencia comprendería el tiempo de la vida útil del nuevo relleno sanitario<sup>237</sup>.

Sin embargo el documento fue revisado y aprobado por la Gobernación concediendo la licencia ambiental eventual, sin embargo esta instancia señaló<sup>238</sup> que no cuenta con los informes técnicos referidos a la otorgación de la mencionada licencia por lo que desconocen las razones que originaron su emisión.

Después de la vigencia de la licencia eventual, en noviembre de 2007 la municipalidad de El Alto presentó a la Gobernación una solicitud de ampliación de esta licencia por dos años adicionales, misma que fue reiterada en julio de 2008. No existe evidencia de que la Gobernación haya respondido a dicha solicitud, como tampoco que la alcaldía haya tramitado una nueva licencia ambiental del relleno sanitario El Ingenio.

A pesar de que el relleno sanitario no contaba con licencia ambiental, la empresa operadora del servicio COLINA S.R.L. presentó los informes de monitoreo ambiental para el periodo

---

<sup>237</sup> De acuerdo al artículo 84 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>238</sup> Mediante nota GADLP/SDDMT/DSACC/NEX-1908/14 del 29 de septiembre de 2014.

2007-2012 (excepto el año 2008), a la instancia ambiental de la Gobernación. De dichos reportes se pudo advertir que de los años 2007, 2008 y 2012 sólo incluye análisis de lixiviados y no así del río Seke, cuerpo de agua próximo al relleno, a diferencia de los años 2009, 2010, 2011 que sí incluyen reportes de monitoreo tanto de aguas superficiales como de los lixiviados del relleno. La instancia ambiental de la Gobernación no presentó los reportes de monitoreo del año 2013.

Es importante aclarar que las lagunas de lixiviados almacenan de manera conjunta los líquidos generados en el relleno sanitario Villa Ingenio (etapa de cierre) y en el relleno sanitario El Ingenio (disposición actual de residuos), por lo que los informes de monitoreo constituyen un reporte general de los lixiviados y de los cuerpos de agua cercanos a la actividad.

En otro contexto, dentro de las acciones de control que debe realizar la Gobernación, está el seguimiento a la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el manifiesto ambiental de la etapa de cierre del relleno sanitario Villa Ingenio.

Al respecto, la gobernación proporcionó una única acta de inspección que realizó esta instancia al mencionado relleno realizada el año 2013 cuando verificaron parte de las medidas de mitigación planteadas. De acuerdo al informe de inspección, las observaciones realizadas fueron incompletas, pues si bien observaron que fue implementada una piscina de emergencia, no mencionan nada sobre su impermeabilización, no verificaron la implementación de geomembranas a las 3 piscinas de almacenaje de lixiviados que no contaban con impermeabilización y no inspeccionaron la planta de tratamiento de lixiviados.

En lo que respecta a las acciones de prevención de contaminación de los cuerpos de agua (en este caso los ríos Challhuan jahuirá y Seke), su control de calidad así como la identificación de fuentes de contaminación (rellenos sanitarios activos e inactivos)<sup>239</sup>, que debe realizar la Gobernación como AACD, la evidencia recabada dio cuenta de que en el periodo de evaluación (2007-2013) la única inspección programada, en diciembre de 2010, con el mencionado fin no pudo concretarse debido a bloqueos en la comunidad de Villa Ingenio.

Entre otros documentos recabados se contó con un informe de inspección realizada por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en abril del año 2012, en la que se emiten una serie de deficiencias observadas sobre las lagunas de lixiviados y los canales correspondientes. Este informe fue dado a conocer a la Gobernación, sin embargo no existe evidencia de acciones posteriores al respecto por parte de la autoridad departamental.

---

<sup>239</sup> De acuerdo al artículo 10 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

*Empresa Municipal de Aseo El Alto (EMALT)*

La Empresa Municipal de Aseo de El Alto (EMALT) informó<sup>240</sup> que como instancia supervisora del manejo y disposición de final de residuos sólidos y de las operaciones de cierre del relleno sanitario Villa Ingenio, se encarga del control técnico, administrativo y legal para el cumplimiento de los contratos suscritos con el operador, así como de la regulación del servicio.

Para el cumplimiento de lo señalado la supervisión tiene libre acceso a las instalaciones operativas de COLINA, las labores de control son comunicadas de manera expresa al operador del servicio y se registran manualmente en un libro de órdenes dispuesto para tal efecto. EMALT proporcionó una copia del libro de órdenes de la supervisión realizada al operador del servicio dentro el periodo marzo a julio del año 2011, donde se pudo advertir observaciones emitidas por la supervisión a las labores de COLINA sobre distintos temas; por su parte la empresa operadora realiza su correspondiente comentario en el mismo libro de órdenes respecto de las acciones que se implementarán para poder subsanar las observaciones emitidas, el documento cuenta con las firmas del responsable del proyecto de tratamiento y disposición final de COLINA S.R.L. y del supervisor del relleno sanitario.

De la revisión de los libros de órdenes se tiene como ejemplo la información correspondiente al mes de marzo de 2011, donde se vio que en 23 de los 31 días del mes, registraron observaciones sobre fugas y/o afloramiento de lixiviados, que en el mencionado tiempo no fueron subsanadas por el operador del servicio.

A partir de la información del libro de órdenes la supervisión de EMALT realiza un informe mensual a la Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos de la municipalidad para que se proceda al pago del servicio. En estos informes se señalan las penalidades por las infracciones cometidas durante el mes<sup>241</sup>.

Dado que en el relleno sanitario existen dos tipos de actividades, una referida al tratamiento y disposición final de los residuos sólidos del municipio de El Alto a través del contrato de concesión 838/06 de noviembre de 2006 y la otra relativa al cierre y mantenimiento del relleno sanitario a través del contrato 085/08 de diciembre del 2007, EMALT emite dos tipos de informes mensuales relacionados con cada una de las actividades.

Los informes de supervisión respecto del tratamiento y disposición final de los residuos sólidos deberían presentarse a partir del año 2007 y a partir del año 2008 los informes sobre el cierre y mantenimiento del relleno sanitario Villa Ingenio. Al respecto, la documentación

---

<sup>240</sup> A través de la nota CITE: EMALT/GG/083/02/14 del 25 de febrero de 2014, emitida en respuesta a las consultas formuladas por la Contraloría mediante notas CGE/SCST/GEA/ 063/2014 del 10 de febrero de 2014 y CGE/GEA/OF-329/2014 del 17 de septiembre de 2014.

<sup>241</sup> Información obtenida a través de una entrevista con el encargado de la unidad técnica de EMALT, del 22 de septiembre de 2014.

proporcionada por EMALT no incluye informes de supervisión al servicio de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, de los años 2007, 2008, 2009 y 2010 ni los informes de supervisión del cierre y mantenimiento del relleno sanitario de los años 2009 y 2010, debido a que estos no fueron encontrados en sus archivos. A partir del año 2011 los informes de supervisión de ambas actividades fueron regulares.

A continuación se presenta un resumen de los meses donde se reportaron infracciones, para estas dos actividades, relacionadas específicamente con la generación y manejo de lixiviados, dichas infracciones están referidas a la fuga de lixiviados del sistema de conducción y/o almacenamiento (identificado con la letra x) y la falta de sistemas de captación de lixiviados para control de afloramientos (identificado con la letra y), reportadas en los informes emitidos por la supervisión de EMALT, entre los años 2011 y 2013.

**Infracciones de COLINA S.R.L. relacionadas con lixiviados y reportadas por la supervisión de EMALT**  
Cuadro 11

Mes	Tratamiento y disposición final de residuos sólidos Contrato 838/06			Cierre y mantenimiento del relleno sanitario Contrato 085/08			
	2011	2012	2013	2008	2011	2012	2013
Enero	-	3y	x, 4y	2x	2x	x, y	2x, 2y
Febrero	y	-	-	2x	x, 3y	x, y	2x
Marzo	-	y	4x	2x	x, 2y	-	-
Abril	-	-	2x	-	y	5y	2x
Mayo	-	-	-	-	2y	y	x
Junio	-	-	2x	-	2y	y	x
Julio	-	-	y	y	2x	-	-
Agosto	x	-	-	x, y	-	x, 2y	x
Septiembre	-	-	2x	x	y	2y	-
Octubre	-	y	-	2x	2y	4x	3y
Noviembre	y	-	2y	-	-	-	2y
Diciembre	-	-	2y	x	2x, y	4x	-

Los números indican la cantidad de infracciones cobradas en un mes, el signo (-) significa que en dicho mes no se efectuaron infracciones y/o no se cuenta con el informe de supervisión.

Fuente: elaboración propia a partir de la información de EMALT.

Del cuadro precedente se puede observar que las infracciones referidas a fugas de lixiviados y falta de captación de lixiviados son más frecuentes en la actividad relacionada con el cierre y mantenimiento del relleno sanitario. Respecto de la supervisión en el tratamiento y disposición final de residuos sólidos se observa un incremento en el último año (2013). Es importante mencionar que los lixiviados generados en las dos actividades del relleno sanitario son tratados de manera conjunta y son reportados en uno de los dos tipos de informes de supervisión.

Además de las infracciones señaladas, se han identificado otras relacionadas con el incumplimiento en la ejecución de los proyectos señalados en el plan de cierre del relleno sanitario como la cobertura de las celdas y captación de biogás, entre otras.

La información recabada y la reportada en la tabla anterior da cuenta de que los problemas más frecuentes respecto del manejo de lixiviados son las fallas en el sistema de captación y afloramiento de lixiviados que derivan en la fuga de estos líquidos<sup>242</sup>.

### *Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

La Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos es la unidad encargada de realizar la fiscalización tanto del contrato de prestación de servicios 838/06 respecto del tratamiento y disposición final de residuos sólidos del municipio de El Alto, como del contrato de concesión 085/08 para las operaciones relativas al cierre y mantenimiento del relleno sanitario Villa Ingenio.

Al respecto, la Contraloría solicitó<sup>243</sup> a dicha unidad un informe sobre las actividades que realizó sobre la fiscalización del servicio del operador COLINA S.R.L. La mencionada dirección informó<sup>244</sup> que realizan inspecciones eventuales al relleno sanitario, para observar, controlar y monitorear las actividades que realiza la empresa operadora para los dos proyectos y elaboran informes mensuales. Asimismo, señalaron que realizan observaciones al libro de órdenes para que la empresa corrija y subsane las deficiencias encontradas, si esto no ocurre proceden a la sanción de acuerdo a la tabla de penalidades establecidas en ambos contratos y realizan el seguimiento correspondiente para su cumplimiento. Asimismo, verifican la ejecución de los subproyectos a diseño final que se desarrollan en el relleno y reuniones de coordinación con la supervisión de EMALT.

Es importante aclarar que hasta junio de 2008 la entonces Dirección de Medio Ambiente de la municipalidad era la encargada de la fiscalización del contrato de prestación de servicios de tratamiento y disposición de residuos sólidos, así como de las actividades de cierre del relleno sanitario. No existen informes de fiscalización para los años 2007 y 2008 a pesar de que EMALT emitió notas para la aplicación de penalidades por las deficiencias identificadas en dos oportunidades el año 2007.

A partir de julio del año 2008 la Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos fue la encargada de fiscalizar los servicios en el relleno sanitario de Villa Ingenio. La citada dirección presentó documentación que incluye informes de la fiscalización que realizó a las dos actividades del relleno sanitario.

---

<sup>242</sup> Es importante mencionar que el control y la verificación en el cumplimiento de la aplicación de las penalidades por parte del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto al operador del servicio, no se encuentra dentro del alcance de la presente auditoría ambiental, por lo que no se examinó este tema en detalle.

<sup>243</sup> Mediante fax CGE/SCST/GEA/F-115/2014 del 17 de septiembre de 2014.

<sup>244</sup> Mediante nota LETRA: DAM CITE: 1497/14.

De la información proporcionada se pudo advertir la falta de informes de fiscalización del año 2008. En febrero del año 2009 la municipalidad realizó una inspección conjunta con la Agencia Catalana de Cooperación (entidad financiadora del proyecto de cierre del relleno sanitario), quien observó que la empresa COLINA no realizó la inversión comprometida para el buen funcionamiento del relleno, la falta de una planta de tratamiento y deficiencias en la supervisión. Posteriormente la municipalidad realizó algunas inspecciones al relleno sanitario observando el incumplimiento en la reparación del sistema de captación de lixiviados en afloramientos la acumulación de lixiviados y su conducción con dirección al río Seke, entre otros temas.

Luego de una inspección realizada por la municipalidad en enero de 2010, donde identificaron varias deficiencias en la supervisión, determinaron realizar inspecciones regulares para verificar infracciones, deficiencias, recomendaciones, complementaciones a las actividades que se realizan en el relleno sanitario. Sin embargo, la evidencia recabada dio cuenta que ese año sólo se realizó una inspección adicional en la que identificaron problemas de cobertura de las celdas y la falta de sistemas de conducción de lixiviados, entre otros, en esa oportunidad se emitió la respectiva sanción al operador del servicio.

A partir del año 2011 las inspecciones fueron más regulares. Respecto del cierre y mantenimiento del relleno sanitario, el año 2011 identificaron deficiencias relativas a la falta de sistemas de captación de lixiviados para control de afloramientos en 8 de los 12 meses del año y fuga de lixiviados del sistema de conducción y/o almacenamiento en 2 meses. En el caso de la actividad referida a la disposición y tratamiento de residuos sólidos en el relleno sanitario detectaron infracciones por falta de sistemas de captación de lixiviados en dos oportunidades. En ambos casos aplicaron las respectivas sanciones.

El año 2012, la municipalidad aplicó sanciones por infracciones en el cierre y mantenimiento del relleno sanitario relacionadas con la falta de sistemas de captación de lixiviados para control de afloramientos en 10 meses del año, y por fuga de lixiviados del sistema de conducción y/o almacenamiento en 7 meses del año. La fiscalización aplicó la sanción de acuerdo a lo señalado en los términos contractuales.

Por último, en el año 2013, la municipalidad también aplicó sanciones, sin embargo los informes de fiscalización no especifican las causales, aunque en algunos casos mencionan al manejo de lixiviados, haciendo algunos comentarios al respecto indicando que el operador realizó el mantenimiento de drenajes de lixiviados y verificaron el estado de las cámaras de inspección y que el afloramiento de los lixiviados se generó por taponamiento del sistema de captación.

Si bien la municipalidad realizó regularmente la fiscalización respecto del tratamiento y disposición de los residuos sólidos, estos no fueron suficientes para evitar la contaminación de los cuerpos de agua cercanos al botadero.

La Dirección de Gestión y Control Ambiental estuvo encargada de la fiscalización al relleno sanitario en los años 2007 y 2008 y posteriormente cumplió el rol de control y vigilancia al relleno sanitario como instancia ambiental de la municipalidad<sup>245</sup>.

Como parte de las acciones de control y vigilancia de la instancia ambiental de la municipalidad de El Alto, al año 2010 realizó una inspección donde identificaron deficiencias en el mantenimiento y construcción de sistemas de monitoreo para biogás y lixiviado, entre otros. Una inspección realizada el año 2011, dio cuenta de observaciones referidas a la existencia de fugas de lixiviados.

En mayo de 2012, la instancia ambiental realizó una inspección conjunta con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Gobernación y los comunarios de Villa Ingenio, debido a denuncias de malos olores y fugas de lixiviados que estaban afectando los cultivos de la zona, luego de la inspección donde no se observó derrame de lixiviados, las autoridades se comprometieron a tramitar la licencia ambiental del relleno sanitario Villa Ingenio que se encontraba en etapa de cierre, incorporando la mejora de las piscinas y drenajes de lixiviados. Se debe aclarar que esta inspección fue la única que realizaron la Gobernación y la municipalidad de manera concurrente.

Por último, el año 2013 realizaron dos inspecciones, una en abril cuando observaron que las piscinas de lixiviados estaban al borde de rebalse pero que al ser época seca era controlable; la segunda inspección se llevó a cabo en noviembre de 2013 y observaron que el relleno sanitario de Villa Ingenio contaba con licencia ambiental otorgada el año 2012, pero que sin embargo el relleno sanitario El Ingenio y su ampliación no contaban con dicho documento ambiental, por lo que recomendaron a la unidad fiscalizadora de la alcaldía gestionar la elaboración del correspondiente manifiesto ambiental.

### ***3.7.3 Efecto***

El efecto resulta de comparar la condición detectada con el criterio planteado, el resultado de esta comparación se refleja en las consecuencias reales o riesgos potenciales que surgen de mantener la condición detectada.

Las consecuencias reales y los riesgos potenciales se manifiestan sobre el medio ambiente, que como se ha podido advertir es el más afectado por la contaminación ambiental generada en la zona de estudio. Estos aspectos han sido evaluados y analizados en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento, a fin de comprender el alcance del impacto ambiental existente en parte de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

---

<sup>245</sup> De acuerdo al inciso e del artículo 9 y al artículo 86 del Reglamento General de Gestión Ambiental de la Ley 1333.

De igual forma, las consecuencias reales se manifiestan en el desempeño ambiental de las instancias evaluadas cuya valoración respecto del objetivo 5 se presenta a continuación, haciendo uso del criterio y la condición del hallazgo

Contrastando la condición evidenciada con el criterio planteado para el objetivo específico 5, se determinó que las medidas de control para el manejo y disposición de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio, realizadas por la supervisión y fiscalización al tratamiento y disposición de residuos sólidos y a las operaciones de cierre y mantenimiento del relleno sanitario El Ingenio no han evitado la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca Katari.

De la información obtenida se pudo advertir que la Gobernación no realizó acciones de prevención de la contaminación de los cuerpos de agua, como tampoco verificó el estado ambiental de los rellenos sanitarios, a pesar de contar con los informes de monitoreo anuales del relleno. La única inspección que realizó fue incompleta y no hizo el seguimiento a la licencia eventual otorgada al relleno sanitario El Ingenio.

Las funciones de supervisión de EMALT sobre el control técnico del cumplimiento del contrato ante las infracciones cometidas por el operador, no fueron suficientes y no han evitado la contaminación de los cuerpos de agua de interés.

Las acciones de la municipalidad a partir de las unidades que están a cargo de la fiscalización del servicio como la Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos y del control ambiental a cargo de la Dirección de Gestión y Control Ambiental, ambas en el marco de sus funciones han realizado inspecciones y en el caso de la unidad fiscalizadora, esta también sancionó en algunas oportunidades de acuerdo a las disposiciones contractuales, sin embargo, las acciones no han evitado la contaminación de los cuerpos de agua afectados por los lixiviados del relleno sanitario de Villa Ingenio.

Las deficiencias en las gestiones respecto de la contaminación ocasionada por los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio, repercute en las consecuencias reales y en los riesgos potenciales de todo el ecosistema afectado, que han sido expuestos en detalle en acápite anteriores, y que están asociados particularmente con el impacto ambiental a nivel toxicológico ocasionado por la presencia de metales pesados en los cuerpos de agua.

#### ***3.7.4 Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 5***

Las causas identificadas que dieron lugar a las deficiencias expuestas en la condición del hallazgo se exponen a continuación junto a las recomendaciones<sup>246</sup> que han sido formuladas a fin de minimizar y/o anular dichas causas.

---

<sup>246</sup> Luego de la presentación de los resultados y confirmación de causas realizado en fechas 15, 16 y 17 de octubre de 2014, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con las instancias sujeto de examen, que así lo han requerido, a fin de afinar las recomendaciones y/o complementar el hallazgo de la auditoría. Es así que en fecha 28 de octubre se realizó una reunión de trabajo con personal de la



***Causa 1. Las macroceldas 3 y 4 del relleno sanitario El Ingenio, donde actualmente se realiza la disposición de los residuos sólidos generados en El Alto, no cuentan con licencia ambiental.***

Como se mencionó anteriormente, el relleno sanitario del municipio de El Alto está dividido en dos áreas, la primera denominada “Villa Ingenio” que se encuentra en etapa de cierre y su respectivo mantenimiento y la segunda área denominada “El Ingenio” donde actualmente se realiza la disposición y tratamiento de los residuos sólidos recolectados en el municipio de El Alto.

En junio del 2012 el relleno sanitario Villa Ingenio obtuvo su correspondiente licencia ambiental, licencia que comprende la macrocelda 1 ubicada en el relleno sanitario Villa Ingenio y la macrocelda 2 que se encuentra asentada en el relleno sanitario El Ingenio (esta última, previamente, obtuvo una licencia ambiental temporal el año 2007 con un vigencia de 6 meses).

El año 2011 la alcaldía elaboró el «Proyecto de Ampliación Relleno Sanitario El Ingenio», que sugería la adquisición de 6 ha de terreno hacia el lado norte y oeste colindante con el relleno sanitario El Ingenio, necesario al cumplirse la vida útil de la macrocelda 2.

En la gestión 2013 se adquieren 4 ha para la disposición final de residuos sólidos, dentro el relleno sanitario El Ingenio (macrocelas 3 y 4) que actualmente están en operación. Las macroceldas en operación no cuentan con licencia ambiental, al respecto la Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos de la municipalidad de El Alto informó que están realizando gestiones para contratar servicios de una consultoría que elabore el manifiesto ambiental para la disposición de los residuos sólidos en esa área del relleno.

Sin embargo en la revisión de la documentación recabada surgió la duda sobre el responsable de la elaboración del manifiesto ambiental, toda vez que el contrato de prestación del servicio 838/06 establece que el concesionario (COLINA) debe cumplir con la legislación ambiental y las medidas ambientales contempladas en los reglamentos de la Ley de Medio Ambiente 1333, a fin de eliminar o minimizar los impactos adversos que puedan presentarse en las diversas etapas y actividades durante la prestación del servicio; por su parte el contratante (GAMEA) debe exigir al contratista el cumplimiento de la normativa ambiental referente al objeto del contrato y a todo proyecto que se desee implementar a futuro.

Dado que el contrato de concesión 838/06 no especifica sobre quién es el responsable de elaborar el manifiesto ambiental del relleno sanitario que se encuentra en operación, la

---

municipalidad de El Alto donde se determinaron realizar mejoras en el texto de algunas recomendaciones formuladas y complementaciones que hicieron a la condición del hallazgo, las mismas que fueron consensuadas en reuniones posteriores y vía correo electrónico con la instancia señalada y que corresponde a la información que se presentan en el presente informe.

Contraloría<sup>247</sup> solicitó al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto una aclaración al respecto.

La municipalidad<sup>248</sup> señaló que esta instancia en su condición de titular y Representante Legal del relleno sanitario es el responsable de realizar los trámites para la elaboración del manifiesto ambiental (así como lo realizan otros municipios) y es quien debe exigir a la empresa COLINA, como empresa prestadora de los servicios de tratamiento y disposición de los residuos del municipio, la ejecución del PASA.

Con esta aclaración se solicitó mayor información sobre las acciones realizadas para que el relleno sanitario en operación cuente con su licencia ambiental, al respecto la municipalidad informó<sup>249</sup> que en julio de 2013 publicó, a través del Sistema de Contrataciones Estatales (SICOES), una convocatoria para la contratación de una consultoría que se encargue de la elaboración del Manifiesto Ambiental para el relleno sanitario El Ingenio en operación, sin embargo esta convocatoria se declaró desierta.

Es importante resaltar que los terrenos que conforman las macroceldas 3 y 4 que están en operación y que fueron cedidos por la Comunidad Indígena Originaria El Ingenio y el Sindicato Campesino Agrario El Ingenio, datan del año 2013 y hasta la fecha el área donde se realiza dicha operación no cuenta con licencia ambiental. El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, asumió la responsabilidad de elaborar el Manifiesto Ambiental del relleno, documento que debería reflejar la situación ambiental de la actividad y plantear las medidas de mitigación correspondientes. En consecuencia se recomienda lo siguiente.

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

### ***Recomendación 5.1***

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto debe realizar las gestiones necesarias para que las macroceldas 3 y 4 del relleno sanitario El Ingenio, lugar donde actualmente se realiza el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos de El Alto, cuente en el menor tiempo posible con su respectiva licencia ambiental.*

### ***Causa 2. Falta de acciones de control de la Gobernación, para evitar la contaminación de los cuerpos de agua próximos a los rellenos sanitarios Villa Ingenio y El Ingenio.***

De acuerdo a la normativa ambiental vigente, la Autoridad Ambiental Competente Departamental tiene entre sus funciones, la fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales<sup>250</sup>, ejecutar las acciones de

<sup>247</sup> Mediante fax CGE/SCST/GEA/F-150/2014 del 19 de noviembre de 2014.

<sup>248</sup> A través del informe CITE: DGRS y SP-UGRS/553-2014 del 25 de noviembre de 2014.

<sup>249</sup> Informó mediante nota CITE: DGRS y SP-UGRS/518-2014.

<sup>250</sup> Inciso c) del artículo 8 del Reglamento General de Gestión Ambiental.

prevención de la contaminación de los cuerpos de agua<sup>251</sup>, identificar las principales fuentes de contaminación, tales como los rellenos sanitarios activos e inactivos, entre otros<sup>252</sup>, y en caso de contaminación de cuerpos receptores por lixiviados provenientes del manejo de residuos sólidos, la instancia ambiental de la gobernación determinará las medidas correctivas o de mitigación que resulten de la aplicación de los reglamentos ambientales correspondientes<sup>253</sup>, asimismo, la Gobernación debe realizar el seguimiento, control y vigilancia a la implementación de las medidas de mitigación y del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental<sup>254</sup>.

Sobre el tema la Gobernación informó<sup>255</sup> que no encontraron documentación relacionada con inspecciones que pudo realizar al relleno sanitario El Ingenio. Con relación al relleno sanitario Villa Ingenio la documentación presentada por esa entidad dio cuenta que dentro el periodo de evaluación de auditoría, sólo realizó una inspección, en septiembre de 2013 que estaba orientada a la verificación de la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, incumpliendo de manera adecuada con la vigilancia a la implementación de las medidas de mitigación correspondientes.

De la misma forma, la Gobernación no presentó documentación referida a acciones de fiscalización, control y prevención a los rellenos sanitarios antes mencionados, para verificar que no estén contaminando los cuerpos de agua cercanos, ya que estas fuentes de contaminación no fueron identificadas por esta instancia.

Para subsanar esta deficiencia se recomienda lo siguiente.

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

### **Recomendación 5.2**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe ejecutar acciones de fiscalización, control y prevención en los rellenos sanitario Villa Ingenio y El Ingenio, y los ríos Challhuan jahuira y Seke, de acuerdo a las responsabilidades que los Reglamentos Generales de la Ley 1333 le otorga, para mitigar los impactos negativos generados a estos cuerpos de agua por las actividades practicadas en dichos rellenos.*

<sup>251</sup> Inciso a del artículo 10 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>252</sup> Inciso c del artículo 10 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>253</sup> Artículo 42 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>254</sup> De acuerdo a lo establecido en los artículos 95 y 122 del Reglamento para la Prevención y Control Ambiental.

<sup>255</sup> Mediante notas GADLP/SDDMT/DSACC/NEX-1908/14 del 29 de septiembre de 2014 y GADLP/SDDMT/NIN-193/14 del 24 de marzo de 2014, en respuesta a las consultas formuladas por la Contraloría a través de las notas CGE/SCST/GEA/335/2014 del 16 de septiembre de 2014 y CGE/SCST/GEA/058/2014 del 10 de febrero de 2014.

***Causa 3. Deficiencias en la supervisión y fiscalización, así como en la aplicación de penalidades por estas instancias a la etapa de cierre del relleno sanitario Villa Ingenio respecto del sistema de captación de lixiviados.***

La municipalidad de El Alto suscribió el contrato de concesión (085/08) con la empresa COLINA S.R.L. para que esta realice las tareas de cierre y mantenimiento de cierre del relleno sanitario Villa Ingenio a partir del año 2008.

Las condiciones contractuales señalan que el operador del servicio debe realizar inversiones destinadas a habilitar, equipar y operar el relleno sanitario. Dicha inversión se debía efectuar en 16 subproyectos, dentro los que se encuentran la planta de tratamiento de lixiviados y el sistema de recolección de lixiviados (cláusula octava del contrato de concesión 085/08). Asimismo, en el plan de cierre del botadero (extractado del Manifiesto Ambiental), señala que el conjunto de obras y actividades de cierre citadas anteriormente, se realizarían en un año calendario.

El control técnico, administrativo y legal del cumplimiento del contrato de concesión, estaba a cargo de EMALT como responsable de la supervisión y la Dirección de Gestión de Residuos Sólidos y Servicios Públicos de la municipalidad de El Alto, como responsable de la fiscalización de la actividad cuya función era imponer penalidades de acuerdo a la tabla correspondiente incluida en el contrato a través de los informes de la supervisión y la fiscalización.

En ese sentido la Contraloría solicitó<sup>256</sup> a EMALT y a la municipalidad de El Alto, los informes de supervisión y fiscalización, referidos al cierre del relleno sanitario Villa Ingenio.

De la información proporcionada por EMALT, se pudo advertir que hasta octubre del año 2009 los subproyectos de recolección de lixiviados y la planta de tratamiento de lixiviados no habían concluido todavía. Por otro lado, la supervisión de EMALT identificó varias infracciones por falta de sistema de captación para el control de afloramientos de lixiviados en los últimos tres años del periodo de evaluación, registrándose 9 infracciones en los 12 meses del año 2011, 7 en el año 2012 y en 6 en el año 2013.

Si bien existe el registro de infracciones por captación para el control de afloramientos de lixiviados, no se identificó evidencia de infracción alguna por retraso en el cronograma de ejecución de obras, ni por incumplimiento a determinaciones de la supervisión referida a obligaciones contractuales, a partir de las cuales se pudo solucionar la deficiencia mencionada con mayor celeridad.

---

<sup>256</sup> Mediante fax CGE/SCST/GEA/F-115/2014 del 17 de septiembre de 2014 al GAMEA y mediante nota CGE/SCST/GEA/336/2014 del 17 de septiembre de 2014.

Respecto de las acciones de fiscalización de la municipalidad, esta instancia emitió<sup>257</sup> en febrero de 2009 un informe donde señala que el 68% de los subproyectos del cierre del relleno sanitario Villa Ingenio no fueron ejecutados y se encontraban fuera de plazo, dentro de estos se encuentra la planta de tratamiento de lixiviados (establecida en la cláusula vigésima segunda del contrato de concesión). En junio de 2011, la municipalidad emitió un informe de fiscalización<sup>258</sup> que señala que los subproyectos de recolección de lixiviados y la planta de tratamiento de lixiviados fueron concluidos.

Asimismo, en los informes de fiscalización se pudo advertir que desde abril del 2011 hasta noviembre de 2012 se emitieron penalizaciones por falta de sistemas de captación de lixiviados para control de afloramientos, sin embargo no se emitió ninguna sanción por incumplimiento en la ejecución de obras del proyecto de captación de lixiviados, que pudo haber coadyuvado en la mejora del sistema de captación de lixiviados en un tiempo menor. Los informes de fiscalización del año 2013 no especifican las penalidades que se emitieron, aunque estos señalan algunas deficiencias en el mantenimiento de los canales de lixiviados.

En ese sentido, de acuerdo a los informes de fiscalización los subproyectos referidos a la recolección y tratamiento de lixiviados concluyó en el primer semestre del año 2011, sin embargo no existieron penalidades a las infracciones correspondientes a la falta de sistemas de captación de lixiviados que fue una situación constante incluso en los últimos meses del año 2013, lo que implica que la propuesta del subproyecto de recolección de lixiviados no cumplió con las características del relleno y/o las tareas no fueron completadas, incumpliendo lo especificado en el proyecto.

En consecuencia, no fueron reportadas por la supervisión todas las infracciones correspondientes al manejo de lixiviados y la fiscalización tampoco penalizó todas las infracciones identificadas sobre el tema. Con el fin de mejorar la gestión de los lixiviados generados en el relleno sanitarios se recomienda lo siguiente.

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

### ***Recomendación 5.3***

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto debe asegurar una adecuada fiscalización y aplicación de penalidades respecto del sistema de captación de lixiviados, de acuerdo a las disposiciones del contrato 085/08 firmado entre el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto y la empresa COLINA S.R.L., para evitar fugas de lixiviados que podrían afectar la calidad de los ríos Challhuan jahuira y Seke.*

*A la Empresa Municipal de Aseo de El Alto*

<sup>257</sup> DSP/ULP/10/09 del 09 de febrero de 2009, dirigida al Oficial Mayor de Desconcentración de la alcaldía.

<sup>258</sup> DSP/ULP/051/2011 del 14 de junio de 2014.

### **Recomendación 5.4**

*La Empresa Municipal de Aseo de El Alto debe asegurar una adecuada supervisión respecto del sistema de captación de lixiviados, de acuerdo a las disposiciones del contrato 085/08 firmado entre el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto y la empresa COLINA S.R.L., para evitar fugas de lixiviados que podrían afectar la calidad de los ríos Challhuan jahuirá y Seke.*

### **3.7.5 Conclusiones del objetivo específico 5**

El objetivo específico 5 evaluó la suficiencia de las medidas de control y manejo de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio en el municipio de El Alto.

El criterio planteado para este objetivo establece que las medidas de control para el manejo y disposición de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio y los ex botaderos del municipio de El Alto, deben evitar la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari.

De la condición detectada, se ha podido advertir que en el relleno sanitario de El Alto se llevan a cabo operaciones sobre el tratamiento y disposición final residuos sólidos y, operaciones referidas al cierre del relleno sanitario Villa Ingenio. Ambas actividades se encuentran operadas por la empresa COLINA S.R.L., a través de sus respectivos contratos de operación y concesión.

Para asegurar el cumplimiento de los términos contractuales de estas operaciones, se llevan a cabo acciones de supervisión y fiscalización a cargo de la Empresa Municipal de Aseo El Alto (EMALT) y de la municipalidad de El Alto respectivamente. Al respecto, la información recabada dio cuenta de que las acciones realizadas no fueron suficientes para evitar la contaminación de los ríos Challhuan jahuirá y Seke, afectados por los lixiviados generados en el relleno sanitario.

Por su parte, la Gobernación no realizó acciones de control, vigilancia y prevención a los rellenos sanitarios en fase de cierre y en operación, respecto del primero para verificar las medidas de mitigación propuestas en su PASA y respecto de ambos para identificar fuentes de contaminación provenientes de los lixiviados generados que afectan a los cuerpos de agua cercanos.

Ante todo lo señalado se concluye indicando que las acciones de las instancias encargadas de la fiscalización y supervisión, así como del control y vigilancia ambiental del relleno sanitario de Villa Ingenio, no han sido suficientes para evitar la contaminación por lixiviados, de los cuerpos de agua que forman parte del área de estudio de la cuenca Katari.

Las causas identificadas de la condición del hallazgo han sido asociadas a la falta de licencia ambiental del relleno sanitario en operación, a la falta de acciones de control por parte de la Gobernación para hacer el seguimiento a las medidas de adecuación de cierre propuestas en el documento de adecuación y para identificar fuentes de contaminación por lixiviados y evitar la contaminación a cuerpos de agua próximos al relleno sanitario; y a las deficiencias en la aplicación de penalidades de la supervisión y fiscalización del cierre del relleno sanitario Villa Ingenio respecto del sistema de captación de lixiviados. A fin de minimizar y/o anular estas causas se han formulado 4 recomendaciones dirigidas a las instancias sujetos de examen.

### 3.8 Resultados correspondientes al objetivo específico 6

El texto del objetivo específico 6 señala lo siguiente:

- *Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las aguas del lago en la zona de la bahía de Cohana.*

A continuación presentamos el hallazgo asociado a este objetivo específico.

#### 3.8.1 Criterio

El marco normativo de referencia revisado establece algunos aspectos que deben ser señalados para la comprensión del criterio formulado y que están directamente relacionados con las acciones asociadas al adecuado manejo y disposición de residuos ganaderos en la zona de la bahía de Cohana.

En el marco de la normativa vigente debemos indicar que el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico y su Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en coordinación con el Viceministro de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal debe elaborar la reglamentación específica para la gestión, entre otros, de los residuos ganaderos<sup>259</sup>, asimismo, debe definir políticas y dictar regulaciones de carácter general para la gestión de residuos sólidos, en coordinación con los organismos sectoriales, la Gobernación y los Gobiernos Municipales<sup>260</sup>.

De la misma forma, el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, debe promover y canalizar cooperación financiera a las entidades territoriales descentralizadas y autónomas, con el fin de desarrollar políticas, planes, programas y proyectos de agua potable y saneamiento básico<sup>261</sup>.

<sup>259</sup> De acuerdo a lo estipulado por el artículo 5 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>260</sup> Definido en el inciso c) del artículo 11 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>261</sup> Inciso i del artículo 96 (atribuciones del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico) del Decreto Supremo 29894 de Organización del Poder Ejecutivo, promulgado el 07 de febrero de 2009. Artículo complementario a los establecidos en el marco normativo señalado en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

La Gobernación por su parte, 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.

Para el ejercicio de las atribuciones y competencias en materia de gestión de residuos sólidos, los Gobiernos Autónomos Municipales de Puerto Pérez y Pucarani, deben coordinar acciones con la autoridad política y ambiental de su jurisdicción territorial (la Gobernación), sobre la gestión de residuos sólidos<sup>262</sup>.

Otro aspecto que hace al marco normativo y que debe ser señalado se encuentra en la Ley 2798 promulgada en fecha 05 de agosto de 2004 y a través de la cual se declaró a la cuenca de los ríos Quelcata, Tujsahuirá, Pallina y Katari que desembocan en el lago Titicaca, Zona de Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica, siendo de prioridad nacional la restauración y recuperación ambiental y paisajística, de acuerdo a la Ley 1333 y Reglamentos, ubicados en el municipio de El Alto, Viacha, Laja y Puerto Pérez del departamento de La Paz.

El alcance de la ley señala que el aprovechamiento de la cuenca debe ser encarado en forma integral y sostenible de acuerdo a un proceso de planificación y evaluación del impacto ambiental de cada una de las actividades que se desarrollan en la Cuenca, definiendo acciones de saneamiento a corto, mediano y largo plazo (artículo 2).

Asimismo, en lo que respecta al financiamiento, la mencionada ley establece que la Dirección Única de Fondos Prefectural del Departamento (ahora Gobierno Autónomo Departamental de La Paz) y municipios afectados podrían recurrir a fuentes externas de financiamiento que desembolsarían en total de los recursos económicos para el estudio y ejecución de planes, programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo, para la recuperación y restauración del desastre ambiental de la cuenca, en el marco de un proceso sostenible de aprovechamiento de los recursos naturales (artículo 6).

Bajo este marco normativo de referencia para evaluar el objetivo específico 6, se estableció el siguiente criterio:

*El Estado a través de la(s) instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las aguas del lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.*

Este criterio ha sido empleado en la evaluación de la condición del hallazgo con la asistencia de un indicador de desarrollo de las gestiones, teniendo así:

---

<sup>262</sup> Señalado en los incisos a) y b) del artículo 13 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.



- Gestiones desarrolladas: gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos en implementación.
- Gestiones en desarrollo: gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos se encuentran en proyecto, estudios y/o planes.
- Gestiones no desarrolladas: no se ha realizado ninguna gestión al respecto.

A continuación se desarrolla la condición del hallazgo asociado al objetivo específico 6.

### 3.8.2 Condición del hallazgo

Antes de pasar a exponer la condición del hallazgo en lo que concierne a las acciones realizadas por las instancias sujetos de examen respecto de los residuos ganaderos, citamos algunos antecedentes de su generación y la importancia que sugiere su evaluación debido al impacto negativo generado en la zona de estudio.

El documento publicado el año 2010 por el LIDEMA, «La bahía de Cohana», hace referencia en su contenido a la existencia de la contaminación por la actividad ganadera y a los esfuerzos para mitigar este impacto, señalando textualmente lo siguiente: «*Uno de los esfuerzos más recientes se refiere a un proyecto de descontaminación con el apoyo de USAID, que se orienta a la reducción de la contaminación ocasionada por el ganado vacuno local de la Bahía de Cohana y aledañas a través de lombricultura, producción de biogas y biol.*»

La promoción relacionada con el manejo adecuado del estiércol, alejándolo de los cuerpos de agua, aprovechándolo para abonar, comercializarlo, transformarlo en abonos alternativos o usarlo como combustible doméstico, es una de las líneas estratégicas de acción (fortalecimiento del manejo adecuado del ganado), del perfil de proyecto «Manejo integrado de recursos naturales», presentado por la Central Agraria Sindical Originaria Campesino Isla Suriqui (que comprendía comunidades de los municipios de Pucarani y Puerto Pérez), al Alcalde del municipio de El Alto, el mes de agosto del año 2012.<sup>263</sup>

El estiércol generado proviene de 4.000 cabezas de ganado que generan 151.072 kg/día de estiércol o lo que equivale a 55.141 t/año<sup>264</sup> (valores determinados a partir de la información del PDM de Pucarani y Puerto Pérez<sup>265</sup>).

Toda la cantidad de estiércol generada representa un impacto ambiental a las aguas del lago en la bahía de Cohana, particularmente en época de lluvias, toda vez que los residuos ganaderos generados se acumulan en la zona de pastoreo, que en época de lluvias se convierte en una zona inundable, lo que conlleva la contaminación de las aguas con materia

<sup>263</sup> Información presentada como respaldo de la nota MMAyA/VMABCCGDF/DGMACC n.º 2415/13, recibida el 13 de mayo de 2013.

<sup>264</sup> Extractado del «Plan de Acción Ambiental en base al diagnóstico socio ambiental realizado en la bahía de Cohana del lago Titicaca» (Ing. Vanessa Copa Tórez, Universidad Mayor de San Andrés, 2012).

<sup>265</sup> Estudio de PROLAGO-GTZ, 2008, IIDEPROQ-UMSA y Lund University, 2005.

fecal representando un impacto ambiental negativo significativo, dada la cantidad de ganado existente, que se presume ha incrementado respecto del valor señalado en el estudio del año 2005, debido a que la ganadería se ha convertido en la principal actividad económica del lugar ya que la contaminación del lago ha mermado la cantidad de peces obligando a los pobladores a dejar de lado la pesca que en años anteriores representaba la principal actividad económica del lugar, pasando a ser un área cuya principal actividad es la agropecuaria.

Con los antecedentes expuestos pasamos a desarrollar las gestiones realizadas por las instancias involucradas en el periodo evaluado (2008-2013) respecto del manejo y disposición de residuos ganaderos en la zona de estudio.

### *3.8.2.1 Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

De acuerdo a lo establecido en el marco normativo el Ministerio de Medio Ambiente y Agua debía elaborar una reglamentación específica para la gestión de los residuos ganaderos, asimismo, debía definir políticas y dictar regulaciones de carácter general para su gestión en coordinación con los organismos sectoriales. Complementariamente, debía promover y canalizar cooperación financiera a las entidades territoriales descentralizadas y autónomas para desarrollar políticas, planes, programas y proyectos relacionados con el saneamiento básico donde se encuentran inmersos los residuos sólidos ganaderos.

La evidencia recabada de la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos (DGGIRS) dependiente del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, hizo referencia a la elaboración del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, del Programa Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y la elaboración del anteproyecto de Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos que se encuentra en proceso de aprobación<sup>266</sup>.

En lo que respecta al anteproyecto de Ley, el viceministerio ha indicado que, entre otros aspectos, este documento establece la clasificación de los residuos por fuente de generación en municipal e industrial, aclarando que los residuos del sector agroindustrial, agropecuario y forestal se encuentran dentro este último, en consecuencia y de acuerdo a las disposiciones del anteproyecto, el manejo de estos residuos es responsabilidad del generador y su manejo podrá realizarse por cuenta propia o por operadores autorizados.

A la fecha de corte del trabajo de auditoría el viceministerio informó<sup>267</sup> que el mencionado anteproyecto de Ley de residuos sólidos pasó por un proceso de revisión y aprobación de diferentes instancias como la Unidad de Análisis y Políticas Económica y Sociales y el Consejo Nacional de Política Económica y Social a excepción de la observación realizada

<sup>266</sup> Información extractada del informe técnico VAPSB/DGGIRS/UTAPS N.º 270/2012 del 03 de diciembre de 2012, presentado como información de respaldo de la nota MMAyA/VMABCCGDF/DGMACC n.º 2415/13, recibida el 13 de mayo de 2013.

<sup>267</sup> Mediante nota AR/MMAYA/VAPSB/DGGIRS N.º 0151/2014 recibida el 15 de julio de 2014.

por el Ministerio de Economía y Finanzas, motivo por el cual se remitió el documento al Gabinete Económico y está a la espera de ser agendada y consecuentemente tratada por esta instancia.

Respecto del Programa Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), publicado el año 2012, este fue elaborado para el periodo 2011-2015 y fue aprobado mediante Resolución Ministerial 370 del 20 de diciembre de 2011.

De acuerdo a su contenido este programa fue elaborado con base en la Constitución Política del Estado, el Plan Nacional de Desarrollo, el Diagnóstico Nacional de Residuos Sólidos y el Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico PSD-SB, y fue diseñado para establecer principios, políticas, acciones estratégicas e identificar actores involucrados en la implementación y seguimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos a nivel nacional a ser implementados al final del quinquenio.

Dentro la estructura del plan se establece el marco operativo tanto a nivel político institucional como a nivel técnico-ambiental-productivo. Respecto del primero se plantearon varias líneas estratégicas entre ellas la elaboración de propuesta de reglamentos a la ley para la GIRS, señalando que elaborarán reglamentos que aclararán, desarrollarán y explicarán el contenido de la ley, entre los reglamentos considerados están los dirigidos a los residuos sólidos especiales donde están incluidos los residuos ganaderos.

En el ámbito técnico ambiental productivo, plantean el proyecto de prevención, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos a nivel nacional para aplicarse sobre los residuos que no pueden evitarse y para los que deben implementarse sistemas de gestión para su aprovechamiento mediante compostaje o medios biológicos que aplica a los residuos orgánicos, de los cuales forman parte los residuos ganaderos.

En este ámbito el plan propone como uno de los objetivos, promover mecanismos de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos mediante instrumentos de gestión y organización, así como la infraestructura y el equipamiento necesario, planteando para su consecución una serie de acciones estratégicas e indicadores para su logro, si bien no existen estrategias destinadas exclusivamente a la gestión de residuos ganaderos existen algunas que podrían aplicarse a estos por formar parte del conjunto de residuos orgánicos.

Entre otras gestiones realizadas, el viceministerio señaló que en julio de 2013 coordinaron con la municipalidad de Puerto Pérez con el fin de poner en conocimiento las políticas de manejo de residuos sólidos y las alternativas técnicas para su manejo, que están orientadas a la implementación de la gestión integral de residuos sólidos que se complementa con un programa de gestión de residuos municipales, dentro los cuales, indican, se encontrarían los residuos ganaderos que, según señalan, son responsabilidad del generador y corresponde al gobierno municipal.

En lo que respecta a la elaboración de una reglamentación específica referida al manejo y/o disposición de residuos ganaderos, en el marco de lo establecido en el artículo 5 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, el viceministerio ha señalado que estos residuos han sido considerados en la propuesta de anteproyecto de Ley de Gestión Integral de Residuos, elaborada y en proceso de aprobación, de acuerdo a lo señalado en los párrafos anteriores.

Al margen de lo señalado, el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico no proporcionó<sup>268</sup> ninguna evidencia adicional sobre la realización de gestiones específicas en torno a los residuos ganaderos o a la canalización y/o gestión de recursos destinados a proyectos relacionados con el manejo y aprovechamiento de estos residuos.

### *3.8.2.2 Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

De acuerdo a lo señalado en el marco normativo revisado, la Gobernación debía 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, debía coordinar las acciones para el desarrollo de la gestión de residuos sólidos con los Gobiernos Municipales en el ámbito de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Bóveda”<sup>269</sup>.

De acuerdo a lo establecido en la declaratoria de zona de desastre ambiental y emergencia hídrica, la Gobernación también tenía la potestad de recurrir a fuentes de financiamiento externo para el estudio y ejecución de planes, programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo que permitan la mitigación de los daños ocasionados en la zona.

A las consultas formuladas a la Gobernación sobre las gestiones que pudo realizar respecto de los residuos ganaderos generados en la zona de la bahía de Cohana dados los impactos ambientales que ocasiona su generación, esta instancia informó<sup>270</sup> que su Dirección de Salud Ambiental y Cambios Climáticos no ha trabajado en el tema, no ha realizado una evaluación de los impactos ambientales generados por estos residuos sólidos en la zona de estudio por lo que se infiere que no ha llevado a cabo acciones de prevención y control al respecto, ni ha gestionado la cooperación financiera externa para contar con recursos que permitan la elaboración y ejecución de proyectos relacionados, tal como señala la declaratoria de zona de desastre ambiental y emergencia hídrica (Ley 2798).

### *3.8.2.3 Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani*

<sup>268</sup> Mediante nota: CAR/MMAYA/VAPSB/DGGIRS N 0040/2014 recibida el 11 de marzo de 2014.

<sup>269</sup> Establecido en el artículo 12 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>270</sup> Mediante nota: CITE: GADLP/SDDMT/NIN-193/14 recibida el 25 de marzo de 2014.

Los instrumentos normativos revisados, indican que la municipalidad de Pucarani, debió coordinar acciones con la autoridad política y ambiental de su jurisdicción territorial (la Gobernación) la gestión de residuos sólidos<sup>271</sup>.

En el marco de las disposiciones de la Ley 2798 que declara zona de desastre y emergencia ambiental a la zona de la bahía de Cohana, la municipalidad debió trabajar en la gestión de cooperación externa para obtener financiamiento que permita la elaboración y ejecución de proyectos para mitigar los impactos ambientales en la zona de estudio.

Al respecto informaron<sup>272</sup> sobre algunos proyectos que han sido ejecutados e hizo referencia a proyectos destinados a fortalecer la actividad pecuaria con apoyo a la producción lechera a través de la construcción de establos y la construcción de tanques de almacenamiento de agua y bebederos.

Sobre los proyectos ejecutados hicieron referencia a dos, vinculados con la manejo de residuos ganaderos promovidos a través de USAID, el primero estuvo referido al proyecto de construcción de biodigestores para el aprovechamiento de energía que comprendió su construcción para la producción de biol (abono foliar) y aprovechamiento de energía a partir de los residuos de ganado. Otro proyecto relacionado fue la construcción de lombricarios, también gestionado con USAID, que comprendió su construcción para la producción de humus también a partir de los residuos ganaderos.

Se ha consultado a esta instancia acerca del estado de operación de estos proyectos y los alcances en cuanto a su aplicación por la población del municipio, y esta ha señalado que actualmente los proyectos ya no se encuentran en funcionamiento, dado que ha dejado de existir el apoyo de USAID que fue el gestor. Asimismo, aclararon que estos proyectos no fueron gestionados con la participación del municipio por lo que no existió ningún convenio suscrito con USAID para trabajar en ellos.

El municipio no ha hecho referencia a ninguna acción de coordinación para la gestión de residuos sólidos específicamente en lo que se refiere a los residuos ganaderos generados en esta jurisdicción, ni ha gestionado la cooperación financiera externa para contar con recursos que permitan la elaboración y ejecución de proyectos relacionados, tal como señala la declaratoria de zona de desastre ambiental y emergencia hídrica (Ley 2798).

#### *3.8.2.4 Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez*

El marco normativo revisado indica que la municipalidad de Puerto Pérez debió coordinar acciones con la autoridad política y ambiental de su jurisdicción territorial (la Gobernación) la gestión de residuos sólidos<sup>273</sup>. Asimismo debió trabajar en la gestión de financiamiento

<sup>271</sup> Señalado en los incisos a) y b) del artículo 13 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>272</sup> Mediante nota: CITE: GAMP/MAE/N°139/2014 recibida el 24 de marzo de 2014.

<sup>273</sup> Señalado en los incisos a) y b) del artículo 13 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

externo para contar con recursos en el marco de las disposiciones de la Ley 2798 que declara zona de desastre y emergencia ambiental a la zona de la bahía de Cohana.

En lo que respecta al Gobierno Municipal de Puerto Pérez, esta instancia no ha proporcionado ninguna información relacionada con la gestión de residuos ganaderos. En su nota de respuesta, la municipalidad se remitió a señalar otros proyectos que en ningún caso tienen que ver con los residuos ganaderos, los proyectos a los que hizo referencia correspondió a la construcción de baños ecológicos y el estudio TESA para el dragado del río Katari, ambos gestionados por la gobernación, y un proyecto de riego para la comunidad de Pajchiri gestionado por el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.

El municipio no hizo referencia a ninguna acción de coordinación para la gestión de residuos sólidos específicamente en lo que se refiere a los residuos ganaderos generados en esta jurisdicción, ni ha gestionado la cooperación financiera externa para contar con recursos que permitan la elaboración y ejecución de proyectos relacionados, tal como señala la declaratoria de zona de desastre ambiental y emergencia hídrica (Ley 2798).

### 3.8.3 Efecto

El efecto resulta de comparar la condición detectada con el criterio planteado, el resultado de esta comparación se refleja en las consecuencias reales o riesgos potenciales.

Las consecuencias reales y los riesgos potenciales se manifiestan sobre el medio ambiente, que como se ha podido advertir es el más afectado por la contaminación ambiental generada en la zona de estudio. Estos aspectos han sido evaluados y analizados en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento, a fin de comprender el alcance del impacto ambiental existente en parte de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

De igual forma, las consecuencias reales se manifiestan en el desempeño ambiental de las instancias evaluadas cuya valoración respecto del objetivo 6 se presenta a continuación, haciendo uso del criterio y los indicadores planteados luego de ser contrastados con la condición del hallazgo.

**Evaluación de la condición del hallazgo del objetivo específico 6**  
**Cuadro 12**

Criterio	Condición detectada respecto del indicador	Valoración
<i>El Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las</i>	<u>Ministerio de Medio Ambiente y Agua-Viceministerio de Saneamiento Básico-Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos.</u> Esta instancia ha logrado gestionar políticas y regulaciones de carácter general para la gestión de residuos sólidos como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico de Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia,</li> <li>- Programa Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos</li> <li>- Anteproyecto de Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.</li> </ul>	<b>Gestiones en desarrollo:</b> gestiones en proyecto, estudios y/o planes, asociados al adecuado manejo y disposición de

Criterio	Condición detectada respecto del indicador	Valoración
<p><i>aguas del lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.</i></p>	<p>En el Programa Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2011-2015) está prevista la elaboración de una reglamentación específica para los residuos ganaderos, que sin embargo están supeditados a las disposiciones de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos que aún no ha sido aprobada.</p> <p>El programa contempla la elaboración de proyectos de prevención, aprovechamiento y tratamiento de residuos para su aprovechamiento mediante compostaje o medios biológicos, como es el caso de residuos ganaderos.</p> <p>A nivel de ejecución e implementación de acciones esta instancia no ha trabajado ni ha desarrollado ninguna gestión específica asociada a los residuos ganaderos.</p> <p>Esta instancia tampoco ha trabajado en la elaboración de una reglamentación específica para la gestión de residuos ganaderos.</p> <p>Esta instancia tampoco ha canalizado cooperación financiera para apoyar la gestión de proyectos destinados a gestionar el manejo y/o aprovechamiento de residuos ganaderos.</p> <p><u>Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.</u> La gobernación no ha trabajado ni ha desarrollado ninguna gestión asociada a los residuos ganaderos, no ha realizado ninguna acción de coordinación para atender el problema de contaminación ocasionada por estos residuos, no ha realizado ninguna acción de prevención y control al respecto, ni ha gestionado la cooperación financiera externa para contar con recursos que permitan elaborar y ejecutar proyectos relacionados.</p> <p><u>Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani.</u> La municipalidad de Pucarani no ha trabajado ni ha desarrollado ninguna gestión asociada al manejo y disposición de los residuos ganaderos, no ha coordinado con otras instancias para trabajar en algún proyecto que mitigue sus impactos ambientales, tampoco, para contar con la cooperación financiera externa que permita elaborar y ejecutar proyectos relacionados.</p> <p><u>Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez.</u> La municipalidad de Puerto Pérez no ha trabajado ni ha desarrollado ninguna gestión asociada al manejo y disposición de los residuos ganaderos, no ha coordinado con otras instancias para trabajar en algún proyecto que permita la mitigación de los impactos ambientales ocasionados por este tipo de residuos, tampoco, para contar con la cooperación financiera externa que permita elaborar y ejecutar proyectos relacionados.</p>	<p>residuos ganaderos.</p> <p><b>Gestiones no desarrolladas:</b> no se ha realizado ninguna gestión al respecto.</p> <p><b>Gestiones no desarrolladas:</b> no se ha realizado ninguna gestión al respecto.</p> <p><b>Gestiones no desarrolladas:</b> no se ha realizado ninguna gestión al respecto.</p>

Fuente: elaboración propia.

Contrastando la condición evidenciada con el criterio establecido a través de los indicadores, podemos establecer como resultado de la evaluación que en el periodo comprendido entre los años 2008-2013, ninguna de las instancias evaluadas ha desarrollado gestión alguna que esté en implementación, asociada al manejo y disposición y/o aprovechamiento de los residuos ganaderos generados en la zona de la bahía de Cohana.

Los indicadores planteados han permitido calificar las gestiones realizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, como gestiones en desarrollo debido a que varios aspectos asociados a la gestión de residuos ganaderos están inmersos de manera directa y/o indirecta en los documentos elaborados que se encuentran a nivel de proyectos (anteproyecto de Ley de GIRS) y/o programa (Programa Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2011-2015)). Sin embargo estos no se han implementado o no han sido ejecutados.

En el caso de las instancias restantes, la Gobernación de La Paz y las municipalidades de Pucarani y Puerto Pérez, la calificación del indicador determina que ninguna instancia ha desarrollado e implementado acción alguna asociada a los residuos ganaderos.

Como la situación de los residuos ganaderos no ha sido atendida, su presencia en la zona de la bahía de Cohana continúa afectando la calidad de las aguas del lago Titicaca en este sector, situación que persistirá en tanto no se realicen acciones al respecto. Entre tanto están presentes y latentes los efectos asociados, las consecuencias reales y los riesgos potenciales que han sido expuestos en detalle al inicio de este documento en los capítulos 3.1 y 3.2.

#### **3.8.4 Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 6**

Las causas identificadas que dieron lugar a las deficiencias expuestas en la condición del hallazgo se exponen a continuación junto a las recomendaciones<sup>274</sup> que han sido formuladas a fin de minimizar y/o anular dichas causas.

***Causa 1. No han existido acciones de coordinación institucional para establecer proyectos de manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos ganaderos y para asignar recursos destinados a su implementación, a pesar de las implicancias ambientales que representa su generación y las disposiciones legislativas y reglamentarias vigentes.***

El año 2004 en fecha 05 de agosto de 2004 se promulgó la Ley 2798 a través de la cual se declaró a la cuenca de los ríos Quellcata, Tujsahuira, Pallina y Katari que desembocan en el lago Titicaca, Zona de Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica, siendo de prioridad nacional su restauración y recuperación ambiental y paisajística, de acuerdo a la Ley 1333 y Reglamentos, ubicados en el municipio de El Alto, Viacha, Laja y Puerto Pérez del departamento de La Paz.

En atención y respaldo a lo establecido en el párrafo anterior, el marco normativo vigente señala que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua debió elaborar una reglamentación específica para la gestión, entre otros, de los residuos ganaderos y tuvo la potestad de

---

<sup>274</sup> Luego de la presentación de los resultados y confirmación de causas realizado en fechas 15, 16 y 17 de octubre de 2014, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con las instancias sujeto de examen, que así lo han requerido, a fin de afinar las recomendaciones y/o complementar el hallazgo de la auditoría. Es así que en fecha 04 de noviembre se realizó una reunión de trabajo con personal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua donde se determinaron mejoras en el texto de algunas recomendaciones formuladas que fueron consensuadas con la instancia citada y se plasman en los textos que se presentan en el presente informe.



promover y canalizar recursos a través de la cooperación financiera a los municipios involucrados con el fin de desarrollar proyectos que permitan mitigar el impacto ambiental ocasionado por los residuos ganaderos.

La Gobernación por su parte, debió 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 ganaderos e impulsar a dicho efecto acciones de prevención y control, asimismo en el marco de las disposiciones de la Ley 2798, esta instancia pudo gestionar cooperación financiera para contar con los recursos necesarios que permitan la elaboración de proyectos relacionados.

Por su parte las municipalidades de Puerto Pérez y Pucarani, debieron coordinar acciones con la Gobernación, proyectos asociados a los residuos ganaderos, en coordinación con el nivel central del Estado, así como también gestionar cooperación financiera para contar con los recursos necesarios que permitan la elaboración de proyectos relacionados.

Sin embargo, la condición del hallazgo ha mostrado una clara ausencia de acciones de coordinación interinstitucional que haya permitido realizar acciones para un adecuado manejo y aprovechamiento de los residuos ganaderos generados en las comunidades aledañas al lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.

No han existido acciones de coordinación para elaborar una reglamentación específica de residuos ganaderos, no han existido acciones de coordinación para evaluar y atender el problema de la contaminación ocasionada por estos residuos en la zona afectada y no han existido acciones de coordinación para impulsar la gestión de cooperación financiera que permita elaborar proyectos destinados al manejo adecuado y aprovechamiento de estos residuos. Ante esta situación se recomienda lo siguiente.

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

### ***Recomendación 6.1***

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en el marco de sus competencias y las atribuciones establecidas en la normativa vigente, debe coadyuvar en la asistencia técnica para la elaboración y ejecución de proyectos para el manejo adecuado y aprovechamiento de residuos sólidos ganaderos a cargo de las municipalidades de Pucarani y Puerto Pérez, que contemplen beneficios económicos a las comunidades involucradas asentadas en la zona de la Bahía de Cohana.*

### ***Recomendación 6.2***

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en el marco de sus competencias y las atribuciones establecidas en la normativa vigente, debe coordinar con las instancias*

*sectoriales y autónomas competentes, la elaboración de la reglamentación que contemple el manejo de los residuos ganaderos, en el marco de las disposiciones de la Ley de Gestión Integral de Residuos<sup>275</sup> y el Programa Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

### **Recomendación 6.3**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe coordinar con los Gobiernos Autónomos Municipales de Pucarani y Puerto Pérez la elaboración y aprobación de los proyectos que sean realizados con la asistencia del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, para el manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos ganaderos, que a su vez generen beneficios económicos a las comunidades involucradas asentadas en zona de la bahía de Cohana.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani*

### **Recomendación 6.4**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani, debe coordinar con el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, la elaboración y aprobación de los proyectos que sean realizados con la asistencia del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, para el manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos ganaderos, que a su vez generen beneficios económicos a las comunidades involucradas asentadas en su jurisdicción, en la zona de la bahía de Cohana.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez*

### **Recomendación 6.5**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez, debe coordinar con el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, la elaboración y aprobación de los proyectos que sean realizados con la asistencia del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, para el manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos ganaderos, que a su vez generen beneficios económicos a las comunidades involucradas asentadas en su jurisdicción, en zona de la bahía de Cohana.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, a los Gobiernos Autónomos Municipales de Pucarani y Puerto Pérez y al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

---

<sup>275</sup> Actualmente en proceso de aprobación.

### **Recomendación 6.6**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz y los Gobiernos Autónomos Municipales de Pucarani y Puerto Pérez, deben hacer las gestiones necesarias para obtener recursos económicos destinados a implementar proyectos para el manejo adecuado y aprovechamiento de residuos sólidos ganaderos, aprobados por estas instancias.*

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, debe coadyuvar la canalización de cooperación financiera necesaria para consolidar la implementación de estos proyectos destinados al manejo adecuado y aprovechamiento de residuos sólidos ganaderos.*

### **3.8.5 Conclusiones del objetivo específico 6**

El objetivo específico 6 buscó evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las aguas del lago en la zona de la bahía de Cohana.

Para evaluar el objetivo específico se planteó un criterio de referencia el cual establecía que el Estado a través de la(s) instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las aguas del lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.

Se han evaluado todas las gestiones realizadas que luego de ser contrastadas con el criterio dieron como resultado que, en el periodo comprendido entre los años 2008-2013, ninguna de las instancias del Estado evaluadas ha desarrollado ninguna gestión que esté en implementación, asociada al manejo y/o aprovechamiento de los residuos ganaderos generados en la zona de la bahía de Cohana.

Los indicadores empleados han permitido calificar las acciones del Ministerio de Medio Ambiente y Agua como gestiones en desarrollo debido a que varios aspectos asociados a la gestión de residuos ganaderos están inmersos de manera directa y/o indirecta en los documentos elaborados que se encuentran a nivel de proyectos (anteproyecto de Ley de GIRS) y/o programas (Programa Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2011-2015)). Sin embargo estos no se han implementado o no han sido ejecutados.

En el caso de las instancias restantes, la Gobernación de La Paz y las municipalidades de Pucarani y Puerto Pérez, la calificación establecida determina que ninguna instancia ha desarrollado gestión alguna asociada a los residuos ganaderos.

Se ha identificado que una de las causas asociadas a esta situación es la ausencia de acciones de coordinación institucional para establecer proyectos de manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos ganaderos y, para asignar recursos destinados a su implementación, a pesar de las implicancias ambientales que representa su generación y las

disposiciones legislativas y reglamentarias vigentes establecidas. En consecuencia, para anular la causa identificada se plantearon seis (6) recomendaciones a las diferentes instancias evaluadas.

### 3.9 Resultados correspondientes al objetivo específico 7

El texto del objetivo específico 7 señala lo siguiente:

- *Evaluar la eficacia de las acciones realizadas para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.*

A continuación presentamos el hallazgo asociado a este objetivo específico.

#### 3.9.1 Criterio

El marco normativo de referencia revisado establece algunos aspectos que deben ser señalados para la comprensión del criterio formulado y que están directamente relacionados con las acciones realizadas para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.

En este contexto, el nivel central del Estado a través del Ministerio de Medio Ambiente y Agua debe elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente proyectos de alcantarillado sanitario con la participación y de manera concurrente de los otros niveles autonómicos.<sup>276</sup>

El Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico debe coordinar con las diferentes instancias de la organización territorial del Estado, en el ámbito competencial exclusivo, compartido y concurrente, la elaboración e implementación y fiscalización de políticas, planes, programas y proyectos relativos al sector de saneamiento básico.<sup>277</sup>

La coordinación entre el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas es una obligación ineludible y la garantía del funcionamiento del estado plurinacional con autonomías, se establece con un permanente y adecuado flujo de información y fundamentalmente en los ámbitos político, técnico, programático, económico y financiero, mediante la institucionalidad y normativa establecida en la presente ley, además de los acuerdos y convenios que en uso de sus facultades puedan establecer las partes entre sí.<sup>278</sup>

<sup>276</sup> De acuerdo a lo señalado en el inciso b), numeral 1, párrafo I y el inciso a), numeral 1, párrafo II del artículo 83 de Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez.

<sup>277</sup> Inciso f del artículo 96 del Decreto Supremo 29894 del 07 de febrero de 2009. Artículo complementario a los establecidos en el marco normativo de referencia del Memorándum de Planificación de Auditoría.

<sup>278</sup> Artículo 120 del capítulo I, Título VII de la Ley 031 del 19 de julio de 2010 de Autonomías. Artículo complementario a los establecidos en el marco normativo de referencia del Memorándum de Planificación de Auditoría.

Por su parte la Gobernación debe elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente planes y proyectos de agua potable y alcantarillado de manera concurrente y coordinada con el nivel central del Estado y los gobiernos municipales, pudiendo delegar su operación y mantenimiento a los operadores correspondientes, una vez concluidas las obras<sup>279</sup>.

En cuanto a los Gobiernos Autónomos Municipales de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani se refiere, estas instancias son responsables de proponer ante la autoridad competente, y desarrollar, planes y programas municipales de expansión de servicios de alcantarillado sanitario, identificar y viabilizar las áreas de servidumbre requeridas<sup>280</sup>.

Por su parte el operador del Servicio de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado, Sanitario, la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento debe proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley de Medio Ambiente 1333 y su reglamentación, así como realizar un adecuado tratamiento y disposición de las aguas residuales<sup>281</sup>.

Otra instancia involucrada en la temática del tratamiento de las aguas residuales es el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) a través de su participación en el «Proyecto de Desarrollo Sostenible Local del Lago Titicaca (PDSLTL)» que es el producto de la suscripción del Convenio de Financiamiento 4379-BO el año 2007 entre el Estado Plurinacional de Bolivia y el Banco Mundial.

El FPS es responsable de ejecutar los proyectos del PDSLTL, entre ellos, el diseño y construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Viacha, a partir del año 2012 cuando, este y otros proyectos, fueron transferidos a esta instancia.

Los antecedentes del marco normativo señalado han permitido formular el criterio para evaluar el objetivo específico 7, respecto de las acciones realizadas para garantizar que las descargas de las aguas residuales no contaminen a los cuerpos de agua de la zona de estudio. El texto del criterio señala lo siguiente:

*Todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, o de cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente antes de ser vertidas a un cuerpo de agua receptor*<sup>282</sup>.

<sup>279</sup> Establecido en el inciso a) del punto 2 del párrafo II del artículo 83 de Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez.

<sup>280</sup> Establecido en el inciso a) del artículo 13 de la Ley N° 2066 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua potable y Alcantarillado Sanitario y al párrafo II del artículo 83 de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez.

<sup>281</sup> Lo señalado se encuentra establecido en el artículo 23 de la Ley N° 2066 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua potable y Alcantarillado.

<sup>282</sup> El texto del criterio establecido en el MPA señala que: «*Todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, o de cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor*». Se ha modificado el texto del criterio en su parte final toda vez que los cuerpos de agua receptores de descarga en la zona de estudio no han sido clasificados, por lo que no es posible establecer la calidad a la cual deben adecuarse las descargas, en tal sentido el criterio se remitirá a establecer que todas las descargas vertidas a cuerpos receptores

A partir de este criterio se evaluó el objetivo específico 7 tomando como referencia la condición del hallazgo que se expone a continuación.

### **3.9.2 Condición del hallazgo**

Para comprender las gestiones realizadas por las instancias involucradas en el tema de las aguas residuales y emitir una opinión respecto del objetivo específico 7, se describe a continuación el manejo y disposición final de las aguas residuales de cada municipio involucrado dentro el periodo 2008-2013, haciendo referencia a la cobertura del alcantarillado sanitario, la situación del tratamiento de los efluentes generados y los cuerpos de agua afectados por este tipo descargas.

#### **3.9.2.1 Aguas residuales generadas en el municipio de El Alto**

De la revisión bibliográfica<sup>283</sup> para esta auditoría, se tienen algunos antecedentes del saneamiento básico en el municipio de El Alto, a continuación mencionamos los aspectos más relevantes.

El municipio de El Alto que se encuentra en la cuarta sección de la provincia Murillo del departamento de La Paz, cuenta actualmente con 14 distritos, 9 urbanos y 5 rurales. El crecimiento poblacional que ha experimentado este municipio muestra un incremento de población cerca al 25% entre los censos 2001 y 2012 realizados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), habiéndose registrado en el primero una población de 647.350 habitantes e incrementándose para el 2012 a 848.840<sup>284</sup> habitantes.

La ciudad de El Alto en lo que respecta a la descarga de aguas residuales, es considerada como uno de los principales focos de contaminación por el volumen de efluente contaminado que genera y por la falta de un tratamiento completo a estas aguas. De acuerdo a la información proporcionada por la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS), la cobertura del alcantarillado sanitario en el municipio es de más del 60%, respecto del cual el 99% se conduce a la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo a través de la red de alcantarillado sanitario, el 1% restante descargan todavía a cámaras sépticas y/o descargan sus efluentes a cuerpos de agua junto con el aproximadamente 40% que no cuenta con sistema de alcantarillado sanitario.

Si bien los distritos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 cuentan con red de alcantarillado sanitario, en estos aún existen zonas que aún no cuentan con conexión.

---

deben ser tratadas previa descarga, que bajo estas condiciones deben cumplir los estándares del anexo A-2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley 1333 del Medio Ambiente.

<sup>283</sup> «Estudio ambiental de contaminación bahía Cohana – lago Titicaca – Primer informe (2004, elaborado por la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la entonces Prefectura del Departamento de La Paz.

<sup>284</sup> Censo 2012, Decreto Supremo 1672 del 31 de julio de 2013.

El importante porcentaje de la población (aproximadamente el 40%) que no cuenta con acceso a alcantarillado sanitario, echa sus aguas servidas principalmente a canales abiertos o zanjas que corren junto a las viviendas en las calles, hasta los riachuelos o arroyos más próximos, esta situación junto a la inexistencia de un sistema de alcantarillado pluvial que encauce o drene las aguas de lluvia en las calles y las limitadas matrices colectoras de alcantarillado pluvial ubicado sobre las principales vías, hacen que las aguas residuales del municipio de El Alto desemboquen en los ríos Seco, Seke, Hernani, Kantutani, San Roque y otros menores, llevando consigo basura que incrementa aún más el impacto ambiental en la zona de estudio.

Con estos antecedentes pasamos a desglosar la situación de las gestiones realizadas respecto del saneamiento básico en el municipio de El Alto, particularmente en lo que atañe al tratamiento de las aguas residuales generadas.

### ***Planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo***

La planta de Puchuckollo fue diseñada antes del año 1997 por SAMAPA y fue posteriormente concesionada a Aguas del Illimani (AISA), a la fecha se encuentra a cargo de su funcionamiento el actual operador del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS).

Bajo las condiciones de construcción, la planta de Puchukollo apenas alcanzaba a procesar el 45% del total de aguas servidas que recibía de la red del alcantarillado, empleando para su funcionamiento un sistema de lagunaje conformado por 12 lagunas distribuidas en dos líneas de operación, donde trabajan lagunas anaerobias, facultativas, de maduración y de pulimento, en una superficie de aproximadamente 44 ha.

La planta de Puchukollo realiza un tratamiento primario de sedimentación y secundario de lodos activados, antes de la ampliación de la planta tenía una capacidad de tratamiento de residuos líquidos para aproximadamente 400.000 personas, cuando ya en el año 2008 El Alto superaba el medio millón de personas.

El caudal promedio tratado en época seca en el año 2008 osciló entre 263 y 272 l/s, para el 2013 el caudal medido en época seca ascendió, en promedio aproximadamente, a valores entre 359 y 388 l/s, incrementándose el volumen tratado debido al crecimiento poblacional. Los caudales de aguas residuales tratados en la planta de Puchuckollo son descargados hacia el río Seco que es el cuerpo de agua receptor (ver ubicación de la planta y punto de descarga en el mapa 2 del anexo 1).

La planta de Puchuckollo trata las aguas residuales colectadas a través de la red de alcantarillado, con la ampliación de esta planta prevén admitir en su capacidad de tratamiento a las aguas residuales generadas en el distrito 8 del municipio. Cabe recordar

que el municipio cuenta con 14 distritos 9 urbanos y 5 rurales. La planta trata las aguas residuales de 6 de los 9 distritos urbanos y se extenderá a 7 con las obras de ampliación.

La ampliación de la capacidad de tratamiento de la planta de Puchuckollo es uno de los aspectos que ha sido evaluado en la presente auditoría pues forma parte de las gestiones llevadas a cabo para ampliar la cobertura de tratamiento de las aguas residuales generadas en el municipio de El Alto en el periodo de evaluación definido.

A través del Ministerio de Medio Ambiente y Agua con apoyo de recursos del Tesoro General de la Nación y otras instancias ministeriales, en la gestión 2008 se gestionó recursos para llevar adelante la ejecución del proyecto de ampliación de la planta de Puchuckollo. El Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico<sup>285</sup> proporcionó a la Contraloría los antecedentes que hacen a la ampliación de esta planta.

Los recursos asignados al Ministerio del Agua en el año 2008 le permitieron hacer una transferencia de fondos al FPS para la administración de programas y/o proyectos contemplando costos operativos, entre ellos del proyecto de ampliación de la planta de Puchuckollo.

Sobre el proyecto de ampliación propiamente dicho, se solicitó<sup>286</sup> un informe completo al operador del servicio EPSAS, que dio a conocer lo siguiente<sup>287</sup>.

El proyecto a diseño final «Ampliación de la PTAR Puchuckollo Etapa 1-A», fue desarrollado por consultores contratados por EPSAS. El estudio de factibilidad fue desarrollado durante la gestión 2008. De acuerdo a lo señalado, la alternativa elegida era una combinación de dos tecnologías: lagunas de oxidación con filtros percoladores. Esta ampliación establecía la centralización de los aportes de aguas residuales del sector central de la ciudad de El Alto y del distrito 8 en la PTAR de Puchuckollo. El proyecto tenía como horizonte el año 2035.

De acuerdo al estudio de factibilidad, el operador decidió fraccionar el proyecto en cuatro etapas con horizontes intermedios (entre los años 2009 al 2035), de acuerdo a la siguiente descripción.

*Etapa 1, años 2009 - 2013 para 714.904 habitantes (2013) se implementaría: 5 filtros percoladores (3 filtros en la etapa 1-A y 2 filtros más en la etapa 1-B y desinfección), bombas, tuberías y la modificación de las interconexiones. Se fraccionó la etapa 1 en las dos fases mencionadas debido a limitaciones de financiamiento.*

---

<sup>285</sup> MMAyA/VAPSB-N.E. 1170/2013 recibida el 08 de agosto de 2013.

<sup>286</sup> A través de la nota CGE/SCST/GEA/267/2013 recibida el 22 de julio de 2013.

<sup>287</sup> A través de la nota Cite: EPSAS-INTERV/GT/352/2013 recibida el 08 de agosto de 2013.



*Etapa 2, años 2013-2017 para 973.423 habitantes (2017):* 2 filtros percoladores, bombas, tuberías, una laguna anaeróbica, rejillas con autolimpieza, canales de entrada, medidores Parshall y desinfección.

*Etapa 3, años 2017-2027 para 1.307.874 habitantes (2027):* 2 filtros percoladores, rejas con autolimpieza, bombas, tuberías, una laguna anaeróbica, colector de salida y desinfección.

*Etapa 4, años 2027-2035 para 1.896.996 habitantes (2035):* 4 filtros percoladores, bombas, tuberías, rejas con autolimpieza, laguna anaeróbica y canales.

En lo que respecta a la etapa 1-A, el diseño final contemplaba la construcción de tres filtros percoladores con un diámetro de 40 m, tres cárcamos de bombeo, una subestación eléctrica, ampliación de conexiones entre lagunas y cárcamos de bombeo, tuberías, canales, torres de control, entre otros.

Se inició el proceso de contratación para la construcción del proyecto «Ampliación planta de tratamiento de aguas residuales de Puchuckollo etapa “1 A” (El Alto)» mediante Resolución Administrativa de Dirección Ejecutiva 050/08 del 11 de diciembre de 2008 del FPS, bajo la modalidad por Emergencias.

Para la adjudicación de la obra el FPS suscribió con la municipalidad de El Alto<sup>288</sup> un convenio el 11 de diciembre de 2008 el «Convenio de Transferencia y Financiamiento 068/08<sup>289</sup>, a fin de que esta instancia otorgue su contraparte.

La construcción de las obras de ampliación de la planta de Puchuckollo en su fase 1-A fue adjudicada a la empresa CONSUR y ASOCIADOS y para supervisar la construcción del proyecto, se contrató a la empresa SLINKER SRL – GREGORY L. MORRIS ENG. SRL. La Orden de Proceder de inicio de obras se emitió el 05 de febrero de 2009.

A partir de estos antecedentes el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico señaló que como cabeza de sector realizó las gestiones necesarias hasta dar la factibilidad técnica y posterior gestión de financiamiento para la construcción del proyecto de ampliación de la planta de Puchuckollo, obras a las cuales hizo el seguimiento físico financiero hasta su conclusión.

En respuesta al Convenio de Transferencia y Financiamiento suscrito entre el municipio de El Alto y el FPS, el 04 de mayo de 2009 la municipalidad suscribió con EPSAS el Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional 030/09, a través del cual ambas instancias se comprometían a realizar la fiscalización del proyecto.

<sup>288</sup> Mediante notas Cite: DHAM/1097/13 recibida el 12 de agosto de 2013 y Cite: DGCA/0136/14 recibida el 26 de febrero de 2014.

<sup>289</sup> A través de este convenio el FPS destinaría un monto de Bs.47.513.973,47 (cuarenta y siete millones quinientos trece mil novecientos setenta y tres 47/100 bolivianos) y el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto aportaría con un monto de Bs.6.107.484,01 (seis millones ciento siete mil cuatrocientos ochenta y cuatro 01/100 bolivianos) para la construcción de las obras de ampliación.

Las obras de ampliación de la etapa 1-A se ejecutaron del 05 de febrero de 2009 al 30 de julio de 2010, incrementando la capacidad de tratamiento de la planta de 430 l/s a 542 l/s para una población de 665.579 habitantes.

La obra fue recepcionada de manera definitiva el 13 de diciembre de 2010 por la entidad solicitante, el Gobierno Municipal de El Alto, a través de un Acta de Recepción Definitiva.

Después de la recepción definitiva de las obras de ampliación, EPSAS informó que el 01 de enero de 2011 la planta de Puchuckollo entró en pleno funcionamiento incorporándose al monitoreo de la planta, el de los filtros percoladores. Los filtros pasaron a formar parte del tratamiento secundario de las aguas residuales. La incorporación de los filtros incrementó la remoción de materia orgánica y otros elementos.

EPSAS comunicó que dispuso personal desde noviembre de 2010 para la operación de la ampliación de la planta que funcionó hasta octubre de 2011, cuando el filtro percolador 3 presentó fallas estructurales, las mismas que se manifestaron en los filtros percoladores 1 y 2, ocasionando la paralización total del sistema (ampliación) en noviembre de 2011.

De acuerdo a lo comunicado por EPSAS, esta instancia recién en la gestión 2013 inició acciones para reparar los filtros, habiendo quedado paralizados por aproximadamente 2 años. En tanto los filtros se encontraban paralizados la planta operó tratando las aguas residuales en 13 lagunas de estabilización.

Las obras de reparación se llevaron a cabo entre las gestiones 2013 y 2014, y a la fecha de corte de la presente auditoría, EPSAS informó que los 3 filtros fueron reparados y se encontraban en operación.

A continuación presentamos para fines comparativos y de conocimiento la calidad de los efluentes de la planta antes de la ampliación en el periodo 2008-2010, periodo 2011 cuando la planta operó con las obras de ampliación y 2012-2013 cuando dejaron de operar (se consideraron sólo los meses de enero y junio como representativos de la época de lluvias y de estiaje). Para la siguiente tabla se han extractado de los reportes de EPSAS, los resultados de los parámetros más representativos (12), cabe mencionar que para fines de control el operador analiza 21 parámetros.

### Monitoreo de efluentes de la planta de tratamiento de Puchuckollo periodo 2008-2013

**Tabla Q**

Parámetro	Und.	2008		2009		2010		2011		2012		2013		Lim perm.
		enero	junio	enero	junio	enero	junio	enero	junio	enero	junio	enero	Junio	
DBO	mg/l	71	91	71	91	133	169	115	79	71	73	83	85	80
DQO	mg/l	170	348	198	166	441	410	353	281	238	250	230	351	250
SST	mg/l	60	51	83	93	204	95	114	75	73	70	71	153	60

Parámetro	Und.	2008		2009		2010		2011		2012		2013		Lim perm.
		enero	junio	enero	junio	enero	junio	enero	junio	enero	junio	enero	Junio	
AyG	mg/l	3,6	1,2	1	1,2	2,6	4	2,8	3,5	1,8	19,8	7	12	50
Fósforo	mg/l	10,1	10	6,3	4,3	6,9	7	6,2	5,3	7,7	6,6	4	11	2
Nitrógeno t.	mg/l	63	93	70	52	45,3	43	19,4	3	22,1	9	112	112	15
Amoniacio t.	mg/l	59	72	64	44	35,5	36	17,1	1	16	15	84	84	25
Coliformes Totales	mg/l	4,9e+4	4,6e+4	4,9e+4	5,5e+4	2,5e+5	3e+5	9,4e+4	1,4e+5	2,9e+5	2,2e+5	2,4e+5	1e+6	-
Coliformes Fecales	mg/l	4,9e+4	4,6e+4	4,9e+4	5,5e+4	2,5e+5	3e+5	9,4e+4	1,4e+5	2,9e+5	2,2e+5	2,4e+5	4,4e+5	5e+4
Detergentes	mg/l	2,9	9	1,5	2	2	1,1	1,4	0,4	0,7	0,1	1,5	1,7	3
Cromo	µg/l	22	151,4	96,1	19	157,4	81	85	57	42,4	2	1,82	6	200
Sulfuros	mg/l	1,6	1	2,4	0,7	2,4	3,9	2,4	1,5	2,8	1,2	1,4	4,4	1

Lim. Perm.: Límite permisible de acuerdo a lo establecido en el anexo A-2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.  
Fuente: elaboración propia a partir de los reportes de monitoreo de EPSAS.

Los resultados de la tabla muestran que evidentemente al concluir el primer semestre de la gestión 2011, la remoción de carga orgánica y otros parámetros mejoró respecto del primer semestre del año 2010, tomando en cuenta que para el 2011 se incrementó la carga orgánica y el caudal de aguas residuales de 12 t DBO/día y 335 l/s a 15 t DBO/día y 411 l/s respectivamente de acuerdo a lo señalado por EPSAS. Asimismo, luego de la paralización de las obras de ampliación, los resultados de las mediciones reportadas muestran una tendencia de subida de las concentraciones de los parámetros medidos para el 2013.

Si bien se logró implementar un proceso adicional a la planta de Puchuckollo, que ha contribuido a aumentar su capacidad de tratamiento y a mejorar la remoción de carga orgánica tal como muestra los valores de la tabla, también debemos tener en cuenta que, esta ampliación sólo corresponde a una de las fases previstas para la ampliación, lo que significa que el funcionamiento de la planta de Puchuckollo aún no es el óptimo, por lo que las descargas o efluentes todavía no cumplen con todos los estándares establecidos por la normativa ambiental vigente.

### ***Planta de tratamiento de aguas residuales de Tacachira***

Paralelamente y en el afán de ampliar la cobertura del tratamiento de las aguas residuales generadas en el municipio de El Alto, la municipalidad gestionó el diseño y construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales del distrito 7, conocida como planta de tratamiento de Tacachira.

Sobre las gestiones al respecto, la municipalidad de El Alto informó<sup>290</sup> que entre los años 2008-2009 adjudicaron a la empresa ARGOS el proyecto del diseño final a nivel TESA de la planta de tratamiento de aguas residuales del distrito 7, el mismo que fue concluido en la gestión 2009. Entre las gestiones 2010-2011 el municipio gestionó la firma de los convenios subsidiarios para el financiamiento del proyecto, sin embargo observaciones técnicas retrasaron el proceso.

Paralelamente, el año 2009 el Ministerio de Medio Ambiente y Agua junto al Ministerio de Planificación del Desarrollo y la Corporación Andina de Fomento (CAF), suscribieron un Contrato de Préstamo para recibir recursos destinados a financiar un programa del cual formaba parte el proyecto de la planta de tratamiento del D-7 (Tacachira).

En abril del año 2011 el Ministerio de Medio Ambiente y Agua suscribió junto al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto (GAMEA) el Contrato de Financiamiento 001/2011 a través del cual transfirió recursos en calidad de préstamo para la ejecución del proyecto.

La municipalidad también señaló que en la gestión 2011 el municipio solicitó apoyo de EPSAS para trabajar en las mejoras del diseño de la planta de tratamiento del distrito 7, en esta gestión el operador del servicio trabajó en el rediseño de la planta de tratamiento.

El proyecto de la planta contempla un tratamiento primario mediante tanques imhoff y tanques ecualizadores, implementación de 2 filtros percoladores, 2 decantadores secundarios y una unidad de desinfección para su posterior disposición al río Seke. Este sistema permitirá tratar las aguas residuales generadas por el distrito 7 y parte del distrito 14 que actualmente vierten sus aguas residuales a pozos sépticos y/o a los cuerpos de agua más próximos siendo el más afectado el río Seke entre otros menores aportantes de éste (ver ubicación del proyecto de la planta de Tacachira en el mapa 2 del anexo 1).

Cabe mencionar que estos distritos (7 y 14) cuentan con una baja cobertura de agua potable, deficiencia que está siendo mejorada a través de los programas MIAGUA II y MIAGUA III. Ante esta situación no existe aún un aporte significativo de aguas residuales de estos distritos que afecten a los cuerpos de agua de la zona, particularmente al río Seke<sup>291</sup>.

En lo que respecta a las gestiones para la construcción de la obra, el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto informó<sup>292</sup> que luego de contar con el proyecto a diseño y final y los recursos para su ejecución se emitieron tres convocatorias de licitación internacional para la construcción del proyecto «Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Localización Distrito 7», todas fueron declaradas desiertas, la primera el 12 de abril de 2012, la segunda

---

<sup>290</sup> A través de una entrevista telefónica llevada a cabo en fecha 20 de junio de 2014 con el Jefe de de la unidad de Saneamiento Básico del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

<sup>291</sup> Información proporcionada mediante nota: CITE: SMSByPR/223/14 recibida el 28 de octubre de 2014.

<sup>292</sup> Mediante nota CITE: DHAM/1097/13 recibida el 12 de agosto de 2013.

el 13 de septiembre de 2012 y la tercera el 16 de noviembre de 2012. Esta situación fue dada a conocer al Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

En la gestión 2013 la municipalidad de El Alto tuvo que elaborar una carpeta actualizada del proyecto con una nueva estructura de costos para continuar accediendo al financiamiento<sup>293</sup>. La municipalidad de El Alto informó<sup>294</sup> que en la gestión 2014 la cuarta convocatoria fue publicada el 28 de enero de 2014 en el SICOES y luego del proceso correspondiente, se adjudicó el proyecto al proponente CONSORCIO CONSTRUCTOR NUEVO AMANECER.

Paralelamente al proceso de contratación, la Dirección de Saneamiento Básico de la municipalidad de El Alto ha realizado gestiones para implementar dos plantas de tratamiento provisionales entre tanto se construya la planta de Tacachira. La primera planta provisional estaría ubicada en la urbanización 6 de marzo del distrito 7, sin embargo, la oposición de los habitantes de la zona ha ocasionado que se realicen gestiones con la comunidad Ocomisto del distrito 11, aledaño a la mencionada urbanización que se encuentra en tratativas. La segunda planta se ubica en la urbanización Franz Tamayo del distrito 14, quienes dieron su consentimiento otorgando los predios necesarios lo que permitió iniciar los trámites de zonificación de áreas verdes para la planta y han obtenido las certificaciones pertinentes a los predios restando ajustar las condiciones técnicas que permitan su construcción.

A pesar de que las dificultades de tipo social persisten, la municipalidad continúa realizando las gestiones correspondientes para implementar los sistemas de tratamiento en los distritos 7 y 14.

### 3.9.2.2 Aguas residuales generadas en el municipio de Viacha

El municipio de Viacha es uno de los puntos que presenta mayor contaminación hídrica debido a que los efluentes sanitarios de la ciudad son vertidos directamente al curso del río Pallina. La carga contaminante va acompañada de un aumento de temperatura que puede deberse a la alta insolación y la baja velocidad del curso de agua.

El municipio está dividido en 4 distritos urbanos (1, 2, 6 y 7) y un distrito rural (3). De los distritos urbanos sólo los que conforman el casco viejo (distritos 1 y 2) cuentan con el servicio de alcantarillado sanitario con una cobertura del 60%, sin embargo al margen de existir una red de alcantarillado, este sólo colecta las aguas residuales ya que luego todas las aguas residuales son descargadas directamente hacia el río Pallina, afluente principal del río Katari. El municipio no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales.

---

<sup>293</sup> Información proporcionada por EPSAS a través de la nota Cite: EPSAS-INTERV/GT/352/2013 recibida el 08 de agosto de 2013.

<sup>294</sup> Mediante nota CITE: SMSByPR/122/14 recibida el 13 de junio de 2014.

Existen 7 puntos de descarga de aguas residuales que provienen de la red de alcantarillado sanitario de los distritos 1 y 2 y parte de las aguas colectadas en los distritos 6 y 7 que son transportadas a través de un canal pluvial. Los puntos de descarga están ubicados en toda la conurbación del municipio sobre el río Pallina que rodea parcialmente al centro urbano (ver sector de las descargas de aguas residuales que provienen de colectores en el mapa 2 del anexo 1).

La población en el municipio de Viacha se ha incrementado en los últimos años casi en un 50% de acuerdo a los datos del censo 2001 y del censo 2012, actualmente el municipio tiene una población de 80.388 habitantes. El crecimiento poblacional viene acompañado del aumento de consumo de agua y consecuentemente de la generación de aguas residuales, que para el caso de Viacha, significa un incremento de carga contaminante ante la ausencia de un sistema de tratamiento de efluentes.

El Gobierno Autónomo Municipal de Viacha señaló<sup>295</sup> que las gestiones respecto de la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales datan del año 2007, sin embargo no presentó ningún documento que respalde gestiones de ese año.

En la gestión 2008 el Estado Plurinacional de Bolivia suscribió un convenio con el Banco Mundial para acceder a un préstamo que permitió ejecutar proyectos que formaron parte del denominado Programa de Desarrollo Sostenible del Lago Titicaca. El programa mencionado está conformado por componentes, uno de los cuales (el componente 2) está referido a obras de saneamiento básico, estando incluido entre los proyectos el diseño y construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para el municipio de Viacha.

La ejecución del proyecto de la planta de tratamiento está a cargo del FPS y a la fecha de corte de la auditoría se encontraba en proceso de calificación de las propuestas para adjudicar el proyecto de preinversión (diseño final) de la planta de tratamiento de Viacha.

La municipalidad de Viacha ha asignado los terrenos para la planta proporcionando al FPS los documentos que hacen al derecho propietario.

Las gestiones del FPS para la contratación de la empresa que realice el proyecto de pre inversión duraron parte de la gestión 2012, toda la gestión 2013 y parte de la gestión 2014.

Dada la fecha de conclusión del convenio suscrito con el Banco Mundial (febrero de 2015), no será posible la ejecución de la inversión (construcción), por lo que se espera por lo menos concluir con la pre inversión y así contar con el diseño final de las obras de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Viacha.

---

<sup>295</sup> GAMV/OMT/DMA/061/13 del 7 de junio de 2013.

Paralelamente el gobierno municipal ha informado que ha trabajado con el FPS dando su contraparte para llevar adelante el proyecto de «Construcción de sistemas de alcantarillado distritos 6 y 7 (municipio de Viacha)» que incluye además la construcción de los colectores del emisario principal que transportará las aguas residuales hacia la planta de tratamiento. Este proyecto fue licitado por el FPS<sup>296</sup> respecto del cual el plazo para la presentación de ofertas feneció el 21 de julio de 2014.

La construcción de las obras de alcantarillado será ejecutada con recursos del financiamiento del Programa de Desarrollo Sostenible del Lago Titicaca más una contraparte del Gobierno Municipal de Viacha.

A la fecha de corte del trabajo de campo de la presente auditoría, la construcción del alcantarillado sanitario de los distritos 6 y 7 fue adjudicada y se encuentra en proceso de construcción, sin embargo queda pendiente la situación de la adjudicación del diseño final de la planta de tratamiento de aguas residuales de Viacha, respecto de la cual su situación no ha sido definida.

### *3.9.2.3 Aguas residuales generadas en el municipio de Laja*

Respecto del alcantarillado sanitario la municipalidad informó<sup>297</sup> que el servicio beneficia sólo a la población de Laja con una cobertura del 80% que desembocan en una pequeña planta de tratamiento cerca al río Pallina.

En el área rural, de las 63 comunidades que integran el municipio de Laja, 38 cuentan con letrinas convencionales y 13 cuentan con letrinas ecológicas, una no cuenta con ninguno de estos sistemas y 11 no fueron reportadas.

El proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de Laja contempló un sistema conformado por un desarenador con rejillas, dos cámaras sépticas gemelas, un humedal de flujo superficial de 3 compartimentos y una laguna de acabado con 3 pantallas, el proyecto fue previsto para ejecutarse en 2 etapas (2009-2019 y 2019-2029). En la actualidad operan las obras de la primera fase de la planta de tratamiento de aguas residuales, que contempla una cámara séptica, dos compartimentos del humedal y una laguna de acabado dividida con una sola pantalla. El cuerpo receptor de las aguas de la planta de tratamiento es el río Pallina (ver ubicación de la planta en el mapa 2 del anexo 1).

El Gobierno Municipal de Laja tramitó la licencia ambiental de la planta de tratamiento a través de la elaboración de un Programa de Prevención y Mitigación y un Plan de Adecuación y Seguimiento Ambiental (PPM- PASA) previa categorización a través de la Ficha Ambiental, el PPM-PASA fue aprobado por la Gobernación en marzo de 2010 emitiendo la Licencia Ambiental a través del Certificado de Dispensación CAT-3 al

<sup>296</sup> Mediante licitación pública internacional 020201-14P08501-14P08601/020201-14P08701/020201-14P08801.

<sup>297</sup> Mediante nota s/c del 8 de agosto de 2013.

proyecto «Mejoramiento sistema de alcantarillado y construcción planta de tratamiento de aguas residuales», el 29 de marzo de 2010.

La municipalidad de Laja gestionó la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en la gestión 2010 y está ubicada en las afueras de la ciudad próximo al río Pallina, construida en una superficie de aproximadamente 6.300 m<sup>2</sup>.<sup>298</sup>

La planta de tratamiento de Laja ha estado operando por algo más de tres años y de acuerdo a su PPM – PASA, debían llevarse a cabo una serie de medidas para garantizar su adecuado funcionamiento. A continuación presentamos esta información extractada del citado documento.

### Medidas de mitigación para la operación y mantenimiento de la PTAR de Laja

#### Cuadro 13

Actividad	Fuente	Mitigación	Frecuencia
Funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. Mejoramiento del sistema de alcantarillado.	Generación de aguas residuales	El sistema de tratamiento de las aguas residuales deberá estar bajo total responsabilidad y vigilancia del Gobierno Municipal de Laja durante la fase de operación.	Permanente
		Proteger la planta de tratamiento y otras estructuras usadas en el sistema con un cerco perimetral evitando el acceso humano y animal.	Permanente
		Control y monitoreo de calidad y caudal del agua mediante análisis de muestras de laboratorio en el curso del cuerpo receptor, al ingreso y a la salida de la planta de tratamiento.	Dos veces al año
	Generación de desechos sólidos y lodo seco	Retirar periódicamente los lodos del tanque séptico y de las lagunas.	Permanente
		Secar los lodos sobre un lecho de secado y disponer los lodos en un lugar adecuado (vertedero de los desechos sólidos).	Permanente

Fuente: Medidas de Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental del Programa de Prevención y Mitigación y un Plan de Adecuación y Seguimiento Ambiental (PPM- PASA) del proyecto «Mejoramiento sistema de alcantarillado y construcción planta de tratamiento de aguas residuales», 2010.

Al respecto la Contraloría solicitó<sup>299</sup> información a la municipalidad de Laja en razón de conocer la actual situación del funcionamiento de la planta de tratamiento, el responsable de su operación y otros datos adicionales. La municipalidad emitió una nota de respuesta<sup>300</sup> indicando lo siguiente:

***El control*** (de la planta de tratamiento) *está a cargo del Honorable Junta de Vecinos de la localidad de Laja, presidido del Sr. Jerardo Aruquipa en coordinación con el Sr. Reynaldo Aruquipa comité de agua localidad de Laja.*

<sup>298</sup> Extractado del documento «Estrategia para la recuperación integral de la bahía de Cohana – cuenca Katari (2011)», elaborado por la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

<sup>299</sup> Mediante nota CGE/SCST/GEA/066/2014 recibida el 11 de febrero de 2014.

<sup>300</sup> Nota que adjunta el informe técnico CITE: UEP/I/00017/14 recibida el 26 de marzo de 2014, y al informe técnico CITE: UEP/I/00058/14 recibida el 11 de junio de 2014, enviada en respuesta a la nota GEA/SCST/GEA/221/2014 recibida el 02 de junio 2014.



***El mantenimiento** desde su conclusión de obra y posterior entrega definitiva tuvo mantenimiento limpieza del desarenador y operación de bombeo, 2 bombas de agua de 3 Hp a cargo del comité de aguas de Laja el mismo que amerita un gasto económico y personal.*

Como parte de las actividades del trabajo de campo de la presente auditoría, la Contraloría, a través de los servicios de un laboratorio contratado para ello, tomó muestras de las descargas de la planta a fin de evaluar la calidad de sus efluentes. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de los análisis.

**Resultados de laboratorio – mediciones de la descarga de la PTAR de Laja**  
**Tabla R**

Descripción	PARAMETROS						
	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	DQO (mg/l)	SST (mg/l)	Cond. (µs/cm)	pH	N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	T (°C)
Límites permisibles*	80	250	60	-	6-9	4	+5
Descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales de Laja	495	510	73	1114	9,2	1,95	15,4

\*anexo A-2 RMCH

Fuente: reportes de laboratorio de Spectrolab.

Como se puede advertir, la descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales de Laja, sobrepasa los límites permisibles para descargas establecidos en el anexo A-2 del RMCH respecto de varios parámetros, entre ellos la carga orgánica (DBO, DQO), los sólidos suspendidos totales e incluso el pH que se encuentra ligeramente básico respecto del límite máximo permisible.

Los resultados muestran que la planta no está operando correctamente, situación que conlleva la contaminación del cuerpo de agua receptor, el río Pallina.

#### *3.9.2.4 Aguas residuales generadas en el municipio de Pucarani*

El Plan de Desarrollo Municipal (2007-2010) de Pucarani, señala que para este periodo el centro poblado del municipio contaba con servicio de alcantarillado, pero con deficiencias en su funcionamiento que no se adecuaron al crecimiento de las actividades en la zona ni al poblacional.

Al respecto en una nota de agosto de 2013, la municipalidad de Pucarani informó<sup>301</sup> que de las 87 comunidades que forman parte del municipio sólo tres centros poblados cuentan con alcantarillado (en estado deficiente), estos son Pucarani pueblo, Palcoco y Patamanta. El centro poblado de Pucarani tiene un 50% de cobertura de alcantarillado y en los pueblos de Palcoco y Patamanta la cobertura alcanza al 28 y 25% respectivamente. El área rural

<sup>301</sup> Mediante nota CITE: GAM-P/MAE/679/2013 del 14 de agosto de 2013.

cuenta con letrinas de construcción rústica, 16 comunidades cuentan con este tipo de servicio con una cobertura que oscila entre el 5% y 40%.

El municipio no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, los tres centros poblados mencionados anteriormente solo cuentan con cámaras sépticas por donde infiltran las aguas residuales directamente a los ríos. Esta situación pudo ser advertida por una comisión de la Contraloría durante el trabajo de campo (noviembre 2013) cuando se observó que las cámaras sépticas del centro poblado de Pucarani estaban colapsadas, dispersando las aguas residuales hacia el cuerpo de agua más próximo sin ningún tipo de medida de control.

El curso de agua directamente afectado por las aguas residuales generadas por el centro poblado de Pucarani es el río Challani que confluye con el río Huancané que a su vez aporta sus aguas a la bahía de Cohana formando parte de cuenca del río Katari (ver mapa 2 del anexo 1). Es importante aclarar que el río Challani es un río estacional por lo que en época de estiaje se encuentra seco, y debido a la ausencia de un curso de agua que promueva el arrastre de las aguas residuales estas quedan retenidas llegando a aportar de manera poco significativa a la zona de estudio, sin embargo en época de lluvias es cuando se produce el mayor arrastre y la mayor afectación a la bahía de Cohana.

No existen antecedentes de gestiones realizadas por la municipalidad de Pucarani antes del año 2013, que fue cuando dio a conocer<sup>302</sup> sobre la elaboración de un proyecto a nivel TESA para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en la comunidad de Catavi, ubicada dentro la jurisdicción del municipio.

La última información proporcionada por el municipio de Pucarani<sup>303</sup> dio cuenta de que el proyecto al que hizo referencia, corresponde al gestionado por la Gobernación de La Paz, siendo la única gestión de la municipalidad la otorgación de predios en su jurisdicción para la construcción de dicha planta, que se logró a través de reuniones con los comunarios quienes finalmente autorizaron ceder sus terrenos. Cabe señalar que el municipio no cuenta con ningún documento que acredite aquello, como tampoco cuenta con el estudio del proyecto a nivel TESA, toda esta información se encuentra en manos de la Gobernación.

En lo que respecta a la inclusión en el POA 2014 de un presupuesto para este proyecto, el municipio indicó que como la Gobernación no lo hizo debido a que se encuentra buscando el financiamiento, la municipalidad tampoco inscribió el proyecto en el POA ni asignó recursos para ello.

---

<sup>302</sup> Mediante nota CITE: GAMP/MAE/N.º 139/2014 recibida el 24 de marzo de 2014, remitida en respuesta a la solicitud de información de la Contraloría emitida mediante nota CGE/SCST/GEA//062/2014 recibida el 11 de febrero de 2014.

<sup>303</sup> A través de la nota CITE: GAMP/MAE/n. 305/2014 recibida el 13 de junio de 2014 en respuesta al fax CGE/SCST/GEA/F-065/2014 de solicitud de información enviado por la Contraloría el 26 de mayo de 2014.

Debe notarse que si bien la municipalidad participó de las gestiones para que los comunarios de Asunción de Catavi del municipio de Pucarani dieran su consentimiento para acceder a los terrenos en los que se construirá la planta de tratamiento, estas gestiones no corresponden a acciones orientadas a que las aguas residuales generadas en el municipio de Pucarani reciban tratamiento y más aún, considerando que la planta tratará las aguas del río Katari y será emplazada aproximadamente a 11 km del punto de ubicación de las cámaras sépticas de donde fluyen las aguas residuales.

### *3.9.2.5 Tratamiento de las aguas del río Katari*

A continuación desglosamos la información recabada de la Gobernación respecto de las gestiones realizadas para implementar una planta de tratamiento de las aguas residuales que llegan a la bahía de Cohana.

La Gobernación dio a conocer<sup>304</sup> que efectuaron la adjudicación del «Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental (TESA), para la construcción de las plantas de tratamiento – cuenca bahía Cohana», a la empresa Pirámide Ingeniería y Construcción S.R.L., para ser concluido hasta noviembre de 2013.

El proyecto debía diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales de tecnología de punta, para el tratamiento de: i) aguas de los ríos Seco, Seke y Pallina, ii) efluentes de las aguas tratadas de las PTAR de Viacha y Puchukollo, para la disminución de los niveles de contaminación hasta una clasificación tipo «B», con posibilidades de reuso para riego.

La consultora debía plantear por lo menos tres alternativas viables de tratamiento de aguas residuales de la cuenca Katari, para el uso y aprovechamiento de aguas tratadas en la producción agrícola. La planta de tratamiento proyectada debía contemplar la implementación de un conjunto de estructuras para tratar aguas residuales ya tratadas, metales pesados, captura de nutrientes y reuso de las aguas en riego, el proyecto además debía prever un sistema de forestación y la captura de basura en los ríos, además de educación ambiental en la cuenca.

Sobre el proyecto la Gobernación informó<sup>305</sup> que el estudio TESA de la construcción de la planta de tratamiento de la cuenca bahía de Cohana, que corresponde a la fase de preinversión, fue concluido al 100%, situación que fue respaldada con el acta de recepción definitiva del proyecto y la emisión por parte de la Gobernación, del certificado de cumplimiento de contrato emitido el 05 de noviembre de 2013.

---

<sup>304</sup> A través del informe CITE: GADLP/SDDMT-580/2013 del 7 de junio de 2013 remitido por la Gobernación de La Paz.

<sup>305</sup> En respuesta a las consultas de la Contraloría formuladas mediante nota CGE/SCST/GEA/058/2014 recibida el 12 de febrero de 2014.

Sobre el proyecto esta instancia comunicó<sup>306</sup> que el sitio de emplazamiento para la planta de tratamiento fue definido en la comunidad Asunción de Catavi ubicada en el municipio de Pucarani, que fue el sector elegido por contar con la aprobación de autoridades, comunarios y dueños de terrenos.

Respecto de los terrenos, la Gobernación aclaró que no podían proceder con la regulación del derecho propietario de los mismos hasta no contar con el financiamiento correspondiente para la ejecución del proyecto.

La Gobernación proporcionó a la Contraloría el estudio TESA, acompañado de documentación complementaria como la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental Analítico Integral al «Proyecto de construcción de la planta de tratamiento para la cuenca bahía de Cohana» emitida en enero de 2014.

De acuerdo a la información del estudio la planta sería emplazada a orillas del río Katari y serían estas aguas las que ingresen a la planta para que luego del tratamiento el efluente se descargue nuevamente al curso del mismo río. El área neta requerida para el tratamiento es: de 12,22 ha, y de acuerdo al presupuesto elaborado por el estudio, el costo total de la PTAR es de Bs45.525.102,03 (cuarenta y cinco millones quinientos veinticinco mil ciento dos 03/100 bolivianos). Cabe mencionar que de la revisión del estudio proporcionado por la Gobernación, se advirtió que el diseño no responde al conjunto de estructuras previstos inicialmente, donde se consideraron varias plantas de tratamiento para diversos fines.

A la fecha de corte de la auditoría, la Gobernación informó que las gestiones sobre el proyecto de la planta estaban orientadas a la búsqueda de financiamiento para su construcción.

### **3.9.3 Efecto**

El efecto resulta de comparar la condición detectada con el criterio planteado, el resultado de esta comparación se refleja en las consecuencias reales o riesgos potenciales que surgen de mantener la condición detectada.

Las consecuencias reales y los riesgos potenciales se manifiestan sobre el medio ambiente, que como se ha podido advertir es el más afectado por la contaminación ambiental generada en la zona de estudio. Estos aspectos han sido evaluados y analizados en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento, a fin de comprender el alcance del impacto ambiental existente en parte de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

---

<sup>306</sup> A través de las notas: CITE: GADLP/SDDMT/NIN-193/14 recibida el 25 de marzo de 2014 y CITE: GADLP/SDDMT/NEX-379/14 recibida el 06 de junio de 2014.

De igual forma, las consecuencias reales se manifiestan en el desempeño ambiental de las instancias evaluadas cuya valoración respecto del objetivo 7 se presenta a continuación, haciendo uso del criterio y la condición del hallazgo.

Contrastando la condición evidenciada, expuesta anteriormente, con el criterio planteado que señala que *«Todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, o de cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente antes de ser vertidas a un cuerpo de agua receptor»*, podemos establecer que como resultado de la evaluación en el periodo comprendido entre los años 2008-2013, no todas las descargas de aguas residuales que se vierten a los cuerpos de agua de la zona de estudio son tratadas y las que sí lo son presentan deficiencias. Las gestiones realizadas por las diferentes instancias, no han permitido que esta situación mejore a lo largo del periodo evaluado.

Las acciones realizadas por las diferentes instancias evaluadas, no han permitido garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani, toda vez que han existido deficiencias que han retrasado de manera significativa la elaboración y ejecución de proyectos previstos para ello.

En consecuencia las aguas residuales generadas en los centros poblados de los mencionados municipios, producto de la actividad antrópica que en ellos se desarrolla, continúan contaminando los cuerpos de agua de la zona de estudio con aguas residuales domésticas e industriales, debido a la ausencia de sistemas y/o plantas de tratamiento y/o debido a deficiencias en las plantas de tratamiento existentes, vertiendo anualmente a la cuenca de estudio más de 20 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales crudas y/o deficientemente tratadas.

Como la situación de las descargas de las aguas residuales que se vierten a los cuerpos de agua en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani no ha mejorado, el vertido de cargas contaminantes a los ríos de la zona de estudio también continúa afectando la calidad de las aguas de la bahía de Cohana, situación que se ha podido advertir a través de las consecuencias reales y efectos potenciales analizados al inicio de este documento.

#### **3.9.4 Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 7**

Las causas identificadas que dieron lugar a las deficiencias expuestas en la condición del hallazgo se exponen a continuación junto a las recomendaciones<sup>307</sup> que han sido formuladas a fin de minimizar y/o anular dichas causas.

---

<sup>307</sup> Luego de la presentación de los resultados y confirmación de causas realizado en fechas 15, 16 y 17 de octubre de 2014, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con las instancias sujeto de examen, que así lo han requerido, a fin de afinar las recomendaciones y/o complementar el hallazgo de la auditoría. Es así que en fechas 28, 29 de octubre y 4 de noviembre se realizaron reuniones de trabajo con personal de la municipalidad de El Alto, EPSAS y del Ministerio de Medio Ambiente y Agua respectivamente. De estas reuniones se determinaron mejoras en el texto de algunas recomendaciones formuladas que fueron consensuadas con las instancias señaladas y son los textos que se presentan en el presente informe.

***Causa 1. Deficiente coordinación entre las instancias del Estado que han participado de la elaboración de proyectos relativos a la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales en los municipios de la zona de estudio.***

*Municipio de El Alto*

Se han advertido deficiencias de coordinación en lo que hace a la prosecución de gestiones para llevar adelante la ampliación de la planta de Puchuckollo, como fase siguiente a la fase 1-A ya construida y actualmente en operación.

Por un lado se tiene el trabajo de proyección del especialista contratado por EPSAS que proyectó las obras de ampliación hasta el año 2035 a ejecutarse en 4 etapas y de las cuales sólo se ha financiado y concluido parte de la etapa 1 (fase 1-A).

De acuerdo a lo informado por EPSAS<sup>287</sup>, en la gestión 2011 trabajaron en la fase 1-B (diseño final) con horizonte al año 2017, sin embargo, debido a la culminación del plazo de cooperación quedó incompleto el estudio en la misma gestión. Como en el año 2012 el Ministerio de Medio Ambiente y Agua gestionó la elaboración del Plan Maestro Metropolitano, que comprende el desarrollo de los servicios de agua y saneamiento de La Paz y El Alto, que incluye el diseño a nivel de estudio de identificación de la mejor alternativa para la ampliación de la planta de Puchuckollo, el operador del servicio se remitió a esperar (con algunas intervenciones en el proceso), la conclusión del plan maestro dejando de lado el estudio del especialista.

En lo que respecta al Plan Maestro Metropolitano (PMM), la evidencia recabada dio a conocer que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través de recursos gestionados mediante financiamiento externo,<sup>308</sup> suscribió en marzo de 2012 un contrato con la empresa Asociación Accidental TYPASA-GITEC-LWB-AGUILAR & ASOCIADOS, para elaborar los «Planes Maestros Metropolitanos de Agua Potable y Saneamiento de las ciudades de La Paz-El Alto, Cochabamba, Santa Cruz y Tarija» por un monto de Bs35.742.475,31 (treinta y cinco millones setecientos cuarenta y dos mil cuatrocientos setenta y cinco 31/100 bolivianos)<sup>309</sup>.

Respecto del Plan Maestro Metropolitano La Paz-El Alto, propiamente en lo que concierne al municipio de El Alto, la Unidad Coordinadora de Programas - Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado Periurbano (UCP-PAAP), unidad dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y creada para ejecutar estos proyectos, informó<sup>310</sup> sobre la

<sup>308</sup> En la auditoría ambiental sobre la contaminación de la cuenca del río La Paz (K2/AP05/G12) se conoció que en noviembre de 2009 se elaboró el Convenio de Financiamiento no reembolsable de inversión del Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento En América Latina y El Caribe N.º GRT/WS-11830-BO, entre el Estado Plurinacional de Bolivia y el Banco Interamericano de Desarrollo, este último en su calidad de administrador del Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe, - Programa de Agua y Alcantarillado Periurbano fase I.

<sup>309</sup> Información extractada de los antecedentes del informe para el pago final de los planes maestros (Informe P. Maestros 212/2014 del 14 de abril de 2014).

<sup>310</sup> Mediante nota MMAyA/UCP/PAAP – N° 1664/2013 recibida el 09 de agosto de 2013.

conclusión de los Estudios de Identificación, proporcionando a la Contraloría (a través de una nota del Viceministerio de Medio Ambiente y Agua<sup>311</sup>) una copia de los mismos en versión digital, el documento referido titula «Estudio de Identificación N°6 Mejoramiento y Ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales Puchuckollo» (publicado en enero de 2014).

Al respecto el viceministerio informó que los Estudios de Identificación fueron elaborados para generar posteriormente estudios TESA a diseño final, para el caso de El Alto, sobre la ampliación de la planta de Puchuckollo.

El Estudio de Identificación elaborado para El Alto hace referencia a todos los proyectos necesarios para cubrir las necesidades de toda la población del municipio de El Alto, sin embargo se centra en las obras de ampliación de la planta de Puchuckollo a ejecutarse en el corto plazo, no dejando de lado menciones a las proyecciones a mediano y largo plazo.

La evaluación socioeconómica y ambiental de la alternativa seleccionada en el Estudio de Identificación concluye que el proyecto es viable en el marco del Plan Maestro Metropolitano Agua Potable y Saneamiento de La Paz y El Alto, recomendando proceder con la elaboración del Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental (TESA) a diseño final respecto de la ampliación de la planta de Puchuckollo.

La Unidad Coordinadora de Programas (UCP-PAAP) informó<sup>312</sup> a la Contraloría que el trabajo de consultoría fue concluido, por lo que las gestiones posteriores a los Estudios de Identificación son de entera responsabilidad de cada gobierno municipal, en este caso, la gestión de la elaboración del proyecto TESA de la ampliación de la planta de Puchuckollo es responsabilidad de la municipalidad de El Alto.

Se consultó sobre la situación del Estudio de Identificación de la planta de Puchuckollo a instancias involucradas como EPSAS y la municipalidad de El Alto, la primera indicó que el documento fue sometido a revisiones, emitiendo entre enero y mayo de 2014 observaciones al informe final del plan, relativas al mejoramiento y ampliación de la planta de Puchuckollo que, de acuerdo a las notas de EPSAS, fueron parcialmente atendidas y finalmente no respondidas. Hasta la fecha de corte de la auditoría (noviembre de 2014), EPSAS indicó no haber recibido la versión final del Estudio de Identificación del PMM La Paz-El Alto.

Sobre el mismo plan, la municipalidad de El Alto comunicó<sup>313</sup> que el informe final del Estudio de Identificación (EI) correspondiente a la planta de Puchuckollo fue remitido por

---

<sup>311</sup> Información remitida con la nota CAR/MMAYA/VAPSB/DGGIRS 0040/2014 recibida el 11 de marzo de 2014.

<sup>312</sup> A través de la nota MMAY/UCP/PAAP-N.º 1278/2014 recibida el 16 de junio de 2014, enviada en respuesta al requerimiento de información de la Contraloría solicitada a través del fax CGE/SCST/GEA/F-075/2014 enviada el 12 de junio de 2014.

<sup>313</sup> Mediante nota: SMSByPR/163/2014 recibida el 31 de julio de 2014 en respuesta al requerimiento formulado por la Contraloría mediante fax CGE/SCST/GEA/F-088/2014 remitido el 24 de julio de 2014.

el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en mayo de 2014<sup>314</sup>, la municipalidad de El Alto indicó que luego de revisar la documentación presentada concluyeron que el EI no es muy específico para la planta de Puchuckollo y presenta contradicciones en su contenido, asimismo, consideraron que los Términos de Referencia propuestos no podían ser aplicables para una licitación debido a errores en su contenido. Al respecto, el municipio atribuye estas deficiencias a que no participó de la supervisión del trabajo de elaboración del PMM, por lo que no tuvieron conocimiento previo al contenido del documento sino hasta su versión final.

Como se puede advertir, las gestiones por parte de la municipalidad para dar curso a la elaboración del estudio TESA a partir del EI del PMM estarán paralizadas entre tanto no se solucionen las observaciones identificadas, que tienen su origen en la ausencia de acciones de coordinación entre los responsables de la elaboración del Plan Maestro Metropolitano, la municipalidad de El Alto y EPSAS que tampoco dio su aprobación del contenido del documento.

Mientras se suceden estas dificultades, se recabó información de que paralelamente a lo que se estaba llevando a cabo, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través de EMAGUA suscribió en la gestión 2014 un contrato con la consultora GITEC, para el desarrollo de estudios de factibilidad a nivel TESA (Estudio Integral Técnico Económico, Social y Ambiental y medidas complementarias), donde se encuentra la planta de Puchuckollo. El estudio tiene por objeto identificar medidas de inversión para mejorar y ampliar la mencionada planta. La consultoría tenía un plazo de ejecución de 8 meses. Ninguna instancia involucrada ha dado cuenta de su participación en el mencionado trabajo.

Con esta última información observamos que, en el periodo evaluado, ha predominado la ausencia de acciones de coordinación entre instancias del Estado para llevar adelante un único proyecto que permita implementar las etapas posteriores de ampliación de la planta de Puchuckollo.

### *Municipio de Viacha*

Como se verá a continuación, la información recabada de varias instancias permitió advertir que también se han presentado deficiencias en las acciones de coordinación entre las instancias involucradas, para llevar adelante el proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales para el municipio de Viacha.

Una de las gestiones realizadas corresponde a las llevadas a cabo por el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS)<sup>315</sup> derivadas del Programa de Desarrollo Sostenible del Lago Titicaca.

<sup>314</sup> Mediante nota: CAR/MMAYA/VAPSB/DGAPAS/UTAPS 0462/2014 recibida en mayo de 2014.

<sup>315</sup> Mediante nota CITE: FPS-GTD/UNAG/373/2013 del 15 de julio de 2013.



El 11 de febrero de 2008 el Estado Plurinacional de Bolivia suscribió un convenio<sup>316</sup> con la Asociación Internacional de Fomento del Banco Mundial (AIF-BM) para acceder a un crédito por \$us20.000.000 (veinte millones de dólares americanos) para ejecutar el Programa de Desarrollo Turístico Sostenible del Lago Titicaca (PDSLTL), a través del contrato de crédito 4379 BO aprobado mediante Ley 3905 del 30 de junio de 2008.

Uno de los componentes del programa (componente 2) estuvo referido a servicios básicos del cual formó parte el proyecto de agua potable y alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales para Viacha, que es el estudio de interés para la presente auditoría.

La ejecución del programa estuvo inicialmente a cargo del Ministerio de Culturas a través del Viceministerio de Turismo, siendo coejecutor del proyecto el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS).

De acuerdo a lo informado por el FPS<sup>317</sup>, durante el mes de octubre de 2011, representantes del Banco Mundial llevaron a cabo una Misión de Supervisión a los avances del programa, entre los acuerdos más relevantes se determinó elaborar una enmienda donde el FPS asumiría todas las responsabilidades relacionadas con consultorías de preinversión pendientes y las ya iniciadas, las que debieron ser transferidas hasta diciembre de 2011. Esta decisión tuvo que ver con deficiencias en la gestión de la instancia inicialmente a cargo de estos proyectos (denominado Equipo Técnico del Proyecto) que dependía del Ministerio de Culturas.

En la etapa inicial del programa, el proyecto de agua potable, alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales de Viacha fue adjudicado a la empresa consultora Ingleses-S&Z-Factum que completó dos de los cuatro productos de consultoría, los mismos que fueron remitidos al FPS cuando se determinó su transferencia, y dado que ya no existía posibilidad de continuar trabajando con el consorcio el contrato fue rescindido siendo necesario que el FPS lance una nueva convocatoria.

La convocatoria para la licitación del proyecto requería la realización de un nuevo diseño, toda vez que la consultora que inicialmente estuvo a cargo (Ingleses-S&Z-Factum), no consolidó la situación de los terrenos para la planta. El proyecto inicial se elaboró a partir de un predio ofrecido por el municipio de 16,1 hectáreas, sin embargo al momento de que el FPS solicitara información de los predios, el municipio ofreció otros terrenos con una superficie menor para la implementación del proyecto, por tanto los estudios de preinversión originales entregados al FPS no podían ser empleados para iniciar la inversión ya que las condiciones originales cambiaron.

---

<sup>316</sup> El convenio tenía una duración de 7 años, cumpliendo su vigencia el 30 de junio de 2013, sin embargo fue ampliada hasta el 02 de febrero de 2015.

<sup>317</sup> Mediante nota: CITE: FPS-GTD/UNAG/373/2013 recibida el 18 de julio de 2013.

Acá se puede advertir la falta de coordinación institucional entre los responsables del proyecto (consultora Ingleses-S&Z-Factum y el ETP) y el Gobierno Municipal de Viacha al momento de consolidar la situación de los terrenos que estarían destinados a la planta de tratamiento. Esta deficiencia ocasionó que los avances logrados en el diseño no sean útiles para las gestiones posteriores del FPS.

En diciembre de 2011 se elaboró un acta de entrega de documentos del PDSLTL al FPS entre ellos los referidos al proyecto de la planta de tratamiento de Viacha. Sin embargo no fue hasta abril de 2012 que se consolidó la transferencia, de acuerdo a lo señalado por el FPS.

Entre junio de 2012 y abril de 2013, el FPS procedió con las gestiones para adjudicar el proyecto a diseño final de la planta de tratamiento de aguas residuales en Viacha, sin embargo las empresas postulantes no pudieron cumplir con las exigencias del Banco Mundial razón por la cual se modificó la convocatoria a una internacional, lo que representó una demora respecto de la programación inicial.

Es importante aclarar que el alcance del proyecto en primera instancia solo comprendía a los distritos 1 y 2 del municipio de Viacha, desestimando incluir en la elaboración del estudio TESA a los distritos 6 y 7.

Al respecto el FPS complementó<sup>318</sup>, indicando que debido a los retrasos del proyecto y a la probabilidad de no ejecutar la inversión, se realizaron modificaciones quedando incluir en el diseño final el tratamiento de las aguas residuales de los distritos 6 y 7 y con los recursos que estaban destinados para la inversión se gestionó la contratación de la empresa para la construcción del alcantarillado de los distritos 6 y 7 con contraparte del municipio que garantizó la ejecución del proyecto a través de la suscripción de un Convenio de Transferencia de Financiamiento (CTF) con el FPS.

Dadas las dificultades previas sobre el terreno donde se emplazaría la planta de tratamiento, el FPS proporcionó información sobre las gestiones encaradas con la municipalidad de Viacha (notas, actas de reuniones) realizadas entre la gestión 2012 y 2013 a fin de lograr la certificación que valide la posesión de los terrenos.

A mayo de 2014 el FPS informó<sup>319</sup> que el estudio de preinversión se encontraba en proceso de contratación, específicamente en la etapa de calificación técnica de las cuatro propuestas presentadas. La entidad esperaba contar con el estudio de pre inversión concluido hasta el mes de enero de 2015.

El monto asignado para el proyecto de pre inversión está garantizado ya que proviene en su integridad del crédito del préstamo otorgado por el Banco Mundial y está incorporado en la cartera de proyectos del PDSLTL, sin embargo, la situación es distinta para la fase de

---

<sup>318</sup> Mediante entrevista vía telefónica entablada con el gestor técnico del FPS en fecha 18 de junio de 2014.

<sup>319</sup> Mediante nota FPS/GTD/UNAG/N.º 288/2014 recibida el 14 de mayo de 2014.

inversión (construcción del proyecto), pues los recursos no están garantizados para esta etapa debido a que el plazo del convenio del PDSLIT vence el 02 de febrero de 2015 por lo que es posible que esta no llegue a ejecutarse.

Paralelamente a la ejecución del diseño (preinversión) del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de Viacha a través del PDSLIT, se tuvo conocimiento de la elaboración de otro estudio relacionado, generado a través del Plan Maestro Metropolitano La Paz-El Alto.

Análogamente al caso de Puchuckollo, se recabó de la UCP-PAAP el «Estudio de Identificación N°8 Mejoramiento y Ampliación del sistema de saneamiento y planta de tratamiento de Viacha» publicado en enero de 2014.

El mencionado Estudio de Identificación señala que el trabajo estuvo dirigido al mejoramiento y ampliación del Sistema de Saneamiento y Planta de Tratamiento de Viacha (distritos 1, 2, 6 y 7) y a través de este pretendían dotar de sistemas de saneamiento con redes primarias de alcantarillado para los cuatros distritos urbanos de Viacha (1, 2, 6 y 7) y conducir las aguas residuales de los cuatro distritos urbanos a una planta de tratamiento con una cobertura de saneamiento básico del 100% para el año 2020.<sup>320</sup>

Respecto del lugar de emplazamiento de la planta de tratamiento, el Estudio de Identificación señala que el municipio cuenta con derecho propietario de dos lagunas que quedaron en proyecto en los años 90 con el FNDR, que dan cuenta de más de 3 hectáreas saneadas, sin embargo aclaran que sería necesario contar con espacio adicional para la implementación de la planta lo que requeriría de saneamiento previo.

La evaluación del estudio concluye que el proyecto es favorable en todo aspecto (Técnicos, Económico, Social y Ambiental) y recomienda su implementación a nivel TESA para beneficio de los distritos 1, 2, 6 y 7 de Viacha.

Análogamente a lo reportado en el caso del municipio de El Alto, la UCP-PAAP informó<sup>321</sup> que los Estudios de Identificación están concluidos y que las gestiones posteriores son de responsabilidad de la municipalidad. Cabe aclarar que a la fecha de corte de la presente auditoría (noviembre 2014), el estudio final no fue entregado oficialmente al Gobierno Municipal de Viacha.

Por su parte la municipalidad de Viacha, en lo que concierne al Estudio de Identificación para el proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales elaborado a través del Plan Maestro Metropolitano, indicó<sup>322</sup> que en ningún momento conoció del diseño de esta planta de tratamiento.

---

<sup>320</sup> « Estudio de Identificación N°8 Mejoramiento y Ampliación del sistema de saneamiento y planta de tratamiento de Viacha», Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento de La Paz-El Alto, enero 2014.

<sup>321</sup> A través de la nota MMAyA/UCP/PAAP-N.º 1278/2014 recibida el 16 de junio de 2014, enviada en respuesta al requerimiento de información de la Contraloría solicitada a través del fax CGE/SCST/GEA/F-075/2014 enviada el 12 de junio de 2014.

<sup>322</sup> A través de la nota CITE: GAMV/DSP/240/14 recibida el 01 de julio de 2014.

La municipalidad de Viacha señaló que gestionó el proyecto de la planta de tratamiento a través del PDSLT que está llevando a cabo el FPS, para el cual asignaron terrenos cuyos documentos que hacen al derecho propietario fueron proporcionando a dicha instancia. Asimismo, informó haber entregado su contraparte al FPS para llevar adelante el proyecto de «Construcción de sistemas de alcantarillado distritos 6 y 7 (municipio de Viacha)» que incluye además la construcción de los colectores del emisario principal que transportará las aguas residuales hacia la planta de tratamiento.

Como se puede advertir, en el caso del municipio de Viacha, nuevamente se manifiestan deficiencias en las acciones de coordinación institucional toda vez que al mismo tiempo que el FPS estuvo trabajando en el proyecto de preinversión para la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Viacha a través del PDSLT, con la participación del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la UCP-PAAP dependiente del mencionado ministerio contrató a la consultora que elaboró el Plan Maestro Metropolitano La Paz-El Alto donde estaba incluido el Estudio de Identificación, destinado también a establecer el estudio preliminar para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Viacha.

#### *Municipio de Pucarani*

La municipalidad de Pucarani hizo referencia<sup>323</sup> a la elaboración de un estudio a nivel TESA para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales que se emplazará en la comunidad de Catavi ubicada en la jurisdicción de este municipio. El proyecto de referencia fue gestionado en su integridad por la Gobernación de La Paz.

En lo que respecta a la inclusión en el POA 2014 de un presupuesto para este proyecto el municipio indicó que como la Gobernación no lo hizo debido a que se encuentra buscando el financiamiento, el municipio tampoco inscribió el proyecto en el POA ni asignó recursos para ello.

Paralelamente y como en los casos de las plantas de tratamiento de Puchuckollo en El Alto y de Viacha, la UCP-PAAP, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua dio a conocer de la elaboración del «Estudio de Identificación N°10 Mejoramiento y Ampliación del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales para la población capital Pucarani» publicado en enero de 2014.

La alternativa de emplazamiento propuesta más viable es la franja entre el autódromo y el camino interprovincial Pucarani-Laja, sin embargo el documento también señala que

---

<sup>323</sup> Mediante nota CITE: GAMP/MAE/N.°139/2014 recibida el 24 de marzo de 2014, remitida en respuesta a la solicitud de información de la Contraloría emitida mediante nota CGE/SCST/GEA//062/2014 recibida el 11 de febrero de 2014 y a través de la nota CITE: GAMP/MAE/n. 305/2014 recibida el 13 de junio de 2014 en respuesta al fax CGE/SCST/GEA/F-065/2014 de solicitud de información enviado por la Contraloría el 26 de mayo de 2014.

desconoce el derecho propietario del terreno señalado, por lo que fue un aspecto que no quedó definido en el estudio<sup>324</sup>.

Luego de un análisis de la alternativa el documento concluye que el proyecto es viable para proseguir con la elaboración del estudio integral: Técnico, Económico, Social y Ambiental (TESA) para la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de Pucarani<sup>325</sup>.

Análogamente a lo reportado en el caso del municipio de El Alto y Viacha, la UCP-PAAP, informó<sup>326</sup> que el estudio fue concluido y debía ser entregado a la municipalidad de Pucarani para que gestione la elaboración del proyecto de pre-inversión (Diseño Final). Cabe aclarar que a la fecha de corte de la presente auditoría (noviembre 2014), el estudio final no fue entregado oficialmente al Gobierno Municipal de Pucarani. Respecto de este trabajo la municipalidad de Pucarani ha señalado que no tiene conocimiento de este estudio.

Paralelamente a este estudio se recabó información de la Gobernación<sup>327</sup> que dio a conocer sobre la elaboración y conclusión del «Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental (TESA) para la construcción de las plantas de tratamiento – cuenca bahía Cohana» que fue avalado con la emisión del certificado de cumplimiento de contrato por la Gobernación el 05 de noviembre de 2013.

Asimismo indicaron que el sitio de emplazamiento para la planta de tratamiento fue definido en la comunidad Asunción de Catavi ubicada en el municipio de Pucarani que cuenta con la aprobación de autoridades, comunarios y dueños de terrenos. A marzo de 2014, la Gobernación informó que sus gestiones estaban orientadas a la búsqueda de financiamiento para la construcción del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de la bahía de Cohana, razón por la cual el proyecto no fue inscrito en el POA 2014.

Entre todas las gestiones realizadas para el municipio de Pucarani, nuevamente se puede advertir la falta de coordinación interinstitucional para llevar adelante el proyecto de la planta de tratamiento. Como se ha podido advertir la Gobernación realizó gestiones con la municipalidad de Pucarani para implementar en su jurisdicción una planta de tratamiento y paralelamente, el Ministerio de Medio Ambiente a través de la UCP-PAAP elaboró el Estudio de Identificación del proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales para el municipio de Pucarani a través del Plan Maestro Metropolitano La Paz – El Alto, respecto del cual la municipalidad dijo no tener conocimiento.

<sup>324</sup> «Estudio de Identificación N°10 Mejoramiento y Ampliación del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales para la población capital Pucarani», Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento de La Paz-El Alto, enero 2014, pag.13.

<sup>325</sup> «Estudio de Identificación n.°10 Mejoramiento y Ampliación del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales para la población capital Pucarani», Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento de La Paz-El Alto, enero 2014, anexo 14.

<sup>326</sup> A través de la nota MMAyA/UCP/PAAP-N.° 1278/2014 recibida el 16 de junio de 2014, enviada en respuesta al requerimiento de información de la Contraloría solicitada a través del fax CGE/SCST/GEA/F-075/2014 enviada el 12 de junio de 2014.

<sup>327</sup> A través del informe CITE: GADLP/SDDMT-580/2013 del 7 de junio de 2013 y mediante nota: CITE: GADLP/SDDMT/NIN-193/14 recibida el 25 de marzo de 2014, y mediante nota CITE: GADLP/SDDMT/NEX-379/14 recibida el 06 de junio de 2014.

Como se puede advertir en los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, en lo que concierne a los proyectos destinados a implementar plantas de tratamiento de aguas residuales, se ha podido evidenciar una deficiente coordinación entre las instancias involucradas, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, los Gobiernos Municipales de El Alto, Viacha, Pucarani, el FPS y la Gobernación de La Paz. En todos los casos se han elaborado estudios y proyectos relacionados, cuya ejecución puede no ser viable. En consecuencia y ante los aspectos descritos de la causa identificada, se recomienda lo siguiente.

Para el municipio de El Alto:

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

### **Recomendación 7.1**

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua debe coadyuvar y coordinar con el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS) y con la Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (EMAGUA), dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas por la legislación vigente, para establecer la elaboración de un único estudio a diseño final (TESA) para la ampliación de la planta de Puchucollo, tomando en cuenta los estudios y proyectos previamente realizados para tal efecto.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto*

### **Recomendación 7.2**

*El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto debe coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS) y con la Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (EMAGUA), dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas por la legislación vigente, para determinar la elaboración de un único estudio a diseño final (TESA) para la ampliación de la planta de Puchuckollo, tomando en cuenta los estudios y proyectos previamente realizados para tal efecto.*

*A la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS)*

### **Recomendación 7.3**

*La Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS) debe coordinar con el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y con la Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (EMAGUA), dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas por la legislación vigente, para determinar la elaboración de un*

*único estudio a diseño final (TESA) para la ampliación de la planta de Puchuckollo, tomando en cuenta los estudios y proyectos previamente realizados para tal efecto.*

Para al municipio de Viacha:

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Viacha*

#### ***Recomendación 7.4***

*El Gobierno Autónomo Municipal de Viacha debe coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social, dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas por la legislación vigente, para la elaboración de un único proyecto para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Viacha, tomando en cuenta los estudios previamente realizados para tal efecto.*

*Al Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS)*

#### ***Recomendación 7.5***

*El Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social, dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas en el marco del Programa de Desarrollo Sostenible del Lago Titicaca, debe mantener constante coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Gobierno Autónomo Municipal de Viacha, para la elaboración de un único proyecto para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Viacha, tomando en cuenta los estudios previamente realizados para tal efecto.*

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

#### ***Recomendación 7.6***

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, debe coordinar y coadyuvar, con el Gobierno Autónomo Municipal de Viacha y el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social, dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas por la legislación vigente, para la elaboración de un único proyecto para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Viacha, tomando en cuenta los estudios previamente realizados para tal efecto, considerando que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua ya viene coordinado con la municipalidad de Viacha y el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social, la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales de Viacha y la construcción de las Redes Principales y Secundarias de Alcantarillado Sanitario en los Distritos 6 y 7 de Viacha.*

Para el municipio de Pucarani:

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

***Recomendación 7.7***

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, debe coordinar y coadyuvar con el Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani y el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas por la legislación vigente, para determinar el mejor proyecto a implementarse en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Pucarani, tomando en cuenta los estudios y proyectos previamente realizados para tal efecto.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani*

***Recomendación 7.8***

*El Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani debe coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas por la legislación vigente, para determinar el mejor proyecto a implementarse en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Pucarani, tomando en cuenta los estudios y proyectos previamente realizados para tal efecto.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

***Recomendación 7.9***

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe coordinar con el Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, dentro de sus atribuciones y competencias otorgadas por la legislación vigente, para determinar el mejor proyecto a implementarse en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Pucarani, tomando en cuenta los estudios y proyectos previamente realizados para tal efecto.*

***Causa 2. Deficiencias en la programación y asignación de recursos para la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Laja.***

La cesión de responsabilidades respecto del manejo y operación de la planta de tratamiento a la junta de vecinos de la ciudad capital del municipio, conllevó a que la municipalidad no programe actividades, ni asigne recursos para este fin, aspecto que ha sido verificado a través de la revisión de los POA 2008-2013 .

En los POA requeridos se pudo advertir la programación de la construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas de Laja en lo que respecta a la gestión 2009 y en las



posteriores (2010-2013), si bien figura el área de saneamiento básico y de desarrollo y preservación del medio ambiente, en ninguno se programó actividades relacionadas con el mantenimiento y operación de la planta de tratamiento de aguas de servidas de Laja y consecuentemente no se asignaron recursos para ello. Esta situación permitió inferir que el mantenimiento al que hizo referencia la nota del municipio corrió por cuenta de la junta de vecinos.

En lo que respecta al saneamiento básico, los POA proporcionados, únicamente hacen referencia a la ampliación del alcantarillado sanitario que fue programado y presupuestado para las gestiones 2011 y 2013.

Por otro lado, la municipalidad informó sobre la realización de una única actividad de mantenimiento de la planta que habría estado a cargo de los vecinos, situación que ha sido asociada a la falla de la estación elevadora en la gestión 2012, por lo que por un tiempo descargaron aguas crudas directamente hacia el cuerpo de agua receptor<sup>328</sup>.

Como se puede ver, la información recabada mostró que existieron deficiencias en el manejo de la planta debido a la falta de intervención de la municipalidad en su gestión, no asignando recursos destinados a la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento, esta situación ha impedido que pueda cumplirse con las medidas de mitigación establecidas en el PPM-PASA y ha conllevado a que la planta no funcione adecuadamente causando que las descargas que se vierten al río Pallina no cumplan con los estándares de la normativa ambiental vigente. En consecuencia se ha formulado la siguiente recomendación.

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Laja*

#### ***Recomendación 7.10***

*El Gobierno Autónomo Municipal de Laja, en coordinación con la junta de vecinos, debe intervenir en la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, programando actividades y asignando recursos económicos para cumplir con las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA).*

### **3.9.5 Conclusiones del objetivo específico 7**

El objetivo específico 7 buscó evaluar la eficacia de las acciones realizadas para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.

---

<sup>328</sup> Información extraída del Plan Maestro Metropolitano La Paz-El Alto.

Para evaluar el objetivo específico se planteó un criterio de referencia el cual establecía que todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, o de cualquier otra actividad que contamine el agua, deben ser tratadas previamente antes de ser vertidas a un cuerpo de agua receptor.

Al contrastar la evidenciada obtenida con el criterio planteado pudimos establecer que, entre los años 2008-2013 todas las descargas de aguas residuales que se vierten a los cuerpos de agua de la zona de estudio no han sido tratadas o han sido tratadas de manera incompleta y/o deficientemente. Las gestiones realizadas en el periodo evaluado no han permitido que esta situación mejore, por lo que las acciones realizadas por las entidades involucradas han sido calificadas como ineficaces para garantizar el tratamiento de los efluentes líquidos que son vertidos a la zona de estudio.

Se han evaluado todas las acciones realizadas que han estado destinadas a implementar y/o mejorar los sistemas de tratamiento de aguas residuales en los municipios de El Alto, Viacha, Pucarani y Laja. Respecto de los tres primeros ha existido por lo menos un proyecto respecto del cual se trabajó relacionado con la implementación o mejora de un sistema de tratamiento de aguas residuales, tal ha sido el caso de la ampliación de la planta de Puchuckollo en su fase 1-A, el proyecto de la planta de Tacachira, el proyecto de la planta de tratamiento en el municipio de Viacha y en el caso de Pucarani el proyecto de la planta de tratamiento de la bahía de Cohana gestionado por la Gobernación.

A pesar de existir todos estos proyectos que han estado orientados a mejorar el saneamiento básico de estas jurisdicciones y consecuentemente la calidad de sus efluentes y que además han requerido de gestiones para financiar cada uno de ellos, se tiene como resultado la ejecución sólo de uno, la ampliación de la planta de Puchuckollo en su fase 1-A, que además ha presentado una serie de problemas para que entre en plena operación, sin considerar que aun resta por gestionar las fases ampliatorias siguientes que son necesarias para su óptimo funcionamiento.

En el caso particular del municipio de Laja, si bien existe una planta de tratamiento, las deficiencias están asociadas a su mantenimiento y operación que ha conllevado que la planta no opere adecuadamente descargando efluentes que no cumplen con los estándares vigentes.

A partir de lo evaluado se identificó que una de las causas asociada a estas deficiencias fue la falta de coordinación institucional, que ha ocasionado la dispersión de esfuerzos y recursos, ocasionando que se elaboren o se gestionen más de un proyecto destinado al mismo fin, empleando tiempo y recursos que debieron estar orientados a un único propósito que permitiera agilizar los procesos para contar de manera pronta con sistemas de tratamiento de aguas residuales que además cubran la demanda del servicio.

Para coadyuvar a anular la causa identificada y mejorar la situación detectada a través de esta auditoría se han emitido diez (10) recomendaciones a las diferentes instancias que han sido evaluadas en este objetivo específico.

A partir de todo lo señalado podemos establecer que en el periodo evaluado, las acciones para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani, no han sido eficaces por lo que no han garantizado que los efluentes vertidos a los cuerpos de agua de la zona de estudio respondan a los estándares establecidos por la normativa ambiental vigente.

### **3.10 Resultados correspondientes al objetivo específico 8**

El texto del objetivo específico 8 señala lo siguiente:

- *Evaluar el grado de desarrollo de las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales ocasionados al lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.*

A continuación presentamos el hallazgo asociado a este objetivo específico.

#### **3.10.1 Criterio**

A continuación se cita el marco normativo de referencia revisado que ha permitido formular el criterio respecto de las acciones asociadas a la restauración de los impactos ambientales en la zona de la bahía de Cohana.

La Constitución Política del Estado (CPE) establece que las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. Asimismo, la Ley de Derechos de la Madre Tierra establece que es un principio de obligatorio cumplimiento, la garantía de regeneración de la Madre Tierra, es decir que el Estado en sus diferentes niveles y la sociedad, en armonía con el interés común, deben garantizar las condiciones necesarias para que los diversos sistemas de vida de la Madre Tierra puedan absorber daños, adaptarse a las perturbaciones, y regenerarse sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, reconociendo que los sistemas de vida tienen límites en su capacidad de regenerarse, y que la humanidad tiene límites en su capacidad de revertir sus acciones<sup>329</sup>.

Respecto de los recursos hídricos, la CPE establece que las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras son prioritarias para el Estado, que deberá garantizar su conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral; son inalienables, inembargables e imprescriptibles..., asimismo, sobre el

<sup>329</sup> Establecido en la CPE, artículo 33 y la Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra, artículo 2 (numeral 3). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

elemento agua La Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien establece las bases y orientaciones del Vivir Bien y establece que éstas deben garantizar la conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral de las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras, priorizando el uso del agua para la vida<sup>330</sup>.

Asimismo, en el marco de las disposiciones de la CPE y la Ley 031 de Autonomías, en lo que concierne a medio ambiente y biodiversidad, el Estado en todos sus niveles (ministerial, gobernación y municipalidades, estas últimas dentro del ámbito de sus jurisdicciones, como entidades territoriales autónomas) de manera concurrente deben proteger el medio ambiente y la fauna silvestre, manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental e implementar la política de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.<sup>331</sup>

La Ley Marco de la Madre Tierra, respecto de los principios que hacen a esta ley y la conservación de los componentes y sistemas, establece que el Estado asume la obligación de impulsar las acciones que garanticen la mitigación, reparación y restauración de los daños de magnitud a los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra, así como disponer recursos económicos para programas de restauración o rehabilitación de los componentes o zonas de vida dañados<sup>332</sup>.

La Ley de Derechos de la Madre Tierra<sup>333</sup> establece entre sus derechos la restauración oportuna y efectiva de los sistemas de vida afectados por las actividades humanas directa o indirectamente. Asimismo, la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien define restauración como el proceso planificado de modificación intencional de una zona de vida o sistema de vida alterado con el objetivo de restablecer la diversidad de sus componentes, procesos, ciclos, relaciones e interacciones y su dinámica, de manera que se aproximen a las condiciones preexistentes al daño. El sistema resultante debe ser auto sustentable en términos ecológicos, sociales, culturales y económicos<sup>334</sup>.

En este marco, la Ley de Derechos de la Madre Tierra establece las obligaciones del Estado Plurinacional, y señala que en todos sus niveles y ámbitos territoriales y a través de todas

---

<sup>330</sup> Establecido en la CPE, artículo 374 (numeral III) y en la Ley 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien, artículo 27 (numeral 7). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>331</sup> De acuerdo a lo señalado en el numeral 1, párrafo II del artículo 299 de la Constitución Política del Estado y de acuerdo a lo señalado en los incisos a) y b) numeral 1, párrafo V del artículo 88 de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez 031 del 19 de julio de 2010.

<sup>332</sup> De acuerdo a lo señalado en el punto 7 del artículo 4 y el punto 8 del artículo 16 de la Ley N° 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien de 15 de octubre de 2012.

<sup>333</sup> Es el sistema viviente dinámico conformado por la comunidad indivisible de todos los sistemas de vida y los seres vivos, interrelacionados, interdependientes y complementarios, que comparten un destino común. La Madre Tierra es considerada sagrada; alimenta y es el hogar que contiene, sostiene y reproduce a todos los seres vivos, los ecosistemas, la biodiversidad, las sociedades orgánicas y los individuos que la componen (Numeral 1, del artículo 5 de la Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien).

<sup>334</sup> Establecido en la Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra, artículo 7 (numeral 6) y establecido en la Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el vivir bien, artículo 5 (numeral 10). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

sus autoridades e instituciones, tiene la obligación, entre otras, de desarrollar políticas públicas y acciones sistemáticas de prevención, alerta temprana, protección, precaución, para evitar que las actividades humanas conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos y procesos que garantizan la vida o la destrucción de sistemas de vida, que incluyen los sistemas culturales que son parte de la Madre Tierra<sup>335</sup>.

Por su parte la Ley 1333 del Medio Ambiente señala que la política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, sobre la definición de acciones gubernamentales que garanticen la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural, entre otros<sup>336</sup>.

Asimismo, la Ley 1333 del Medio Ambiente establece que la planificación del desarrollo nacional y regional del país deberá incorporar la dimensión ambiental a través de un proceso dinámico permanente y concertado entre las diferentes entidades involucradas en la problemática ambiental, empleando para ello instrumentos básicos de la planificación ambiental como la formulación de planes, programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, a nivel nacional, departamental y local; aplicando mecanismos de coordinación y concertación intersectorial, interinstitucional e interregional; empleando inventarios, diagnósticos, estudios y otras fuentes de información y, empleando medios de evaluación, control y seguimiento de la calidad ambiental<sup>337</sup>.

Asimismo, la Ley del Medio Ambiente establece que el control de la calidad ambiental es de necesidad y utilidad pública e interés social. A tal efecto el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y la Gobernación de La Paz promoverán y ejecutarán acciones para hacer cumplir los objetivos del control de la calidad ambiental, entre ellos, preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población<sup>338</sup>.

De manera complementaria, la Ley del Medio Ambiente señala que el Estado a través de sus organismos competentes ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. Igualmente velará por la restauración de las zonas afectadas.<sup>339</sup>

---

<sup>335</sup> Establecido en la Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra, artículo 8 (numeral 1). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>336</sup> Establecido en la Ley 1333, artículo 5 (numeral 1). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>337</sup> Establecido en la Ley 1333, artículos 11 y 12 (incisos a, e, f, g). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>338</sup> Establecido en la Ley 1333, artículos 11 y 19 (numeral 1). Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>339</sup> Establecido en la Ley 1333, artículos 79. Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

Como medida para la ejecución de acciones, principalmente de restauración en la zona afectada, el Estado promulgó la Ley 2798 el 05 de agosto de 2004<sup>340</sup>, que declara a la Cuenca de los Ríos Quellcata, Tujsahuirra, Pallina y Katari<sup>341</sup>, que desembocan en el Lago Titicaca, Zona de Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica, siendo de prioridad nacional, la restauración y recuperación ambiental y paisajística, de acuerdo a la Ley N° 1333 y Reglamentos, ubicados en el Municipio de El Alto, Viacha, Laja y Puerto Pérez del Departamento de La Paz. La citada Ley se sujetará en el ámbito de la aplicación a las entidades públicas y privadas, cuyas actividades afecten el uso y aprovechamiento de los recursos emergentes renovables y no renovables. Para su viabilidad la ley establece que la actual gobernación del departamento de La Paz y los Municipios afectados podrán recurrir a fuentes externas de financiamiento que desembolsarán en total de los recursos económicos, para el estudio y ejecución de planes, programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo, para la recuperación y restauración del desastre ambiental de la Cuenca, en el marco de un proceso sostenible de aprovechamiento de los recursos naturales.

El marco normativo de referencia revisado ha servido para formular el siguiente criterio a partir del cual se evaluó el objetivo específico 8.

*El Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones a fin de restaurar el ecosistema afectado por la contaminación y los efectos negativos ocasionados en el lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.*

La condición del hallazgo ha sido evaluada empleando el criterio citado y los siguientes indicadores sobre el desarrollo de las gestiones asociadas.

- Gestiones desarrolladas: si las gestiones de restauración están en implementación.
- Gestiones en desarrollo: si las gestiones de restauración están en proceso de elaboración a través de proyectos, estudios y/o planes.
- Gestiones no desarrolladas: cuando se ha realizado ninguna gestión al respecto.

Tomando en cuenta lo señalado, pasamos a exponer la condición del hallazgo asociada al objetivo específico 8.

### **3.10.2 Condición del hallazgo**

La zona de estudio en el lago Titicaca, pertenece a la cuenca circunlacustre del citado lago en el sector boliviano, que corresponde a la cuenca baja del río Katari; políticamente se encuentra dentro la provincia Los Andes del departamento de La Paz en las secciones

<sup>340</sup> Marco normativo complementario al establecido en el Memorándum de Planificación de Auditoría (MPA).

<sup>341</sup> Es importante señalar que los ríos señalados en la Ley 2798 comprenden otros ríos importantes que son afluentes de estos tal es el caso del río Seke que aporta sus aguas directamente al río Pallina, otro caso es de el río Seco que corresponde al río Quellcata cuya denominación es Seco antes de ingresar al municipio de Viacha.

municipales de Pucarani y Puerto Pérez. Las comunidades afectadas dentro del radio de influencia de las áreas contaminadas son: Wila Jahuira, Belén Yayas, Cumana, Pajchiri, Cascachi, Isla Lakahuta, Isla Mayo, Quehuaya y Cohana<sup>342</sup>.

La zona se encuentra geográficamente ubicada entre las coordenadas 16°20' y 16°25' de Latitud sur y entre 68°43' y 68°35' de longitud oeste. Las latitudes varían desde las riberas del lago a los pies de la colina, con alturas que van desde 3811 a 4000 msnm.

Si bien el problema de la contaminación se manifiesta de manera más clara en las aguas del lago menor del Titicaca, en la bahía de Cohana, éste tiene su origen en la contaminación que provienen de los centros más poblados que forman parte de la cuenca del río Katari que han sido evaluados en los diferentes temas tratados en esta auditoría a través de los 7 objetivos específicos estudiados de manera exclusiva, pero a la vez de manera integral, con el fin de lograr que las soluciones repercutan de manera efectiva en la mejora de toda la zona afectada, recuperando los ecosistemas dañados.

A continuación desglosamos la condición del hallazgo referido a las acciones realizadas por las diferentes instancias que han sido evaluadas respecto de las gestiones para recuperar la zona afectada en el lago Titicaca.

### 3.10.2.1 Ministerio de Medio Ambiente y Agua

#### *Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego*

Esta instancia como parte de las primeras acciones realizadas sobre el tema presentó el documento «Enfoque estratégico para la implementación de la cuenca pedagógica del río Katari» publicado en marzo del año 2010 elaborado por la Dirección General de Cuencas y Recursos Hídricos del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.

Este documento expone las características de la cuenca del río Katari, mapas temáticos y una base de datos que han conformado la fase 0 del proyecto de implementación de la cuenca pedagógica del río Katari.

La caracterización de la cuenca, en este documento, contempla aspectos descriptivos y presenta una propuesta de actuaciones a corto y mediano plazo orientadas a implementar herramientas técnicas, recopilar información primaria, organizar a los actores de la cuenca y formular el «plan director» para el manejo integral de la cuenca y la gestión integral de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

---

<sup>342</sup> Datos de ubicación extractados del documentos «Recuperación, regeneración y restauración de la bahía de Cohana y sus riberas» (perfil de proyecto volumen 3, Autoridad Binacional del Sistema Hídrico del lago Titicaca-río Desaguadero-lago Poopó y salar de Coipasa-ALT, 2006).

El documento planteó tratar el manejo de la cuenca en 3 fases, formando parte de la primera, la elaboración del plan director, que posteriormente debía ser optimizado para su ejecución.

A partir del apoyo financiero de la Agencia Catalana de Cooperación al Desarrollo, el viceministerio informó que estuvo trabajando en la elaboración del Plan Director de la Cuenca Katari (PDCK), en sus componentes: hidrológico, hidrogeológico y GIR/MIC (Gestión Integral de Cuencas/Manejo Integral de Cuencas).

Respecto del componente GIR/MIC informaron haber conformado la Plataforma Interinstitucional, con el objetivo de plantear una cartera de proyectos para dar soluciones a los problemas en el ámbito de los recursos hídricos. Sin embargo el viceministerio señaló que los niveles de coordinación y operatividad de esta plataforma no han sido los más eficientes debido a que se espera la publicación del documento del PDCK para que sea la herramienta que guíe las actividades, estudios y proyectos que vayan a ser implementados en la cuenca Katari.

Entre otros resultados obtenidos en el componente GIR/MIC referidos al tema específico de contaminación, el viceministerio indicó<sup>343</sup> que han estado trabajando en la interpretación de datos de las campañas de calidad de agua realizadas en las gestiones 2009 a 2012 en 27 puntos de la cuenca.

Complementariamente, el viceministerio hizo mención a la implementación del proyecto «Estudios Integrales de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas en la cuenca del río Katari» entre el PDCK y SERGEOTECMIN (ahora SERGEOMIN), para realizar una caracterización ambiental de la cuenca, determinar calidad y cantidad de cuerpos de agua (línea base), identificar posibles fuentes de contaminación, entre otros, sin embargo este proyecto no pudo ser concluido y estaba a la espera de la normalización de las actividades de SERGEOMIN.

En el mes de diciembre de 2013 el PDCK entregó al Viceministro de Recursos Hídricos y Riego el primer borrador del contenido mínimo del Plan Director de la Cuenca Katari para su conocimiento y revisión. La presentación preliminar fue aprobada y procedieron al desarrollo del contenido mínimo planteado que se encuentra en proceso de elaboración, esperando contar con el documento final al concluir la gestión 2014.

En otro tema relacionado, el viceministerio señaló<sup>344</sup> que en marzo de 2013 recibió del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático, Gestión y Desarrollo Forestal, el documento de la «Estrategia de recuperación integral de la bahía de

---

<sup>343</sup> A través de la nota MMAYA/VRHR N.º 0170/2014 recibida el 26 de febrero de 2014, en respuesta a una solicitud de información formulada por la Contraloría a través de la nota CGE/SCST/GEA/068/2014.

<sup>344</sup> A través de la nota MMAYA/VRHR N.º 1519/2013 recibida el 02 de agosto de 2013, en respuesta a una solicitud de información formulada por la Contraloría a través de la nota CGE/SCST/GEA/262/2013.



Cohana», para su complementación y actualización, aclarando que estas eran actividades complementarias al Plan Director de la Cuenca Katari (PDCK), no encontrándose definidas en las atribuciones y competencias de la institución ni del proyecto del PDCK.

El Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego señaló<sup>345</sup> haber complementado y/o actualizado el documento de la Estrategia en el marco de sus cinco líneas estratégicas, a partir de talleres interinstitucionales y solicitudes de información, coordinando para ello con la Gobernación, gobiernos municipales y otras entidades estatales y privadas. El documento con las observaciones realizadas debía ser enviado a cada institución involucrada a finales del mes de febrero de 2014 para luego elaborar la última versión y posteriormente remitirlo al viceministerio de origen para los fines consiguientes. Al respecto cabe señalar que a la fecha de corte del trabajo de campo de la auditoría, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego indicó que el documento aún no se había complementado estando a la espera de información de la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS) en el marco de su participación técnica institucional, con ello el documento recién sería remitido para su seguimiento e implementación.

En lo que respecta a la integración del documento de la «Estrategia de Recuperación Integral de la Bahía de Cohana» con el Plan Director, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego señaló que los estudios y proyectos definidos en la estrategia estarán contenidos en el Plan Director como un listado de recomendaciones que contribuyan a la solución del conflicto, estableciendo responsabilidades institucionales a corto, mediano y largo plazo. A su vez el Plan Director servirá como instrumento de planificación para facilitar la gestión de financiamiento y cumplir con los alcances y metas planteadas.

*Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático, Gestión y Desarrollo Forestal*

El viceministerio señaló<sup>346</sup> que a partir de la gestión 2009 inició el tratamiento de la problemática de la bahía de Cohana con la participación y realización de varias actividades entre ellas: la participación en mayo de 2009 del «Taller de coordinación interinstitucional sobre el manejo de la bahía de Cohana» organizado por la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS), también trabajó en las siguientes actividades: la solicitud de información sobre proyectos ejecutados, en ejecución y programados para el saneamiento de la bahía de Cohana a diferentes instancias; en la organización y realización de una reunión de coordinación interinstitucional para tratar la problemática de la bahía de Cohana; y en la realización del seminario taller «Evaluación de avances para la remediación de contaminación ambiental de la bahía de Cohana provincia Los Andes departamento de La Paz» donde diferentes instituciones públicas y privadas presentaron sus

<sup>345</sup> A través de la nota MMAYA/VRHR N.º 0170/2014 recibida el 26 de febrero de 2014, en respuesta a una solicitud de información formulada por la Contraloría a través de la nota CGE/SCST/GEA/068/2014.

<sup>346</sup> A través de la nota MMAYA/VMABCCGDF/DGMACC N.º 2415/13 recibida el 14 de mayo de 2013, en respuesta a la solicitud de información formulada por la Contraloría mediante nota CGE/SCST/GEA/120/2013.

avances. A pesar de haberse llevado a cabo todas estas actividades, el viceministerio no presentó evidencia que respalde el inicio de alguna gestión en particular fruto de estas gestiones, que pueda ser implementada y esté orientada a tratar de manera efectiva la problemática de la contaminación en la bahía de Cohana.

En lo que corresponde a la gestión 2010, el viceministerio señaló que en esta gestión se recopiló información adicional sobre la temática, sin embargo no existe ningún respaldo de gestiones realizadas durante ese año.

En la gestión 2011 reportaron la realización del taller «Estrategia para la recuperación integral de la cuenca Katari-bahía de Cohana», para conformar un comité de gestión que se encargue de elaborar las líneas estratégicas para la recuperación de la zona. Entre mayo y diciembre de la misma gestión el viceministerio remitió el documento de la estrategia a las diferentes instancias para la formulación de sugerencias y/o recomendaciones al documento sin haber recibido respuestas positivas en todos los casos solicitados. De estas gestiones resultó la elaboración del documento de la Estrategia, que sin embargo no tuvo mayor trascendencia en los años siguientes, como se verá más adelante.

En la gestión 2012 a solicitud del diputado Lucio Huaycho se retomó la coordinación del tema desarrollando las siguientes actividades: una inspección ocular a la zona que se llevó a cabo el 17 de noviembre de 2012; una reunión en el municipio de Pucarani donde se reiteró en que no se estuvo realizando un trabajo claro y concreto por parte de las entidades responsables ya que la contaminación continuaba y los trabajos realizados no mostraron resultados efectivos; y una segunda reunión en la que establecieron acuerdos en los que cada institución se comprometió ejecutar acciones en el marco de sus atribuciones. Los compromisos del viceministerio se remitieron a la realización de eventos de capacitación y apoyo y coordinación a la gestión ambiental de la gobernación y municipios.

En la gestión 2013, el viceministerio participó de una reunión técnica con el diputado Lucio Huaycho realizada en el mes de febrero donde se determinó basar el trabajo de esa gestión en la realización de actividades, obras o proyectos a ser encarados por cada institución que deberían inscribir en su POA asignando el presupuesto correspondiente, estas acciones debían formar parte del Acuerdo Interinstitucional. El mismo año se llevó a cabo otra reunión en la Gobernación de La Paz donde se determinó que la problemática debía ser atendida principalmente por esta instancia y el viceministerio, en su calidad de AACN, coadyuvaría en la solución de la problemática.

A pesar de los compromisos asumidos en las reuniones realizadas el viceministerio informó<sup>347</sup> a la Contraloría que en la gestión 2013 no implementaron acciones, ni se inscribió presupuesto para ser ejecutado, pero en lo que concierne a educación y capacitación ambiental en la región, esta sí fue planificada para su ejecución en la gestión

---

<sup>347</sup> A través de la nota MMAYA/VMABCCGDF N.º 1555/2014 recibida el 09 de septiembre de 2014, en respuesta a la solicitud de información formulada por la Contraloría mediante fax CGE/SCST/GEA/F-109/2014 del 14 de agosto de 2014.

2014, para respaldar aquello adjuntaron el respectivo POA donde figura la programación de la implementación de 20 eventos de capacitación técnica legal a gobernaciones, municipios y otros sectores de interés en el marco del plan de capacitación externa de la DGMACC. Cabe notar que estos eventos no están destinados a cubrir específicamente el área de la cuenca del río Katari, es más bien una actividad general de la dirección.

El viceministerio también informó de la remisión en marzo de 2013, del documento de la «Estrategia de Recuperación de la bahía de Cohana» al Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, para que, según indicaron, sea complementada en el marco del Plan Director de la Cuenca Katari.

Entre otras acciones en las que ha participado el viceministerio<sup>348</sup> se encuentra el de la Comisión Nacional para asuntos de la ALT, al respecto informaron haber revisado el POA 2014 de esta instancia emitiendo observaciones que fueron dirigidas al Viceministerio de Relaciones Exteriores. Cabe notar que ninguna de las mencionadas observaciones realizadas estuvo relacionada con la problemática de la contaminación en la bahía de Cohana.

Entre las últimas gestiones reportadas por el viceministerio<sup>349</sup>, se encuentra la gestión de recursos económicos para acceder a fondos del GEF (Global Environmental Funds), a fin de postular el proyecto «Manejo Integrado de recursos hídricos en el sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa (TDPS)», que a la fecha de corte del trabajo de campo de la auditoría se encontraba en proceso de aprobación por el Consejo del citado GEF.

### *3.10.2.2 Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

Existen antecedentes de que en la gestión 2004 se presentó a la entonces Prefectura del departamento de La Paz el documento «Estudio ambiental de contaminación bahía de Cohana lago Titicaca» producto de un trabajo de consultoría realizado a través de la invitación pública nacional PDLP/DRNMA/UL-E-070/03 del año 2003.

Este trabajo de consultoría estuvo orientado a identificar las fuentes de descarga de aguas residuales, elaborar una línea base ambiental de la bahía de Cohana y el área de influencia, formular la zonificación ambiental para determinar las fuentes de contaminación, realizar un monitoreo de la calidad del agua, identificar y proponer las medidas de mitigación para el saneamiento ambiental mediante el diseño de obras y mediante el uso de plantas acuáticas para la bahía de Cohana y afluentes, definir acciones locales que garanticen la

<sup>348</sup> Información proporcionada por esta instancia a través de la nota MMAYA/VMABCCGDF N.º 1392/13 recibida el 07 de agosto de 2013, enviada en respuesta a la solicitud de la Contraloría formulada a través de la nota CGE/SCST/GEA/264/2013 del 18 de julio de 2013.

<sup>349</sup> A través de la nota MMAYA/VMABCCGDF N.º 377/2014 recibida el 07 de marzo de 2014 en respuesta a la solicitud formulada por la Contraloría a través de la nota CGE/SCST/GEA/056/2014 recibida el 10 de febrero de 2014 .

preservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental de la bahía de Cohana y diseñar un sistema de educación ambiental y concientización de la población.

Si bien se tiene evidencia de que el documento fue concluido, no se tiene mayor información o evidencia de gestiones posteriores realizadas a partir de su contenido.

Dentro las gestiones realizadas por la Gobernación en el periodo evaluado se tuvo conocimiento de la implementación del programa de limpieza de la bahía de Cohana elaborado en julio de 2008 por la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la entonces Prefectura del departamento de La Paz.

Se conoció que el proyecto de «Implementación programa de limpieza de la bahía de Cohana» responde a un convenio suscrito en abril de 2007 entre la entonces Prefectura del departamento de La Paz y los municipios de Viacha, Laja y Puerto Pérez.

La ejecución del proyecto que data desde el año 2008 se realizó por componentes con el objetivo de mitigar el impacto ambiental negativo sobre los cuerpos de agua y el deterioro de los recursos naturales presentes en la cuenca. Los componentes estaban referidos a la mitigación del impacto ambiental, manejo de recursos hídricos, operativo administrativo y sensibilización a la sociedad. El proyecto debía ejecutarse en un plazo de 18 meses.

El avance al 2009 sobre el citado proyecto reporta como actividades ejecutadas: la perforación de pozos para captación de agua en comunidades de los municipios de Laja y Viacha, la realización de una campaña de sanidad animal en el cantón Cohana para desparasitar ganado vacuno; como actividades en ejecución: manejo agroecológico de cultivos y la perforación de pozos para captación de agua en comunidades del municipio de Laja; finalmente entre los proyectos programados quedaban el dragado del río Quellcata y construcción de letrinas familiares en comunidades del municipio de Puerto Pérez.

También dieron a conocer que por motivos de financiamiento 5 de los 16 proyectos del programa tuvieron que ser transferidos al entonces Viceministerio de Cuencas, estos proyectos estaban referidos a: ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable Cohana, construcción defensivos, reencauce del río Katari, construcción de alcantarilla puente Capillani y perforación de pozos comunales.

Para las gestiones 2012-2013 la gobernación informó<sup>350</sup> que se habrían concluido los proyectos pendientes del programa de limpieza de la bahía de Cohana, se construyeron 20 baños ecológicos y 63 letrinas ecológicas en comunidades de los municipios de Pucarani y Puerto Pérez, y se concluyó a nivel TESA el estudio identificación del dragado del río Katari (inicialmente estaba programado como dragado del río Quellcata).

---

<sup>350</sup> A través de las notas GADLP/SDDMT-580/2013 recibida el 10 de junio de 2013 y DGO-1119/2013 recibida el 13 de agosto de 2013, en respuesta a las consultas formuladas por la Contraloría a través de las notas CGE/SCST/GEA/143/2013 y CGE/SCST/GEA/265/2013.

A la fecha de corte de la auditoría la última gestión reportada<sup>351</sup>, indicó que la Gobernación estaba en proceso de gestionar recursos para financiar el proyecto del dragado del río Katari. Al respecto el Viceministerio de Recursos Hídricos informó que si bien la Gobernación solicitó el financiamiento de este proyecto, no gestionó adecuadamente el proceso por lo que fue rechazado por las instancias superiores responsables de la gestión de recursos, y hasta la fecha de corte del examen la Gobernación no presentó ninguna nueva solicitud de financiamiento<sup>352</sup>.

### 3.10.2.3 Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani

Para evaluar las acciones de este municipio, la Contraloría solicitó información sobre acciones realizadas, estudios, proyectos u otros relacionados, elaborados para mitigar los efectos de la contaminación del lago Titicaca, en el área afectada de su jurisdicción. Al respecto el municipio no ha proporcionado ninguna información por lo que se infiere que esta instancia no realizó ninguna gestión al respecto<sup>353</sup>.

### 3.10.2.4 Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez

Análogamente al caso del municipio de Pucarani, para evaluar las acciones de este municipio, la Contraloría solicitó información sobre acciones realizadas, estudios, proyectos u otros relacionados, elaborados para mitigar los efectos de la contaminación del lago Titicaca, en el área afectada de su jurisdicción. Al respecto el municipio no ha proporcionado ninguna información por lo que se infiere que esta instancia no realizó ninguna gestión al respecto<sup>354</sup>.

### 3.10.2.5 Ministerio de Relaciones Exteriores - Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa – ALT

El Ministerio de Relaciones Exteriores a través del Viceministerio de Relaciones Exteriores ha consolidado instancias internacionales en el manejo de aguas transfronterizas, siendo uno de estos el caso de la ALT que es la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa, (en adelante será denominada como ALT); que es una entidad de derecho público internacional con plena autonomía de decisión y gestión en el ámbito técnico, administrativo-económico y financiero.

<sup>351</sup> A través de la nota GADLP/SDDMT/NIN-193/14 recibida el 25 de marzo de 2014, en respuesta a las consultas formuladas por la Contraloría a través de la nota CGE/SCST/GEA/058/2014.

<sup>352</sup> Información proporcionada en una entrevista sostenida con personal del VRHR (del PDCK) en fecha 19 de septiembre de 2014.

<sup>353</sup> A partir de la información proporcionada en la nota GAMP/MAE/ N.º 139/2014 recibida el 24 de marzo de 2014.

<sup>354</sup> A partir de la información proporcionada en la nota GAMPP- EXT N.º 027/2014 recibida el 07 de marzo de 2014.

La ALT depende funcional y políticamente de los Ministerios de Relaciones Exteriores del Perú y Bolivia. El Presidente de la ALT reporta directamente a los Cancilleres de ambos países, atiende y cumple las disposiciones políticas conjuntas de estos.

El objetivo general de la ALT es promover y conducir las acciones, programas y proyectos; y dictar y hacer cumplir las normas de ordenamiento, manejo, control y protección en la gestión del agua, del Sistema Hídrico Titicaca - Desaguadero - Poopó - Salar de Coipasa, en el marco del Plan Director Global Binacional del Sistema Hídrico TDPS.

Cabe aclarar que la ALT no ha sido sujeto de examen en la presente auditoría, debido precisamente a que es una instancia binacional al depender funcionalmente de los Ministerios de Relaciones Exteriores del Perú y Bolivia.

A continuación desglosamos toda la información proporcionada por la ALT sobre las acciones realizadas en el marco de las tareas de mitigación de los impactos ocasionados por la contaminación ambiental en la bahía de Cohana<sup>355</sup>.

Entre las gestiones 2006 y 2013, la ALT participó de actividades y elaboró una serie de proyectos relacionados con la problemática ambiental de la bahía de Cohana.

En la gestión 2006 la ALT participó de una campaña de monitoreo a los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari que se llevó a cabo en el mes de abril, donde se realizó una campaña de muestreo y en base a los resultados obtenidos, la situación advirtió que la contaminación en la bahía de Cohana sobrepasaba los límites de un cuerpo de agua clase D, realizando las funciones de una gran laguna de estabilización.

En la misma gestión 2006 se elaboró una propuesta «Recuperación, regeneración y restauración de puntos focales de contaminación en el lago Titicaca y sus riberas, Bahías de Puno y Cohana<sup>356</sup> con el objetivo de formular y ejecutar un conjunto de medidas que orienten el manejo de aguas contaminadas en las bahías de Puno y Cohana en el proceso de remover el exceso de carga contaminante, promover el manejo racional del agua y evitar daños en los ambientes naturales establecidos y plantear, diseñar e implementar sistemas de recuperación, regeneración y restauración de los cuerpos de aguas hasta alcanzar clase C según la normativa boliviana. La propuesta tecnológica comprendía la cosecha de lenteja de agua, mitigación de la carga contaminante mediante la instalación de aireadores, implementar un programa de educación ambiental y transferencia tecnológica a la poblaciones beneficiadas con la finalidad de hacer sostenibles las medidas y monitoreos continuos del proceso de implementación de este plan.

---

<sup>355</sup> La información fue proporcionada por la ALT a través de la nota ALT-154/05/2013 recibida el 17 de mayo de 2013, en respuesta a la solicitud de información formulada por la Contraloría a través de la nota CGE/SCST/GEA/119/2013.

<sup>356</sup> Documento en formato digital, presentado por el Viceministerio de Relaciones Exteriores mediante nota VRE-DGLF-UMA 014564/2013 del 19 de agosto de 2013. Este documento también fue proporcionado por la ALT en formato digital durante la etapa de actividades previas de la auditoría.

En la misma gestión también se elaboró el perfil de proyecto «Recuperación, regeneración y restauración de la bahía de Cohana y sus riberas»<sup>357</sup> en respuesta al Memorandum Binacional suscrito en octubre de 2006 entre los Cancilleres de Perú y Bolivia. La propuesta de proyecto tenía un esquema técnico basado en una solución inmediata a efectos de iniciar de forma efectiva el tratamiento de la mitigación de los factores que están incidiendo en la eutrofización de la zona; una solución mediata para atender los focos de contaminación que se encuentra en la deposición de aguas servidas en forma directa sin mayor tratamiento; y una solución definitiva que planteó completar acciones de tratamiento efectivo de los residuos de las poblaciones contaminantes y efectuar un sistema de aireación de fondo en las bahías de Puno y Cohana.

En la gestión 2007, la ALT contrató un consultor para elaborar la propuesta de elaboración de alimento balanceado para animales empleando lenteja de agua y ensilado de pescado, con el trabajo del consultor se realizó el análisis del contenido de lenteja y berro de Puno y Cohana.

En la gestión 2008, la ALT ejecutó uno de los componentes del proyecto de descontaminación de la bahía de Cohana sobre la extracción mecánica de lenteja de agua y berro en la bahía de Cohana, también se contrató a un consultor para establecer la metodología de aproximación para determinar la biomasa de lenteja de agua orientada a estimar el volumen y el área de cobertura de esta planta acuática.

El proyecto ejecutado «Extracción mecánica de lenteja de agua y berro bahía de Cohana - Pajchiri» pretendió remover 8.500 m<sup>3</sup> de lenteja y berro y contribuir a la reducción de impactos ambientales, sin embargo se logró cumplir sólo con el 37% de la meta habiendo cosechado 3.160 m<sup>3</sup> de lenteja y berro, logrando despejar 85,7 Ha (11,7%) de un total de 731,56 Ha cubiertas por las plantas acuáticas en la zona de la comunidad de Pajchiri.

En la gestión 2010, la ALT ejecutó el proyecto «Aprovechamiento económico de vegetación acuática del lago Titicaca» que se cita en la memoria anual 2009.

En la gestión 2011, la ALT mediante propuesta del plan operativo anual planteó la ejecución de acciones específicas orientadas a mejorar la calidad ambiental de las bahías de Puno y Cohana con la instalación de aireadores y el aprovechamiento económico de la vegetación acuática. Sin embargo no se contó con la aprobación de esta propuesta limitándose a la elaboración del estudio técnico.

En la gestión 2012, la ALT propuso en el respectivo POA la acción específica para implementar el proyecto «Aprovechamiento económico de vegetación acuática del lago Titicaca», tampoco se contó con la aprobación de la propuesta por lo que se limitaron a elaborar el perfil de proyecto a nivel TESA de la «Reducción de la contaminación de la

---

<sup>357</sup> Perfil de proyecto: “Recuperación, regeneración y restauración de la bahía de Cohana y sus riberas” (2006). Esta información también ha sido proporcionada por la ALT en formato digital.

bahía de Cohana en base a la cosecha de lenteja de agua y su transformación en humus de lombriz» a ser implementada con financiamiento de la ALT y la Gobernación de La Paz, sin embargo por falta de disponibilidad presupuestaria tanto de la ALT como de la Gobernación no se logró la firma del convenio.

En la gestión 2013, la ALT propuso en el POA respectivo la elaboración del proyecto «Evaluación de alternativas técnicas para la descontaminación de la bahía de Cohana» que aún no contaba con aprobación. Sin embargo para esta gestión se publicó un expediente técnico referido a la instalación de aireadores en la bahía de Cohana.

Sobre los proyectos elaborados, respecto de las últimas gestiones, se consultó a la ALT sobre su situación, particularmente sobre los referidos a la mitigación de impactos ambientales en la bahía de Cohana y sobre la asignación presupuestaria respectiva. Al respecto la ALT informó<sup>358</sup> que si bien incluyeron estos proyectos en los POA 2012 y 2013, específicamente los referidos a: «Aprovechamiento económico de la vegetación acuática en la bahía de Cohana» y «Evaluación de alternativas técnicas para la descontaminación de la bahía de Cohana», ambos no fueron ejecutados debido a que no fueron incluidos en el POA priorizado, por decisión de la Cancillería.

La ALT realizó reuniones de coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y con la Gobernación, sin embargo ninguna de estas gestiones pudo concretarse en la suscripción de convenios y/o acuerdos, aunque sí se efectuaron acciones de sensibilización ante estas instancias sobre la problemática de la contaminación en la bahía de Cohana.

### **3.10.3 Efecto**

El efecto resulta de comparar la condición detectada con el criterio planteado, el resultado de esta comparación se refleja en las consecuencias reales o riesgos potenciales que surgen de mantener la condición detectada.

Las consecuencias reales y los riesgos potenciales se manifiestan sobre el medio ambiente, que como se ha podido advertir es el más afectado por la contaminación ambiental generada en la zona de estudio. Estos aspectos han sido evaluados y analizados en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento, a fin de comprender el alcance del impacto ambiental existente en parte de la cuenca del río Katari y en la bahía de Cohana.

De igual forma, las consecuencias reales se manifiestan en el desempeño ambiental de las instancias evaluadas cuya valoración respecto del objetivo 8 se presenta a continuación, haciendo uso del criterio y los indicadores planteados luego de ser contrastados con la condición del hallazgo.

---

<sup>358</sup> A través de la nota ALT-340/08/2014 del 25 de agosto de 2014, remitida a través del Viceministerio de Relaciones Exteriores con la nota VRE-DGLFAIT-UAIT-Cs-386/2014, recibida el 01 de septiembre de 2014, en respuesta a las consultas de la Contraloría formuladas a través de la nota CGE/SCST/GEA/312/2014.



## Evaluación de la condición del hallazgo del objetivo específico 8

Cuadro 14

Criterio	Condición detectada respecto del indicador	Valoración
<p><i>El Estado a través de las instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones a fin de restaurar el ecosistema afectado por la contaminación y efectos negativos ocasionados en el lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.</i></p>	<p><u>Ministerio de Medio Ambiente y Agua - Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.</u> Entre los años 2009 -2013:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración del documento «Enfoque estratégico para la implementación de la cuenca pedagógica del río Katari» sugiere formular el «plan director» para el manejo integral de la cuenca y la gestión integral de los recursos hídricos superficiales.</li> <li>- Se conformó el proyecto del Plan Director de la Cuenca Katari (PDCK) y el respectivo documento está en proceso de elaboración.</li> <li>- Apoyo al VMABCCGDF en la complementación y actualización del documento «Estrategia de recuperación integral de la bahía de Cohana». El documento ha sido complementado pero aún no está concluido.</li> </ul> <p><u>Ministerio de Medio Ambiente y Agua - Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático, Gestión y Desarrollo Forestal (VMABCCGDF).</u> Entre los años 2009-2013:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización y participación de reuniones y talleres para tratar la problemática de contaminación.</li> <li>- Elaboración del documento «Estrategia para la recuperación integral de la cuenca Katari-bahía de Cohana»,</li> <li>- Programación en la gestión 2014 de capacitación técnico legal a la gobernación, municipios y otras instancias en temas generales.</li> <li>- Gestión de recursos a través del GEF para llevar adelante de manera conjunta con el Perú, el proyecto «Manejo Integrado de recursos hídricos en el sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa (TDPS)».</li> </ul> <p><u>Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.</u> Entre los años 2008-2013:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración del proyecto de «Implementación programa de limpieza de la bahía de Cohana», a partir del cual se ejecutaron obras de perforación de pozos, desparasitación de ganado vacuno, manejo agroecológico de cultivos y construcción de letrinas ecológicas en Cascachi y Pajchiri.</li> <li>- Se concluyó a nivel TESA el estudio del dragado del río Katari (antes Quellcata) que se encuentra en busca de financiamiento.</li> </ul> <p><u>Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani</u> Ausencia total de acciones relacionadas con la restauración de la zona afectada en la bahía de Cohana.</p> <p><u>Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez</u> Ausencia total de acciones relacionadas con la restauración de la zona afectada en la bahía de Cohana.</p>	<p><b>Gestiones en desarrollo:</b> en proceso de elaboración a través de proyectos, estudios y/o planes.</p> <p><b>Gestiones en desarrollo:</b> en proceso de elaboración a través de proyectos, estudios y/o planes.</p> <p><b>Gestiones en desarrollo:</b> en proceso de elaboración a través de proyectos, estudios y/o planes.</p> <p><b>Gestiones no desarrolladas:</b> No se ha realizado ninguna gestión al respecto.</p> <p><b>Gestiones no desarrolladas:</b> No se ha realizado ninguna gestión al respecto.</p>

Criterio	Condición detectada respecto del indicador	Valoración
	<p><u>Ministerio de Relaciones Exteriores – ALT.</u> Entre los años 2006-2013:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La ALT elaboró 7 estudios entre propuestas y proyectos o perfiles de proyectos, 5 proyectos plantearon alternativas para la recuperación y restauración de la bahía de Cohana y 2 exclusivamente para el aprovechamiento de la vegetación acuática.</li> <li>- Sólo se ejecutó un proyecto de recuperación el año 2008 cuando se procedió a la limpieza mecánica de lenteja de agua. Ninguno de los proyectos posteriores para la recuperación y restauración de la bahía de Cohana se ejecutó por falta de presupuesto.</li> <li>- No existen antecedentes realizados por la ALT y aprobados por la Cancillería de gestión de recursos vía convenios y/o acuerdos con otras instancias estatales para financiar la ejecución de los proyectos de restauración.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en desarrollo:</b> en proceso de elaboración a través de proyectos, estudios y/o planes.</p>

Fuente: elaboración propia.

Contrastando el criterio con la condición del hallazgo a partir de los indicadores propuestos, podemos establecer como resultado de la evaluación que en el periodo comprendido entre los años 2008-2013, todas las gestiones de las instancias evaluadas, han sido calificadas como «en desarrollo», pues se ha advertido la elaboración de proyectos, planes que aún no han sido concluidos, o proyectos que han sido elaborados pero no se han implementado, que están asociados o contemplan acciones destinadas a restaurar el ecosistema afectado por la contaminación en la zona de la bahía de Cohana. Para el caso de los municipios de Pucarani y Puerto Pérez, sus gestiones han sido calificadas como no desarrolladas, pues estas instancias no han realizado ninguna gestión sobre el tema. Cabe notar, que en ningún caso se ha advertido gestión alguna que esté en implementación.

Si bien las gestiones realizadas por las instancias objeto de examen han sido calificadas como en desarrollo, debemos resaltar por un lado la demora de las gestiones, pues se ha advertido que en el periodo de un quinquenio no han podido concluirse documentos que, en muchos casos, son sólo el referente para iniciar proyectos específicos que además requerirán de gestiones de financiamiento, esto implica introducir tiempos adicionales para poder ver resultados efectivos en cuanto a restauración de la zona se refiere.

Por otro lado, se ha podido observar que los proyectos que han sido ejecutados han sido de impacto indirecto, además de que no han existido las gestiones necesarias para asignar recursos que permitan la elaboración y/o implementación de proyectos relacionados.

Esta situación se refleja claramente en el efecto del hallazgo, en las consecuencias reales y en los riesgos potenciales que afectan al ecosistema en general de la cuenca y principalmente de la bahía de Cohana, aspectos que han sido analizados y expuestos en detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de este documento.

### **3.10.4 Causas y recomendaciones asociadas al objetivo 8**

Las causas identificadas que dieron lugar a las deficiencias expuestas en la condición del hallazgo se exponen a continuación junto a las recomendaciones<sup>359</sup> que han sido formuladas a fin de minimizar y/o anular dichas causas.

#### ***Causa 1. Retardación en las gestiones para la ejecución de proyectos, estudios y planes sobre el problema de contaminación en la bahía de Cohana.***

El manejo integral de cuenca en el país data del año 2006, si bien los primeros antecedentes sobre la gestión de cuencas se inició en los años 70 en el departamento de Cochabamba a través de trabajos realizados por el PROMIC, el inicio real de su implementación a nivel nacional comenzó el año 2006 a raíz de problemas de deslizamientos en algunas cuencas de La Paz. Los antecedentes generados dieron lugar a la gestión de la firma de un acuerdo de financiamiento conjunto donde participaron 5 países donantes con cuyos recursos se creó el Plan Nacional de Cuencas. A partir de este convenio se gestionó la conformación de áreas de trabajo siendo una de las primeras la referida a la cuenca del río Katari que inició el año 2008 y se consolidó en su fase inicial el año 2010 con la publicación del documento «Enfoque estratégico para la implementación de la cuenca pedagógica del río Katari» conocido como la fase 0 del proyecto y fue cuando se hizo un diagnóstico general de la zona. Posteriormente se vio por conveniente establecer las directrices de la gestión de cuencas a través de la elaboración de planes directores, de ahí que se creó el Plan Director de la Cuenca Katari que data del año 2011 y que a la fecha se encuentra en proceso de elaboración.

De manera posterior a este plan director se han elaborado otros planes directores, existiendo 5 en total en el país que están orientados al manejo de las cuencas del lago Poopó, río Guadalquivir, río Rocha, río Grande y del río Katari.

Como se puede advertir la gestión de cuencas es de reciente data cuando el problema, en el caso particular de la cuenca Katari registra información de casi dos décadas, lo que muestra que a pesar de la problemática de contaminación registrada no sólo en la cuenca del río Katari, (también existen problemas de contaminación en otras cuencas del país, ej. del río Rocha, del río La Paz, etc.) las gestiones han sido tardías en su inicio y retrasadas en el proceso de su elaboración y esto último lo hemos advertido en el desarrollo de las gestiones para el manejo de la cuenca del río Katari que data del año 2009 y hasta la fecha no cuenta aún con el Plan Director y en consecuencia no existe ningún avance a nivel de proyectos diseñados, financiados y en ejecución.

---

<sup>359</sup> Luego de la presentación de los resultados y confirmación de causas realizado en fechas 15, 16 y 17 de octubre de 2014, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con las instancias sujeto de examen, que así lo han requerido, a fin de afinar las recomendaciones y/o complementar el hallazgo de la auditoría. Es así que en fecha 4 de noviembre se realizó una reunión de trabajo con personal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y vía correo electrónico con personal del Ministerio de Relaciones Exteriores. De estas reuniones se determinaron mejoras en el texto de algunas recomendaciones formuladas que fueron consensuadas con las instancias señaladas y son los textos que se presentan en el presente informe.

El problema de la retardación de gestiones se ha advertido también en la Gobernación del departamento de La Paz. El año 2004, esta instancia gestionó la elaboración del «Estudio ambiental de contaminación bahía de Cohana lago Titicaca» que entre otros aspectos propuso medidas de mitigación para el saneamiento ambiental mediante el diseño de obras y mediante el uso de plantas acuáticas para la bahía de Cohana y afluentes. La Gobernación no ha proporcionado información que dé cuenta de la ejecución de los proyectos planteados en el mencionado estudio por lo que se infiere que no existieron gestiones posteriores luego de su elaboración.

En la gestión 2007 la Gobernación suscribió un convenio con municipios del área para ejecutar el programa «Implementación programa de limpieza de la bahía de Cohana», que contempló una serie de proyectos que estaba previsto concluirse en 18 meses, sin embargo la mayor parte se concluyó recién en la gestión 2013 restando por ejecutar uno de los principales trabajos que corresponde al dragado del río Katari. El programa se ejecutó en 5 años y aún queda pendiente el dragado del río Katari al margen de que los proyectos ejecutados y reportados no están relacionados directamente con la limpieza de la bahía de Cohana, tal como se denomina el programa.

En el contexto expuesto se advierte la retardación de gestiones y el bajo impacto de las mismas sobre la zona afectada por la contaminación en la bahía de Cohana, en razón de ello se han formulado recomendaciones que promuevan la ejecución de proyectos en el corto plazo priorizando la recuperación de la zona afectada en el lago Titicaca.

Para las recomendaciones se han recogido disposiciones establecidas en los siguientes preceptos normativos a fin de respaldar su formulación.

La Ley de Autonomías y Descentralización sobre los recursos naturales, establece que es competencia de los gobiernos autónomos departamentales ejecutar la política de conservación y protección de cuencas, entre otros<sup>360</sup>.

Por su parte el Programa Plurianual GIRH/MIC 2013-2017 del Plan Nacional de Cuencas en su fase II establece que «el VRHR no ejecuta proyectos propios, sino orienta, facilita, informa, asesora, capacita, monitorea y sistematiza actividades, proyectos y experiencias locales de GIRH y MIC ejecutados por los gobiernos municipales, departamentales y otras entidades a nivel sub nacional. De esta manera, el Plan Nacional de Cuencas (PNC) promueve el fortalecimiento institucional incluyendo la generación de estrategias, normas, planes, programas y proyectos en los diferentes niveles autonómicos».

Los componentes establecidos en el PNC en su fase II sobre la implementación de proyectos de GIRH-MIC, señalan que la promoción de inversiones concurrentes para la

---

<sup>360</sup> Parágrafo IV del artículo 87 de la Ley 031 del 19 de julio de 2010, Ley marco de autonomías y descentralización Andrés Ibáñez.

implementación de estos proyectos identificados a través de los procesos de planificación de los Planes Directores de Cuenca (PDC) u otros componentes del PNC, se harán mediante acuerdos de cofinanciamiento entre los municipios, las gobernaciones, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego y los beneficiarios.

A partir de estos elementos se formulan las siguientes recomendaciones.

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

### ***Recomendación 8.1***

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua debe impulsar la conclusión del Plan Director de la Cuenca Katari en el corto plazo y debe asesorar, capacitar y monitorear la implementación del Plan Director de la Cuenca Katari que deberá ser encarada y ejecutada por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (como instancia que encabeza el directorio del PDCK) en coordinación con los municipios involucrados en la cuenca, principalmente en lo que corresponde a los aspectos asociados a la restauración de la zona afectada por la contaminación en la bahía de Cohana.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.*

### ***Recomendación 8.2***

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe aprobar e implementar el Plan Director de la Cuenca Katari en coordinación con los municipios involucrados en la cuenca y las instancias que conforman la Plataforma Institucional del PDCK, priorizando la ejecución de proyectos destinados a restaurar la zona afectada por la contaminación en la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani.*

### ***Recomendación 8.3***

*El Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani debe coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz la implementación del Plan Director de la Cuenca Katari priorizando la ejecución de proyectos destinados a restaurar la zona afectada por la contaminación en la bahía de Cohana.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez.*

### ***Recomendación 8.4***

*El Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez debe coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz la*

*implementación el Plan Director de la Cuenca Katari priorizando la ejecución de proyectos destinados a restaurar la zona afectada por la contaminación en la bahía de Cohana.*

***Causa 2. Carencia de efectividad en las gestiones realizadas, relativas a la restauración de la zona afectada por la contaminación.***

La reseña de las gestiones realizadas por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático, Gestión y Desarrollo Forestal, de manera particular, da cuenta de la falta de efectividad de sus acciones sobre el tema.

Año	Acción	Resultados
2009	«Taller de coordinación interinstitucional sobre el manejo de la bahía de Cohana»	Ninguno identificado como producto de los temas tratados en la reunión.
2009	Reunión de coordinación interinstitucional para tratar el problema de la bahía de Cohana	Realización del taller para tratar la problemática.
2009	Taller «Evaluación de avances para la remediación de contaminación ambiental de la bahía de Cohana provincia Los Andes departamento de La Paz».	No existe información de gestiones realizadas en el año 2010.
2011	Taller «Estrategia para la recuperación integral de la cuenca Katari-bahía de Cohana»	Elaboración del documento «Estrategia de Recuperación de la bahía de Cohana» que luego se remitió al VRHR para su complementación.
2011	Remisión del documento de la Estrategia a entidades involucradas.	No existieron resultados referidos a las complementaciones requeridas.
2013	Remisión del documento de la Estrategia al VRHR.	El documento debe ser implementado por el VMABCCGDF. El documento aún no está concluido.
2013	Reunión en la gobernación de La Paz.	Ninguna gestión posterior con la gobernación.
2013	Reunión técnica con el Diputado Lucio Huaycho.	El VMACCGDF no inscribió en esta gestión ninguna actividad, obra o proyecto relativo para tratar la problemática.
2014	Programación de actividades de capacitación.	Ninguna relacionada con la problemática de contaminación de la bahía de Cohana.

Fuente: elaboración propia a partir de la información recabada del VMACCGDF.

Como se puede advertir a través del resumen de información de la tabla, ninguna de las gestiones realizadas por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático, Gestión y Desarrollo Forestal (VMABCCGDF), ha generado resultados efectivos, en la mayor parte de los casos no ha existido continuidad a las acciones iniciadas o comprometidas, como ha sucedido con el documento de la Estrategia que fue derivado al Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR) para que esta instancia lo complemente en el marco del Plan Director de la Cuenca Katari o como la serie de reuniones y talleres realizados que no han generado resultados efectivos sobre el tema.

El documento de la «Estrategia de Recuperación de la bahía de Cohana» que comprende 5 líneas estratégicas de acción es considerado como el instrumento más útil y de pronta aplicabilidad respecto de lo que se busca evaluar en este objetivo específico, dado que a partir de las mencionadas líneas de acción se definieron y se están complementando

aspectos referidos a proyectos que tendrían que ejecutarse en el corto, mediano y largo plazo orientados a mitigar los problemas de contaminación y a restaurar la zona afectada en la bahía de Cohana, además que ha sido complementada en el marco del Plan Director de la Cuenca Katari. A partir de lo señalado se formulan las siguientes recomendaciones.

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua.*

#### **Recomendación 8.5**

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua como autor del documento “Estrategia de Recuperación Integral de Bahía de Cohana – Cuenca Katari”, una vez que lo haya aprobado, realizará las acciones de coordinación con las instancias correspondientes y el seguimiento necesario para que se ejecuten todas las actividades, estudios y proyectos previstos en el mencionado documento en los plazos establecidos.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.*

#### **Recomendación 8.6**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe coordinar y coadyuvar en las gestiones que correspondan dentro de los alcances establecidos en el documento «Estrategia de Recuperación de la bahía de Cohana», ejecutando los proyectos definidos en el mencionado documento en los plazos establecidos.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani.*

#### **Recomendación 8.7**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Pucarani debe coordinar y coadyuvar en las gestiones que correspondan dentro de los alcances establecidos en el documento «Estrategia de Recuperación de la bahía de Cohana», ejecutando los proyectos definidos en el mencionado documento en los plazos establecidos.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez.*

#### **Recomendación 8.8**

*El Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez debe coordinar y coadyuvar en las gestiones que correspondan dentro de los alcances establecidos en el documento «Estrategia de Recuperación de la bahía de Cohana», ejecutando los proyectos definidos en el mencionado documento en los plazos establecidos.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, a los Gobiernos Autónomos Municipales de El Alto, Viacha, Laja, Pucarani y Puerto Pérez, y al Ministerio de Medio Ambiente y Agua.*

### **Recomendación 8.9**

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz junto a los Gobiernos Autónomos Municipales de El Alto, Viacha, Laja, Pucarani y Puerto Pérez, deben hacer las gestiones necesarias para obtener recursos económicos destinados a implementar los proyectos previstos en la “Estrategia de Recuperación Integral de Bahía de Cohana – Cuenca Katari”, aprobados previamente por estas instancias, particularmente sobre los referidos a la restauración de la bahía de Cohana.*

*El Ministerio de Medio Ambiente y Agua debe coadyuvar la canalización de cooperación financiera necesaria para consolidar la implementación de estos proyectos.*

### **Causa 3. Ausencia de acciones de coordinación para la gestión de recursos destinados a elaborar y/o ejecutar proyectos relacionados con la restauración de la bahía de Cohana.**

A través de información recabada de la ALT se tuvo conocimiento de la elaboración de proyectos y estudios relacionados con la recuperación de la zona afectada en la bahía de Cohana que sin embargo no se han ejecutado por falta de recursos económicos.

Al respecto, la ALT hizo referencia a la única gestión realizada en coordinación con la Gobernación que data del año 2012 para financiar el proyecto «Reducción de la contaminación de la bahía de Cohana en base a la cosecha de lenteja de agua y su transformación en humus de lombriz» que sin embargo por falta de disponibilidad presupuestaria tanto de la ALT como de la Gobernación no logró consolidarse.

Al margen de lo señalado la ALT no hizo referencia a ninguna otra gestión para contar con apoyo financiero para la ejecución del mencionado proyecto o de otros, con la Gobernación u otras instancias del estado.

Sobre la asignación de recursos a la ALT, el Viceministerio de Relaciones Exteriores informó<sup>361</sup> que estos, por parte del estado boliviano, representan la cuota (que proviene del TGN) para el funcionamiento de la entidad, que implica pago de servicios, remuneraciones y gastos de beneficios sociales y no así para financiar proyectos que puedan ser elaborados por esta instancia como parte de sus funciones.

Sobre las funciones y competencias de la ALT, el viceministerio señaló que esta instancia debe identificar acciones, preparar perfiles de proyectos, identificar fuentes de

---

<sup>361</sup>Mediante nota VRE-DGLFAIT-UAIT-Cs-497/2014 recibida el 07 de octubre de 2014, en respuesta a la nota remitida por la Contraloría CGE/SCST/GEA/344/2014.



financiamiento, coordinar con entidades competentes en territorio nacional (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Gobierno Autónomo Departamental de La Paz y Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, entre otros) y presentar estas gestiones ante la Cancillería para su consideración para que sean derivadas a la Comisión Nacional de Asuntos de la ALT<sup>362</sup> para su aprobación.

No existe evidencia de que se haya gestionado ante esta comisión la búsqueda de financiamiento para ejecutar proyectos elaborados por la ALT, referidos en este caso a la recuperación de la bahía de Cohana.

Ante la ausencia de gestiones de coordinación interinstitucional que coadyuven a la búsqueda de financiamiento para los proyectos referidos sobre el tema de este objetivo específico, se han formulado las siguientes recomendaciones.

*Al Ministerio de Relaciones Exteriores*

***Recomendación 8.10***

*Siendo la ALT un organismo internacional de cuenca a nivel binacional cuya tutela es compartida por las Cancillerías de Bolivia y Perú, quienes aprueban la gestión y el POA de la misma, se recomienda que el Ministerio de Relaciones Exteriores realice gestiones ante la Comisión Nacional de Asuntos de la ALT, para la aprobación y solicitud de aporte de las instituciones competentes al financiamiento del POA de la ALT, que permita contar con recursos que financien proyectos elaborados, destinados a recuperar y/o restaurar los problemas de contaminación del lago Titicaca en la bahía de Cohana.*

*Al Ministerio de Medio Ambiente y Agua*

***Recomendación 8.11***

*El Ministro de Medio Ambiente y Agua debe coordinar con el Ministerio de Relaciones Exteriores, en el marco de la Comisión Nacional de Asuntos de la ALT, para llevar adelante las gestiones necesarias que permitan financiar recursos para ejecutar proyectos relacionados con la descontaminación de la bahía de Cohana, a partir de la suscripción de acuerdos y/o convenios interinstitucionales.*

*Al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz*

***Recomendación 8.12***

*El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz debe coordinar con el Ministerio de Relaciones Exteriores, en el marco de la Comisión Nacional de Asuntos de la ALT, para*

---

<sup>362</sup> Creada Mediante Resolución Suprema 218572 del 11 de noviembre de 1998, como Órgano de Asesoramiento interno en lo que compete a la ALT. Esta instancia última cuenta con representantes de instituciones equivalentes como es el caso del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.

*llevar adelante las gestiones necesarias que permitan financiar recursos para ejecutar proyectos relacionados con la descontaminación de la bahía de Cohana, a partir de la suscripción de acuerdos y/o convenios interinstitucionales.*

### **3.10.5 Conclusiones del objetivo específico 8**

El objetivo específico 8 evaluó el grado de desarrollo de las gestiones asociadas a la mitigación de los impactos ambientales ocasionados al lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana.

Para evaluar este objetivo se planteó como criterio de referencia que el Estado a través de la(s) instancias correspondientes, debe desarrollar gestiones a fin de restaurar el ecosistema afectado por la contaminación y efectos negativos ocasionados en el lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana. Para evaluar la condición del hallazgo a partir de este criterio se emplearon 3 indicadores que consideraron el grado de desarrollo de las gestiones realizadas al respecto.

Contrastando la condición del hallazgo con el criterio se ha determinado que entre los años 2008-2013, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Gobernación de La Paz y la ALT a través del Ministerio de Relaciones Exteriores, llevaron a cabo acciones que han sido calificadas como gestiones que están en desarrollo, pues existen proyectos, planes y estudios cuyos contenidos están asociados a la restauración de la bahía de Cohana, sin embargo están en elaboración o están concluidos pero no se han implementado.

Asimismo, la evaluación de la otra parte del sujeto de examen, que lo conforman las municipalidades de Pucarani y Puerto Pérez, dio como resultado que no han desarrollado ninguna gestión sobre el tema.

Las causas identificadas, asociadas a los aspectos observados están referidas por una parte a gestiones retardadas en la ejecución de proyectos, estudios y planes que además en ciertos casos han sido de impacto indirecto sobre el problema de contaminación en la bahía de Cohana, otras causas identificadas han sido asociadas a la carencia de efectividad de las gestiones realizadas sobre el tema y a la ausencia de acciones de coordinación para gestionar recursos destinados a elaborar y/o ejecutar proyectos relacionados con la restauración de la bahía de Cohana.

Para anular las causas identificadas se han formulado un total de doce (12) recomendaciones a las diferentes instancias que han sido sujeto de evaluación.

## **4. CONCLUSIÓN GENERAL**

A través de la presente auditoría se logró evaluar el desempeño ambiental de las instancias involucradas en la mitigación de los impactos ambientales generados en la zona de estudio de la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana.

Se determinó que las acciones del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, del Ministerio de Minería y Metalurgia y del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, no tendieron a desarrollar gestiones para mejorar y restaurar la zona afectada por los pasivos mineros de Milluni, sólo el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto trabajó en algunas gestiones de coordinación interinstitucional con resultados incipientes.

Se determinó que el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz y los Gobiernos Autónomos Municipales de El Alto y Viacha no implementaron acciones de control y vigilancia sobre las actividades en operación que generan efluentes sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio, para verificar el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas.

Asimismo, se determinó que las acciones de control de descargas industriales vertidas a la red de alcantarillado a cargo de EPSAS, no fueron eficaces para garantizar que los efluentes vertidos a sus colectores cumplan con los estándares impuestos por el propio operador y garanticen su tratamiento completo en la planta de Puchuckollo.

Se determinó que las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos de los lechos de los cuerpos de los ríos de la zona de estudio que atraviesan los municipios de El Alto, Viacha y Pucarani, a cargo de las municipalidades citadas y de EMALT, no fueron eficaces, persistiendo la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari debido a la presencia de residuos sólidos.

Se determinó que las acciones de control y manejo de los lixiviados generados en el relleno sanitario de Villa Ingenio en el municipio de El Alto, a cargo de la Gobernación de La Paz, de la municipalidad de El Alto y de EMALT, no fueron suficientes para evitar la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Katari.

Se determinó que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua desarrolló algunas gestiones plasmadas en planes y proyectos que consideran de manera indirecta la gestión de los residuos ganaderos generados en la parte baja de la cuenca por la actividad pecuaria que se realiza, pero que sin embargo no se han implementado; por su parte la Gobernación de La Paz y las municipalidades de Pucarani y Puerto Pérez no realizaron ninguna gestión al respecto, no existiendo en consecuencia, gestiones en implementación asociadas al adecuado manejo y disposición de los residuos ganaderos que contaminan las aguas del lago en la zona de la bahía de Cohana.

Se determinó que no fueron eficaces las acciones realizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Gobernación de La Paz, las municipalidades de El Alto, Viacha y Pucarani, así como de EPSAS y el FPS, para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani, no habiendo garantizado que los efluentes vertidos a los cuerpos de agua de la zona de estudio

sean tratados adecuadamente antes de ser vertidos a los cuerpos de agua y respondan a los estándares establecidos por la normativa ambiental vigente.


Finalmente, se determinó que si bien se desarrollaron algunas gestiones asociadas a la restauración del lago Titicaca en la zona de la bahía de Cohana, a cargo del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, del Ministerio de Relaciones Exteriores, de la Gobernación de La Paz a través de estudios, planes y proyectos, estos están en elaboración o están concluidos pero no se han implementado, por lo que las gestiones realizadas no tendieron a ejecutar acciones de restauración del ecosistema afectado.

Por todo lo señalado se ha determinado que las acciones realizadas por todas y cada una de las instancias que han formado parte del sujeto de auditoría, han sido insuficientes, ineficaces o no fueron desarrolladas o desarrolladas parcialmente de tal forma que su desempeño ambiental fue afectado negativamente por esas deficiencias en los aspectos considerados, impidiendo con ello mitigar los impactos negativos ocasionados en la zona influenciada por la contaminación dentro la cuenca del río Katari y la bahía de Cohana.

Esta situación se ha visto reflejada en un ecosistema dañado conformado por cuerpos de agua contaminados y en la manifestación de consecuencias reales y riesgos potenciales importantes para la biodiversidad del lago y la salud de la población afectada por la persistente y creciente contaminación fisicoquímica, microbiológica y toxicológica que se está generando en los cuerpos de agua y en componentes del ecosistema directamente implicados.

Para contribuir a revertir esta situación, la Contraloría ha formulado setenta y cinco (75) recomendaciones, orientadas a corregir y mejorar el desempeño ambiental de las instancias involucradas, a fin de lograr la recuperación y restauración del ecosistema afectado y aminorar los riesgos potenciales para la salud de la población expuesta.

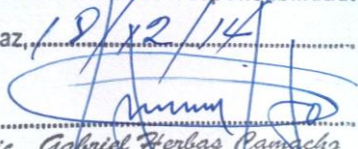
La Paz, 12 de diciembre de 2014

  
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, 18/12/14

  
Lic. Gabriel Herbas Camacho  
CONTRALOR GENERAL DEL ESTADO a.i.