

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA,
MINISTERIO DE MINERÍA Y METALURGIA,
GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE
ORURO, GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE
ORURO Y EMPRESA METALÚRGICA VINTO**

**AUDITORÍA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL
SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
EN EL MUNICIPIO DE ORURO**

**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL
K2/AP01/G17-E1**



K2/AP01/G17-E1

ÍNDICE
INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP01/G17-E1

	N° pág.
RESUMEN EJECUTIVO	-
1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS Y ALCANCES	3
2.1 Los términos de auditoría.....	3
2.1.1 Objetivo general de la auditoría.....	3
2.1.2 Alcance general de la auditoría.....	3
2.1.2.1 Objeto de examen.....	4
2.1.2.2 Subtipo de auditoría ambiental.....	4
2.1.2.3 Sujeto de examen.....	4
2.1.2.4 Instrumentos normativos aplicables.....	4
2.2 Los objetivos y alcance específico.....	6
2.2.1 Objetivos específicos de la auditoría.....	7
2.2.2 Alcance específico de la auditoría.....	7
2.2.2.1 Comprensión de los controles internos.....	7
2.2.2.2 Delimitación del objeto específico de examen.....	9
2.2.2.3 Delimitación del sujeto de examen.....	17
2.2.2.4 Delimitación de los instrumentos normativos aplicables.....	17
2.2.2.5 Definición del periodo evaluado.....	36
2.2.2.6 Definición de la profundidad de auditoría.....	39
2.3 Definición del enfoque de auditoría.....	39
3. CRITERIOS, INDICADORES Y MÉTODOS	40
3.1 Diseño de criterios e indicadores.....	40
3.2 Diseño de métodos.....	68
3.3 Comunicación del contenido del Memorándum de Planificación de Auditoría.....	69
4. RESULTADOS DE AUDITORÍA	70
4.1 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en el municipio de Oruro	70
4.1.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire.....	70
4.1.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire.....	71
4.1.3 Efecto de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire.....	80
4.1.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire.....	86

	N° pág.
4.1.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas con el monitoreo de la calidad del aire.....	95
4.2 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor en el municipio de Oruro.....	96
4.2.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor.....	96
4.2.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor.....	96
4.2.3 Efecto sobre las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor...	98
4.2.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor.....	100
4.2.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor.....	112
4.3 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial, en el municipio de Oruro.....	113
4.3.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial.....	113
4.3.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial.....	113
4.3.3 Efecto de la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial.....	118
4.3.4 Causa y recomendación sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial.....	120
4.3.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial.....	125
4.4 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales en el municipio de Oruro.....	126
4.4.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales.....	126
4.4.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales.....	126
4.4.3 Efecto sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales.....	131
4.4.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales.....	133
4.4.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales.....	139

	N° pág.
4.5 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmosfera de la actividad minera en el municipio de Oruro.....	140
4.5.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera.....	140
4.5.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera.....	141
4.5.3 Efecto de la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera.....	148
4.5.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera.....	152
4.5.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera.....	166
4.6 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto.....	167
4.6.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto.....	167
4.6.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto.....	167
4.6.3 Efecto de la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto.....	178
4.6.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto.....	180
4.6.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto	183
5. EFECTO DE LOS HALLAZGOS RELATIVOS A LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL MUNICIPIO DE ORURO.....	184
5.1 Riesgos de mantener la condición evidenciada en los hallazgos.....	185
5.2 Información sobre contaminantes atmosféricos y los riesgos sobre la salud de las personas.....	193
6. CONCLUSIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP01/G17-E1, SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL MUNICIPIO DE ORURO.....	201

**ÍNDICE DE ANEXOS Y MAPAS
INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP01/G17-E1**

ANEXOS

- Anexo 1 Muestra representativa para una inspección ambiental.
- Anexo 2 Informes Técnicos de revisión de EEIA, MA y PPM – PASA de las actividades mineras con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC), y las que se adecuaron con Manifiesto Ambiental, emitidos por el Ministerio de Minería y Metalurgia y emisión de Licencia Ambiental por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- Anexo 3 Inspecciones a las actividades mineras con Licencia Ambiental reportadas por el MMAyA, MMM, GADO y GAMO.
- Anexo 4 Informes Técnicos Anuales revisados por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el Ministerio de Minería y Metalurgia y el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro.

MAPAS

- Mapa 1 Ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo Red MoniCA de Oruro.
- Mapa 2 Mapa de vientos del municipio de Oruro.
- Mapa 3 Modelo de contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno (NO₂).
- Mapa 4 Modelo de contaminación atmosférica por ozono (O₃).
- Mapa 5 Modelo de contaminación atmosférica por material particulado (PM₁₀).

RESUMEN EJECUTIVO

AUDITORÍA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL MUNICIPIO DE ORURO

INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP01/G17-E1

La contaminación del medio ambiente es uno de los problemas más importantes que afecta al mundo entero y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en una cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o bienes materiales expuestos a concentraciones que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

El aumento del consumo de combustibles fósiles por parte del parque automotor, la actividad industrial y la concentración de la población en áreas urbanas, han empeorado el problema de contaminación atmosférica, rápida y paulatinamente.

Generalmente se identifican dos fuentes principales de contaminación atmosférica: las fuentes fijas y las fuentes móviles¹, las primeras se relacionan con la industria y los negocios, mientras que las segundas se refieren principalmente a los contaminantes emitidos por los vehículos automotores. El transporte se vuelve uno de los principales responsables de la contaminación del aire debido al uso masivo de combustibles fósiles, cuya combustión origina las emisiones de gases, polvos, humos y partículas que alteran la composición del aire.

Los contaminantes atmosféricos pueden clasificarse en dos grandes grupos: los primarios o precursores que se emiten directamente desde fuentes antropogénicas o naturales; cuando el tiempo de residencia de estos contaminantes primarios en el aire es suficiente pueden producirse reacciones químicas que los transforman, dando lugar al segundo grupo de contaminantes, denominados contaminantes secundarios.

Existen más de 100 contaminantes atmosféricos, entre primarios y secundarios, que pueden ser compuestos orgánicos o inorgánicos; sin embargo, en la mayor parte de los países del mundo se monitorean los llamados «contaminantes criterio» (EPA, 2004). Un contaminante criterio atmosférico es una sustancia o material presente en el aire que tiene un efecto tóxico sobre la salud de las personas y para el cual existe información toxicológica de respaldo que permite establecer un límite de concentración en un tiempo de exposición².

¹ De acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, fuente fija se define como: toda instalación o actividad establecida en un sólo lugar o área, que desarrolle operaciones o procesos industriales, comerciales y/o de servicios que emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera. Fuente móvil: vehículos automotores, vehículos ferroviarios motorizados, aviones equipos y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que en su operación emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera.

² De acuerdo a la NB 62011, Calidad del aire - Contaminantes criterio exterior - Límites máximos permisibles.

Según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 100 millones de personas en América Latina están expuestos a niveles elevados de contaminación del aire. Bolivia no es ajena a esta realidad, esto se debe sobre todo al acelerado crecimiento de los centros urbanos que va de la mano con el aumento de la cantidad de vehículos que transitan diariamente por las principales ciudades. Este hecho se observa principalmente debido a la falta de costumbre de realizar mantenimiento preventivo de los automotores, a la antigüedad del parque vehicular, a la importación de vehículos usados y a la falta de una política clara de transporte urbano sostenible, por estas razones se estima que poco más del 70% de la contaminación atmosférica en los centros urbanos del país, proviene de las emisiones del parque automotor³.

La Ley de Medio Ambiente de nuestro país, establece que «Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades»⁴.

La mencionada ley promueve el desarrollo sostenible para mejorar la calidad de vida de la población, el desarrollo sostenible se define como «El proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras», vale decir, que independientemente de la actividad que desarrolle cada uno de los ciudadanos que conforman la sociedad en su conjunto como parte de Estado, deben buscar un equilibrio entre los tres (3) componentes del desarrollo sostenible como son: el componente económico, el componente social y el componente ambiental.

Asimismo, con la nueva visión que adoptó el país, la Madre Tierra tiene derecho al aire limpio, indicando que este derecho significa «...la preservación de la calidad y composición del aire para el sostenimiento de los sistemas de vida y su protección frente a la contaminación, para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus componentes»⁵.

En ese sentido, el control de la calidad ambiental es de necesidad y utilidad pública en nuestro país, donde las instancias ambientales promuevan y ejecuten acciones para poder cumplir con los objetivos de la calidad ambiental, entre los cuales están el «preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población» y el «prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales»⁶; objetivos que presentan relación directa con las acciones para un ambiente sano y agradable.

³ Cartilla informativa Swisscontact Monitoreo de la Calidad del Aire junio - 2012.

⁴ De acuerdo a lo señalado en el artículo 17 de la Ley N° 1333, Ley de Medio Ambiente (27 de abril de 1992).

⁵ De acuerdo a lo señalado en el artículo 7, numeral 4 de la Ley de Derechos de la Madre Tierra N° 071 (21 de diciembre de 2010).

⁶ De acuerdo a lo señalado en el artículo 19, numeral 1 y 2 de la Ley N° 1333, Ley de Medio Ambiente (27 de abril de 1992).

Bajo las consideraciones señaladas, la Contraloría General del Estado durante la gestión 2017, ejecutó la auditoría ambiental sobre el desempeño ambiental asociado con la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro. La realización de este trabajo estuvo a cargo a la Gerencia de Auditoría Ambiental, dependiente de la Subcontraloría de Auditorías Técnicas.

El objetivo general de la auditoría ambiental tuvo el propósito «Evaluar el desempeño ambiental asociado con las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro». Durante la realización de la auditoría fueron examinadas cuatro entidades públicas, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el Ministerio de Minería y Metalurgia, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro y el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, así como la Empresa Metalúrgica Vinto.

Asimismo, se plantearon seis objetivos específicos para: 1) evaluar la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire, 2) evaluar la efectividad de las acciones de control de las emisiones del parque automotor, 3) evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial, 4) evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales, 5) evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera y 6) evaluar la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto.

La auditoría ambiental fue ejecutada en observancia a las Normas Generales de Auditoría Gubernamental y a las Normas de Auditoría Ambiental aprobadas mediante Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012.

En cuanto a la ubicación se verificó que de 10 sitios y/o estaciones de monitoreo 6 se encuentran ubicados representativamente, los restantes 4 fueron afectados por algún criterio de evaluación o no cumplían los aspectos recomendados en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

Se observó que la Red MoniCA de Oruro no midió todos los contaminantes criterio referenciales recomendados en el mencionado manual y la Norma Boliviana NB – 62011. Por otra parte, se evidenció que la mencionada red no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera.

Asimismo, se evidenció que no informó a la población de forma oportuna y por medios masivos de comunicación a través del cálculo del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA), sobre la calidad del aire que se registra y los riesgos que significan para la salud de la población, de acuerdo a lo señalado en la Norma Boliviana NB – 62018. Finalmente, se evidenció que la municipalidad de Oruro realizó algunas actividades de prevención como la

emisión de normativa orientadas a concientizar a la población. En cuanto a las actividades asociadas al control no reportó ninguna información.

El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, no emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la Red MoniCA de Oruro, al igual que la instancia municipal realizó algunas acciones de prevención pero ninguna de control de la contaminación atmosférica usando los datos de las concentraciones de contaminantes atmosféricos medidos por la mencionada red.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se concluyó que las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire, no fueron efectivas.

Sobre el segundo objetivo específico relacionado con las acciones de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor, se evidenciaron deficiencias relacionadas con la verificación de emisiones vehiculares, ya que esa instancia solamente realizó dicha verificación solamente 2 años (2012 y 2013) pero a un porcentaje muy bajo de su parque automotor no supero el 5%.

En cuanto a la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro asumió una medida (emisión del Decreto Departamental 03/2015 de 09 de septiembre de 2015) para la implementación de dicha adecuación de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, pese a que dicha medida contaba con los elementos para llevar adelante dicha medida, ya que propuso la adopción de mecanismos de verificación para al instancia municipal, esta no fue implementada por ninguna de las instancias.

En función a lo señalado, se concluyó que las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor, no fueron efectivas.

En cuanto al tercer objetivo específico sobre las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro y el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, tuvieron deficiencias en la otorgación de Licencias Ambientales a la actividad industrial al igual que en el seguimiento e inspección a las industrias con categoría 3, 1 y 2 y la realización de visitas in situ a las industrias que obtuvieron categoría 4. En ese sentido se concluyó que no fueron efectivas.

Respecto del cuarto objetivo específico, sobre las acciones de prevención y control de las ladrilleras artesanales, se evidenció un escenario similar al de la actividad industrial, la instancia municipal tuvo deficiencias en la otorgación de Licencias Ambientales. Concretamente, no realizó el Registro Ambiental Industrial (RAI) y no otorgó la Licencia Ambiental en el marco de lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), también se evidenció que ninguna de esas actividades

obtuvo su correspondiente Licencia Ambiental en el marco de lo señalado en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM). Sobre las actividades de control para minimizar los impactos negativos a la atmósfera que genera esa actividad se evidenció que la instancia municipal realizó 2 monitoreos de PM₁₀ en el marco de su reglamentación interna elaborada para regular al sector ladrillero (Reglamento para la Actividad y Control de la Producción de Ladrillos Artesanales y Reducción de Gases de Efecto Invernadero, aprobado con Decreto Municipal N° 082, de 28 de agosto de 2017) no realizó el monitoreo de 5 contaminantes señalados en el mencionado reglamento, asimismo elaboró un proyecto para cambiar la matriz energética de las ladrilleras artesanales, pero al 31 de octubre de 2017 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental), el mismo no fue concretado, adicionalmente realizó notificaciones a 4 ladrilleras artesanales observando la quema y acopio de material contaminante. En ese sentido, se concluyó que las acciones de prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales no fueron efectivas, debido a que la instancia municipal no realizó las acciones necesarias para reducir sus emisiones.

Respecto del quinto objetivo específico, de las acciones de prevención y control de las emisiones de la actividad minera, se evidenció que esta tienen deficiencias en cuanto a la otorgación de Licencias Ambientales, tanto por el Ministerio de Minería y Metalurgia (OSC), así como por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal en su condición de Autoridad Ambiental Competente Nacional - AACN), debido a que no lograron que todas las actividades mineras que operan dentro del municipio de Oruro obtengan su correspondiente Licencia Ambiental.

En cuanto al control y vigilancia de la actividad minera, la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN), realizó un reducido número de inspecciones (8,39%) respecto de las que le correspondía hacer considerando al menos una inspección por año, en ninguna tomó muestras representativas de sus emisiones. Por su parte, la Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) realizó inspecciones técnicas de seguimiento y control solamente al 2,34% de las que le correspondía realizar considerando al menos una inspección por año. Al igual que en el anterior caso, en ninguna tomó muestras representativas de las emisiones de las actividades inspeccionadas. El Ministerio de Minería y Metalurgia, participó en 2 inspecciones, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó 6 inspecciones, ambas instancias no participaron en la toma de muestras representativa en ninguna de las actividades inspeccionadas.

Por otra parte, la AACN realizó seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales, a un reducido número de actividades mineras (7), consecuentemente, sólo 14 actividades presentaron dichos informe; sin embargo en ninguno de los casos presentaron todos los informes que correspondían. El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, no realizó seguimiento a la presentación de dichos informes.

Tanto el Gobierno Autónomo Departamental y el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, no participaron en las suficientes inspecciones técnicas de seguimiento y control, no realizaron el seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales, ni revisaron todos los informes.

En cuanto a la revisión de dichos informes la AACN revisó la totalidad de los Informes Ambientales Anuales que fueron presentados ante esa instancia, la AACD no revisó ninguno de los 26 ITA que fueron presentados. El Ministerio de Minería y Metalurgia revisó menos del 50% de los 151 informes presentados, el Gobierno Autónomo Municipal no revisó esos documentos.

En función a lo anteriormente señalado, se concluyó que las acciones de prevención y control de las emisiones de la actividad minera no fueron efectivas, debido a que las instancias correspondientes no realizaron las acciones necesarias para que todas las actividades mineras obtengan su correspondiente Licencia Ambiental, tampoco realizaron las actividades de control suficientes para reducir la emisiones a la atmósfera que genera esa actividad.

Sobre el sexto objetivo específico, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto tuvo deficiencias respecto de las acciones de control de sus emisiones a la atmósfera, puesto que no implementó a cabalidad las medidas de mitigación propuestas en el documento que fue elaborado para la actualización de la Licencia Ambiental.

En los monitoreos realizados por un laboratorio externo y en algún caso del monitoreo interno, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto aún tiene problemas con el control de sus emisiones principalmente de partículas suspendidas totales (PST), arsénico (As_2O_3) y dióxido de azufre (SO_2), tanto en el monitoreo en fuente (chimeneas) así como en la calidad del aire (inmisión).

En función de ello, se concluyó que las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto no fueron efectivas.

En función a los resultados de las acciones examinadas, se señaló que el desempeño ambiental de las entidades sujeto de examen se vio afectado negativamente por las deficiencias antes mencionadas, lo cual no permitió asegurar la prevención o el control de las emisiones de las principales fuentes contaminantes.

Con el propósito de mejorar el desempeño ambiental de esas entidades, se identificaron las causas que originaron las deficiencias mencionadas. Para eliminar o minimizar suficientemente dichas causas, se formularon 28 recomendaciones dirigidas a las Máximas Autoridades Ejecutivas de las entidades examinadas.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, MINISTERIO DE MINERÍA Y METALURGIA, GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE ORURO, GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE ORURO Y EMPRESA METALÚRGICA VINTO

**AUDITORÍA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL
SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
EN EL MUNICIPIO DE ORURO**

**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL
K2/AP01/G17-E1**

1. ANTECEDENTES

La contaminación del medio ambiente es uno de los problemas más importantes que afecta al mundo entero y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en una cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o bienes materiales expuestos a concentraciones que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

El aumento del consumo de combustibles fósiles por parte del parque automotor, la actividad industrial y la concentración de la población en áreas urbanas, han empeorado el problema de contaminación atmosférica, rápida y paulatinamente.

Generalmente se identifican dos fuentes principales de contaminación atmosférica: las fuentes fijas y las fuentes móviles⁷, las primeras se relacionan con la industria y los negocios, mientras que las segundas se refieren principalmente a los contaminantes emitidos por los vehículos automotores. El transporte se vuelve uno de los principales responsables de la contaminación del aire debido al uso masivo de combustibles fósiles, cuya combustión origina las emisiones de gases, polvos, humos y partículas que alteran la composición del aire.

Los contaminantes atmosféricos pueden clasificarse en 2 grandes grupos: los primarios o precursores que se emiten directamente desde fuentes antropogénicas o naturales; cuando el tiempo de residencia de estos contaminantes primarios en el aire es suficiente pueden producirse reacciones químicas que los transforman, dando lugar al segundo grupo de contaminantes, denominados contaminantes secundarios.

⁷ De acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, fuente fija se define como: toda instalación o actividad establecida en un sólo lugar o área, que desarrolle operaciones o procesos industriales, comerciales y/o de servicios que emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera. Fuente móvil: vehículos automotores, vehículos ferroviarios motorizados, aviones equipos y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que en su operación emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera.

Existen más de 100 contaminantes atmosféricos, entre primarios y secundarios, que pueden ser compuestos orgánicos o inorgánicos; sin embargo, en la mayor parte de los países del mundo se monitorean los llamados «contaminantes criterio» (EPA, 2004). Un contaminante criterio atmosférico es una sustancia o material presente en el aire que tiene un efecto tóxico sobre la salud de las personas y para el cual existe información toxicológica de respaldo que permite establecer un límite de concentración en un tiempo de exposición⁸.

Según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 100 millones de personas en América Latina están expuestos a niveles elevados de contaminación del aire. Bolivia no es ajena a esta realidad, esto se debe sobre todo al acelerado crecimiento de los centros urbanos que va de la mano con el aumento de la cantidad de vehículos que transitan diariamente por las principales ciudades. Este hecho se observa principalmente debido a la falta de costumbre de realizar mantenimiento preventivo de los automotores, a la antigüedad del parque vehicular, a la importación de vehículos usados y a la falta de una política clara de transporte urbano sostenible, por estas razones se estima que poco más del 70% de la contaminación atmosférica en los centros urbanos del país, proviene de las emisiones del parque automotor⁹.

La Ley de Medio Ambiente de nuestro país, establece que «Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades»¹⁰.

La mencionada ley promueve el desarrollo sostenible para mejorar la calidad de vida de la población, el desarrollo sostenible se define como «El proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras», vale decir, que independientemente de la actividad que desarrolle cada uno de los ciudadanos que conforman la sociedad en su conjunto como parte de Estado, deben buscar un equilibrio entre los tres (3) componentes del desarrollo sostenible como son: el componente económico, el componente social y el componente ambiental.

Asimismo, con la nueva visión que adoptó el país, la Madre Tierra tiene derecho al aire limpio, indicando que este derecho significa «...la preservación de la calidad y composición del aire para el sostenimiento de los sistemas de vida y su protección frente a la contaminación, para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus componentes»¹¹.

En ese sentido, el control de la calidad ambiental es de necesidad y utilidad pública en nuestro país, donde las instancias ambientales promuevan y ejecuten acciones para poder

⁸ De acuerdo a la NB 62011, Calidad del aire - Contaminantes criterio exterior - Límites máximos permisibles.

⁹ Cartilla informativa Swisscontact Monitoreo de la Calidad del Aire junio - 2012.

¹⁰ De acuerdo a lo señalado en el artículo 17 de la Ley N° 1333, Ley de Medio Ambiente (27 de abril de 1992).

¹¹ De acuerdo a lo señalado en el artículo 7, numeral 4 de la Ley de Derechos de la Madre Tierra N° 071 (21 de diciembre de 2010).

cumplir con los objetivos de la calidad ambiental, entre los cuales están el «preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población» y el «prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales»¹²; objetivos que presentan relación directa con las acciones para un ambiente sano y agradable.

Bajo las consideraciones señaladas, la Contraloría General del Estado durante la gestión 2017, ejecutó la auditoría ambiental sobre el desempeño ambiental asociado con la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro. La realización de este trabajo estuvo a cargo a la Gerencia de Auditoría Ambiental, dependiente de la Subcontraloría de Auditorías Técnicas.

2. OBJETIVOS Y ALCANCES

La presente auditoría ambiental fue ejecutada en observancia de las Normas Generales de Auditoría Gubernamental y de las Normas de Auditoría Ambiental aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, así como, el Manual para Ejecutar Auditorías Ambientales, aprobado con Resolución CGE/166/2013, de 31 de diciembre de 2013.

2.1 Los Términos de Auditoría

Durante la planificación general de la auditoría ambiental, producto del estudio y comprensión del tema examinado, se definió el objetivo y alcance general de la auditoría ambiental que fue incluido en los Términos de Auditoría (TA), los cuales se exponen a continuación:

2.1.1 Objetivo general de la auditoría

El objetivo general fue formulado con el propósito de:

Evaluar el desempeño ambiental asociado con las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro.

2.1.2 Alcance general de la auditoría

El alcance general de la auditoría ambiental comprendió la definición de cuatro aspectos: objeto de examen, subtipo de auditoría ambiental, sujeto de examen e instrumentos normativos aplicables, mismos que se exponen a continuación:

¹² De acuerdo a lo señalado en el artículo 19, numeral 1 y 2 de la Ley N° 1333, Ley de Medio Ambiente (27 de abril de 1992).

2.1.2.1 Objeto de examen

Fueron objeto de examen «Las acciones realizadas por las entidades sujeto de examen para la prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro».

2.1.2.2 Subtipo de auditoría ambiental

Para examinar las acciones señaladas en el anterior punto, se ejecutó una auditoría de «Desempeño ambiental», con el propósito de examinar la manera en que las entidades evaluadas han implementado, realizado o ejecutado la gestión ambiental relativa a las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro.

2.1.2.3 Sujeto de examen

Las entidades evaluadas durante la realización de la presente auditoría ambiental fueron las siguientes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- Ministerio de Minería y Metalurgia.
- Gobierno Autónomo Departamental de Oruro.
- Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.
- Empresa Metalúrgica Vinto.

2.1.2.4 Instrumentos normativos aplicables

Las disposiciones legales que se relacionan de forma directa con las acciones realizadas por las entidades sujeto de examen para la prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro, son las siguientes:

- Constitución Política del Estado, en vigencia desde el 07 de febrero de 2009.
- Ley del Medio Ambiente N° 1333, de 27 de abril de 1992.
- Ley marco de autonomías y descentralización N° 031 «Andrés Ibáñez», de 19 de julio de 2010.
- Ley de los Derechos de la Madre Tierra N° 071, de 21 de diciembre de 2010.
- Ley General de Transporte N° 165, de 16 de agosto de 2011.
- Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien N° 300, de 15 de octubre de 2012.

- Ley de la Empresa Pública N° 466, de 26 de diciembre de 2013.
- Ley de Gobiernos Autónomos Municipales N° 482, de 09 de enero de 2014.
- Ley de Minería y Metalurgia N° 535, de 19 de marzo de 2014.
- Ley N° 777, de 21 de enero de 2016, que establece el Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE).
- Ley N° 786, de 09 de marzo de 2016, que aprueba el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) en el marco del vivir bien (2016 - 2020).
- Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado por Decreto Supremo N° 24176, emitido el 08 de diciembre de 1995.
- Modificaciones y aclaraciones al Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 28139, de 16 de mayo de 2005.
- Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA), aprobado mediante Decreto Supremo N° 24176, emitido el 08 de diciembre de 1995 y sus disposiciones complementarias.
- Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), aprobado por Decreto Supremo N° 24176, emitido el 08 de diciembre de 1995 y sus disposiciones complementarias.
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM), aprobado con Decreto Supremo N° 24782, de 31 de julio de 1997.
- Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, sobre la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133.
- Leyes, decretos, resoluciones, departamentales y municipales emitidas por las entidades territoriales autónomas.

Normas Técnicas

Cabe aclarar que de acuerdo a lo informado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire, como parte de ese proceso normado establecido en el artículo 14 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), emplea los manuales técnicos elaborado por Swisscontact y las Normas Bolivianas sobre la calidad del aire emitidas por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA)¹³, los cuales son listados a continuación:

¹³ Información proporcionada mediante nota MMAYA/VMABCCGDF N° 1524/2015, de 11 de septiembre de 2015. La cual fue ratificada el 02 de octubre de 2017, por el Encargado del Programa Nacional de Gestión de la Calidad del Aire.

- Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.
- Norma Boliviana NB 62011 – Calidad del aire – Contaminantes criterio exterior – Límites máximos permisibles.
- Norma Boliviana NB 62012 – Calidad del aire – Determinación de dióxido de nitrógeno – Muestreo pasivo – Método espectrofotométrico visible.
- Norma Boliviana NB 62013 – Calidad del aire – Determinación de ozono troposférico – Muestreo pasivo – Método espectrofotométrico visible.
- Norma Boliviana NB 62014 – Calidad del aire – Determinación de material particulado en suspensión con un diámetro aerodinámico equivalente menor a 10 micrómetros (PM₁₀) – Muestreo activo – Método gravimétrico.
- Norma Boliviana NB 62015 – Calidad del aire – Determinación de monóxido de carbono – Muestreo activo – Método espectrofotométrico no dispersivo en el rango infrarrojo.
- Norma Boliviana NB 62016 – Calidad del aire – Determinación de dióxido de nitrógeno – Muestreo activo – Método de quimioluminiscencia.
- Norma Boliviana NB 62017 – Calidad del aire – Determinación de ozono troposférico – Muestreo activo – Método fotométrico ultravioleta.
- Norma Boliviana NB 62018 – Calidad del aire - Índice de la Contaminación Atmosférica.

2.1.3 Comunicación de los Términos de Auditoría

El 16 de octubre de 2017, se realizó la presentación de los Términos de Auditoría a las entidades sujeto de examen que se encuentran en Oruro, al Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, al Gobierno Autónomo Municipal de Oruro y a la Empresa Metalúrgica Vinto.

La presentación de los mencionados Términos de Auditoría para las entidades que se encuentran en la ciudad de La Paz, como son el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y del Ministerio de Minería y Metalurgia, se realizó el 23 de octubre de 2017.

2.2 Los objetivos y alcance específico

Durante la ejecución de la etapa de planificación específica se delimitaron los objetivos y el alcance específicos de la auditoría ambiental, tomando como base lo definido previamente durante la planificación general.

2.2.1 *Objetivos específicos de la auditoría*

En función a la delimitación del alcance específico y al objetivo general, se formularon los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en el municipio de Oruro.
2. Evaluar la efectividad de las acciones de control de las emisiones del parque automotor en el municipio de Oruro.
3. Evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial en el municipio de Oruro.
4. Evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de las ladrilleras artesanales en el municipio de Oruro.
5. Evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad minera en el municipio de Oruro.
6. Evaluar la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones a la atmósfera de la Empresa Metalúrgica Vinto.

2.2.2 *Alcance específico de la auditoría*

Tomando como base lo definido anteriormente en los Términos de Auditoría así como lo realizado durante la planificación específica, se delimitó el alcance específico que se expone seguidamente:

2.2.2.1. Comprensión de los controles internos

Para la comprensión de los controles internos se analizaron los «Principios, Normas Generales y Básicas de Control Interno Gubernamental»¹⁴, las «Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental»¹⁵ y de la información proporcionada por las entidades sujeto de examen mencionadas anteriormente.

Según el primer documento mencionado en el párrafo anterior, el Control Interno «es un proceso compuesto por una cadena de acciones extendida a todas las actividades inherentes a la gestión, integradas a los procesos básicos de la misma e incorporadas a la infraestructura de la organización, bajo la responsabilidad de su consejo de administración y su máximo ejecutivo, llevado a cabo por éstos y por todo el personal de la misma, diseñado con el objeto de limitar los riesgos internos y externos que afectan las actividades de la organización, proporcionando un grado de seguridad razonable en el cumplimiento de

¹⁴ Aprobado mediante Resolución CGR-1/070/2000 del 21 de septiembre de 2000.

¹⁵ Aprobadas mediante Resolución CGE/094/2012, del 27 de agosto de 2012.

los objetivos de eficacia y eficiencia de las operaciones, de confiabilidad de la información financiera y de cumplimiento de las leyes, reglamentos y políticas, así como las iniciativas de calidad establecidas»¹⁶.

Por otro lado, las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental señalan que la planificación específica incluye «la comprensión de los controles internos considerando la Norma de Auditoría Ambiental 243. Los resultados de la comprensión de los controles internos, deben ser considerados en las siguientes actividades»¹⁷.

Asimismo, la norma 243 señala que «para el logro de los objetivos de la auditoría ambiental es necesario comprender los controles internos».

La aclaración 02 de esa norma señala que «los controles internos se implementan de acuerdo con las normas emitidas por el Órgano Rector del Sistema de Control Gubernamental. Para comprenderlos se deben considerar esas normas y la información obtenida sobre su situación (reglamentos, manuales, entre otros documentos), en las entidades consideradas en la auditoría ambiental, en especial durante la planificación específica de la misma».

La aclaración 03 señala que «la comprensión de la situación de los controles internos debe coadyuvar a la definición de los objetivos y alcances específicos de una auditoría ambiental, al diseño de los criterios, de los métodos para obtener evidencia y a la preparación de los resultados de la auditoría ambiental».

En el contexto señalado anteriormente, se evidenció que las entidades sujeto de examen no implementaron procesos de control interno relativos a sus componentes como son el ambiente de control, la evaluación de riesgos, las actividades de control, la información y comunicación, la supervisión y calidad del control interno, citados en los Principios, Normas Generales y Básicas de Control Interno Gubernamental.

Con el objeto de verificar si incluyeron actividades de control (tercer componente del control interno), en sus Manuales de Procesos se solicitó a las entidades sujeto de examen que proporcione a la Contraloría dichos manuales, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro y la Empresa Metalúrgica Vinto señalaron que cuentan con Manual de Procesos, las dos primeras entidades proporcionaron el mencionado manual; sin embargo, la Empresa Metalúrgica Vinto no remitió dicho documento debido a la confidencialidad que manejan en su proceso productivo. El Ministerio de Minería y Metalurgia y el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informaron que no cuentan con un Manual de Procesos.

¹⁶ Aprobada el 20 de julio de 1990.

¹⁷ Aclaración 05.1 de la norma 241 de planificación.

El Manual de Procesos del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 218¹⁸, contiene cuatro tipos de procesos, el estratégico, el de prevención y control ambiental, el técnico legal y el de mantenimiento y alimentación del SNIA¹⁹.

Para este análisis, es de interés el proceso de prevención y control ambiental, ya que se relaciona con los temas evaluados en la presente auditoría ambiental. Dicho proceso incluye procedimientos para la categorización de Actividades, Obras o Proyectos (AOP) a través de la revisión de la Ficha Ambiental, Emisión de Licencias Ambientales (LA), actualización, renovación, integración y adendas de Licencias Ambientales, homologación de Licencias Ambientales (DIA-DAA), revisión de Informes de Monitoreo Ambiental (IMA), y la conformidad a cierre de contingencias. No incluyen procesos y procedimientos para la realización de inspecciones técnicas de seguimiento y control.

Para la presente auditoría ambiental es de interés la prevención y control en contaminación del aire por actividades mineras, los procedimientos revisados no se refieren específicamente a minería ni a contaminación atmosférica. Por tanto, se puede señalar que no hay procedimientos ni controles internos asociados directamente referidos al objeto de examen de la presente auditoría ambiental.

El Manual de Procesos del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, aprobado mediante Resolución Administrativa Departamental de Oruro N° 026/2016, de 15 de enero de 2016, menciona como único proceso a la Gestión Documental Ambiental – Procedimiento Trámite Documentos Ambientales.

De igual forma, la Gobernación de Oruro no incluyó en su Manual de Procesos, procedimientos relacionados específicamente con minería ni con contaminación atmosférica, en función de ello, se puede señalar que no hay procedimientos ni controles internos asociados directamente relacionados con el objeto de examen del presente trabajo de auditoría ambiental.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, durante la planificación específica no se consideraron los procesos de control interno, vale decir que no fueron tomados en cuenta en la definición de los objetivos y alcances específicos tampoco durante la elaboración de los resultados de la auditoría como parte de la identificación de causas.

2.2.2.2 Delimitación del objeto específico de examen

En los Términos de Auditoría se definió el objeto de examen (es decir la materia o asunto que será examinado). Para delimitar o fijar con precisión los límites de ese objeto de

¹⁸ Aprobada el 30 de junio de 2016.

¹⁹ Sistema Nacional de Información Ambiental.

examen, se procedió a conocer sus características, analizando información sobre las acciones de la gestión ambiental relativa al monitoreo de la calidad del aire, así como de las principales fuentes que emiten contaminantes a la atmósfera.

El Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) aprobado con D.S. 24176, de 08 de diciembre de 1995, establece las siguientes definiciones:

Prevención, como las disposiciones, medidas y acciones anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Control, como la aplicación de medidas o estrategias para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

En ese sentido, las acciones de prevención son anticipadas, son aquellas que las entidades realizan para evitar el deterioro de la calidad del aire, mientras que las acciones de control están orientadas a la reducción de los niveles de contaminación atmosférica para brindar a la población una calidad del aire tal que permita la vida y su desarrollo en forma óptima y saludable.

Durante la planificación general se definió que serán objeto de examen el parque automotor, las ladrilleras artesanales, la actividad minera y el monitoreo de la calidad del aire.

Sobre las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire

El monitoreo de la calidad del aire no corresponde a la fase de prevención ni de control de la contaminación atmosférica, ya que su finalidad es determinar las concentraciones de los contaminantes medidos y en función de ello asumir las medidas de prevención y control que correspondan. De ahí que el proceso de monitoreo de la calidad del aire a cargo de la Red MoniCA de Oruro debe desarrollarse de acuerdo a estándares y protocolos determinados para ese efecto, de tal forma que los datos obtenidos sean los más aproximados a la realidad para que las acciones de prevención y control sean las más acertadas.

El Informe Nacional de Calidad del Aire 2012 - 2014, señala que la Red MoniCA de Oruro no reportó datos del monitoreo realizado para los parámetros contaminantes, material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), dióxido de nitrógeno (NO₂) y ozono troposférico (O₃).

El Informe Nacional de la Calidad del Aire 2015, reportó que debido a la reestructuración tanto de autoridades como de personal técnico la Red MoniCA de Oruro no se encontraba en plena operación ni contaba con datos de PM₁₀ mediante método activo, únicamente reportó que realizó el monitoreo a través del método automático en la estación ubicada en

la Casa de la Cultura. Además, señala que la estación automática muestra datos parciales que sobrepasan los límites permisibles establecidos en la NB – 62011, pero no el límite establecido por la Ley 1333 del Medio Ambiente.

Asimismo, reportó que la Red MoniCA de Oruro no se encuentra en plena operación por lo que no cuenta con datos de monitoreo de dióxido de nitrógeno (NO₂) y ozono troposférico (O₃).

El Informe de la Red MoniCA de Oruro de la gestión 2016, a través del método activo reportó para los sitios de monitoreo Alcaldía Municipal (AM) y Centro de Salud Vinto (CSV) un Índice de Contaminación Atmosférica (ICA) en el rango de bueno a regular en AM y de regular en CSV. En cambio a través de la estación automática reportó un ICA en el rango de bueno, regular a principio y final de año; sin embargo, en el mes de junio la calidad del aire fue muy mala provocando un riesgo para la salud de la población.

El Informe de la Red MoniCA de Oruro correspondiente al primer semestre de 2017, para el método activo ubicado en las sitios de monitoreo Alcaldía Municipal (AM) y Zona de Vinto reportó un ICA en el rango de bueno a regular entre febrero y mayo, en los meses de junio y julio el ICA registrado se encontró en el rango de regular a malo.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se observó que la Red MoniCA de Oruro presentó problemas en cuanto a su funcionamiento a partir de la fecha de creación (diciembre de 2013), puesto que no reportó datos durante la gestión 2014, durante la gestión 2015, reportó datos parciales con la estación automática y a partir de febrero de 2016, viene funcionando regularmente con el monitoreo pasivo (7 sitios), activo (2 sitios) y automática (una estación).

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se concluyó que con la evaluación de la Red MoniCA de Oruro, se corrigió alguna deficiencia o desviación que pudiera existir, debido a que la misma genera información que sirva de base para definir estrategias, medidas o acciones orientadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica.

Considerando lo señalado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia y las Normas Técnicas emitidas por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA)²⁰, fueron objeto de examen a nivel específico «las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire», bajo el siguiente detalle:

²⁰ Instrumentos utilizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua para la gestión de la calidad del aire en nuestro país, como parte del proceso normado establecido en el artículo 14 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. 24176, de 08 de diciembre de 1995.

Primer componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 1

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> - La representatividad física y espacial de los sitios y/o estaciones de monitoreo en cuanto a su ubicación. - Los contaminantes criterio de referencia monitoreados por la Red MoniCA de Oruro. - El control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la Red MoniCA de Oruro. - La información a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de las personas, a través del ICA. - La emisión de un dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red de monitoreo de la calidad del aire por parte de la instancia departamental de Oruro. - El uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica.

Fuente: elaborado tomando como base la información recopilada y lo establecido en la normativa ambiental vigente, el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia y las Normas Bolivianas emitidas por el IBNORCA.

Sobre las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor

En entrevista realizada el 17 de octubre de 2017, los funcionarios del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro señalaron que desarrollaron las semanas del aire limpio los años 2004, 2005 y 2007; asimismo, informaron que realizaron el diagnóstico vehicular de emisiones de gases durante las gestiones 2012, 2013.

Según esa entidad la emisión de contaminantes atmosféricos resultantes del parque automotor, tienen un impacto negativo significativo en la salud humana, más aún si se considera que altas densidades de tráfico vehicular coinciden con altas concentraciones poblacionales.

De acuerdo a lo reportado por el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT, el número de vehículos que conforman el parque automotor del municipio de Oruro tuvo un incremento del 58,3% entre los años 2010 y junio de 2017.

Por otra parte, se debe considerar que los automotores en circulación no deben emitir contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles. La verificación de emisiones vehiculares debe realizarse sistemáticamente y será requisito indispensable para el otorgamiento y revalidación del permiso de circulación²¹.

Por otra parte, los automotores saneados con la Ley N° 133, de acuerdo a lo señalado en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, deben tener la adecuación ambiental vehicular, para ello, instruyó a las Autoridades Ambientales Competentes Departamentales - AACDs (Gobiernos Autónomos Departamentales) tomar

²¹ De acuerdo a lo establecido en los artículos 40 y 41 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. 24176, de 08 de diciembre de 1995.

las medidas necesarias y a los Gobiernos Autónomos Municipales instruyó establecer mecanismos de verificación del cumplimiento de dicha adecuación ambiental vehicular.

Se tomó conocimiento que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro registró dentro de su jurisdicción territorial automotores saneados en el marco de la Ley 133²².

De acuerdo a lo anterior, «las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor» fueron parte del objeto de examen a nivel específico con las siguientes actividades específicas que se describen en el siguiente cuadro:

Segundo componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 2

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor.	1. Acciones de control asociadas a la verificación de emisiones vehiculares de todo el parque automotor. 2. Acciones de control asociadas a la adecuación ambiental prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

Fuente: elaborado en base a la información recopilada y lo establecido en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) y la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

Sobre las acciones asociadas al control de las emisiones de la actividad industrial

De acuerdo a lo reportado por la Dirección de Gestión y Salud ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, ese municipio registró 395 unidades industriales, entre el año 2013 y 21 de septiembre de 2017, haciendo un análisis de los procesos productivos se vio que 56 unidades industriales emiten contaminantes a la atmósfera, de éstas, 2 obtuvieron categoría 1 y 2, pero 15 unidades industriales obtuvieron categoría 3, de esas 39 actividades obtuvieron categoría 4.

El Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) aprobado con D.S. 26736, de 30 de julio de 2002, establece los preceptos normativos para que el sector industrial manufacturero reduzca la emisión de contaminantes a la atmósfera y optimice el uso de los recursos naturales y energía para proteger y conservar el medio ambiente con la finalidad de promover el desarrollo sostenible.

La instancia ambiental municipal debe realizar acciones de control asociadas al seguimiento e inspección para verificar los avances o el cumplimiento de las obras, acciones y medidas propuestas o comprometidas por las unidades industriales en sus correspondientes Planes de Manejo Ambiental (PMA) y reportados en los Informes Ambientales Anuales (IAA), para reducir sus emisiones a la atmósfera²³.

²² De acuerdo a lo informado por el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT, mediante nota CITE: RUAT N° 4297/2017, de 14 de agosto de 2017.

²³ De acuerdo a lo establecido en los artículos 59, 116 y 117 del RASIM, aprobado con D.S. 26736, de 30 de julio de 2002.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, las «Acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial», junto con sus acciones específicas conformaron el objeto de examen, dichas acciones se detallan en el siguiente cuadro:

Tercer componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 3

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones de prevención asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental a la actividad industrial con emisiones a la atmósfera. 2. Acciones asociadas al control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial.

Fuente: elaborado tomando como base la información recopilada y lo establecido en el RASIM.

Cabe aclarar, que durante la planificación general la actividad industrial no fue considerada como parte del objeto de examen, ya que no se encontró información suficiente que respalde su inclusión, sin embargo, durante la planificación específica se constató que existen unidades industriales en el municipio de Oruro que emiten contaminantes a la atmósfera, de ahí que se tomó la decisión de incluirla como parte del objeto de examen de la presente auditoría ambiental.

Sobre las acciones asociadas al control de las emisiones de las ladrilleras artesanales

De acuerdo al estudio realizado por la fundación Swisscontact, «Diagnóstico de Mercado del Sector Ladrillero Artesanal a Nivel Nacional (febrero de 2013), dos zonas productoras de ladrillos artesanales en el departamento de Oruro (Socamani y Challapampita).

Según ese estudio, para la producción de ladrillo gambote y tubular Oruro cuenta con 229 hornos (9% a nivel nacional), asimismo, reportó que en comparación con el año 2009, se observó que ese departamento tuvo un crecimiento de 154 hornos para el año 2009 y 229 hornos para el año 2012.

Asimismo, ese estudio señaló que la capacidad de los hornos por quema era de 2.200.000 (3% por departamento). La mayor producción de ladrillos se da entre los meses de mayo y octubre, cuando la demanda es mayor, debido al periodo seco. La producción anual estimada de gambote para Oruro era de 21.640.000 (5,06% estimación anual).

El combustible utilizado para la producción de ladrillos es el estiércol de ganado ovino y gomas en desuso. Para un horno de 10.000 ladrillos se utiliza en promedio 120 quintales y 5 llantas pequeñas. El estiércol ovino proviene de la zona de Toledo con un costo de 10 Bs/quintal. El estiércol se coloca tapando los ladrillos y se va consumiendo según avanza el proceso de quema, ayudando a la combustión. El costo de la goma es de Bs. 0,33 por llanta.

Según lo informado por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro al Noreste del municipio, en el distrito 3, en la zona de Socamani operan ladrilleras artesanales organizadas en dos asociaciones (Asociación de Trabajadores en Cerámica Manual - ATCM y Asociación de Artesanos en Cerámica San Martín – ASARCESAM), con un total de 195 hornos.

En ese sentido, fueron objeto de examen las «Acciones asociadas a la prevención y control de las ladrilleras artesanales», con las acciones específicas que se detallan en el siguiente cuadro:

Cuarto componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 4

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones de prevención asociadas a la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales. 2. Acciones asociadas al control de las emisiones de las ladrilleras artesanales.

Fuente: elaborado tomando como base la información recopilada y la revisión de la normativa ambiental vigente.

Sobre las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera

Los desmontes ubicados en los cerros San Miguel, Ingenio de Itos y San José, contribuyen a la contaminación del aire al provocar tormentas de polvo que se densifican con el movimiento vehicular; las finas partículas adheridas a las rocas son transportadas por el viento y distribuidas por la ciudad, según una publicación de prensa del Periódico El Diario del 21 de junio de 2012, que cita al libro titulado «Del desastre a la esperanza ambiental» escrito por Marthadina Mendizabal de Finot, Oruro.

Unos análisis complementarios efectuados por COPROMIN²⁴, han detectado concentraciones de azufre en los depósitos de piritas, que contribuyen a la concentración de anhídrido sulfúrico en el aire, en diferentes zonas de la ciudad, donde funcionan las empresas de comercialización de minerales.

El Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) contiene los preceptos normativos para la otorgación de Licencias Ambientales a esas actividades, en cuanto al control y vigilancia, señala que esa actividad será realizada de acuerdo a lo establecido en la reglamentación general de la Ley N° 1333 del Medio Ambiente.

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que dentro del municipio de Oruro opera una cantidad considerable de actividades mineras que realizan actividades de beneficio y

²⁴ Consultores y Promotores Mineros COPROMIN S.R.L.

concentración, comercialización, acopio de minerales y fundición, por otro lado se observó que realizan la calcinación de ulexita, dichas actividades generan emisiones a la atmósfera.

Por lo señalado, fueron objeto de examen las «Acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera», con las acciones específicas que se detallan en el siguiente cuadro:

Quinto componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 5

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Las asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones de prevención asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental a la actividad minera. 2. Acciones de control asociadas a la realización de inspecciones técnicas de seguimiento y control a la actividad minera.

Fuente: elaborado tomando como base la información recopilada y lo establecido en el Reglamento General de Gestión Ambiental, Reglamento de Prevención y Control Ambiental y el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

Sobre las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto

En una publicación de prensa en el Periódico Los Tiempos, del 21 de noviembre de 2016, el Gerente General de la Empresa Metalúrgica Vinto informó que dicha empresa consume anualmente 10 mil toneladas métricas (Tn²) de carbón mineral, provenientes en su mayoría de Perú, lo que coadyuvó a garantizar un crecimiento del 10% en la producción de la gestión 2016, con relación a la pasada gestión (2015).

La Empresa Metalúrgica Vinto²⁵ ha informado que para su normal operación utiliza diferentes combustibles (gas natural, diesel, gasolina, carbón mineral y vegetal).

En una publicación realizada por el Periódico La Patria (30 de octubre de 2015) mencionan que la fundición de Vinto siempre ha generado gases, en algún tiempo con alta peligrosidad para la salud de la población, por lo que se tuvo que adoptar medidas técnicas para mitigar esa contaminación logrando reducirla a niveles «más o menos aceptables», en función de la Ley de Medio Ambiente.

En la misma publicación, informaron que los vecinos comentan que en horas de la madrugada despide «una especie de gas» que genera malestar en la salud de las personas, un hecho que se aprecia desde que comenzó la operación con el moderno horno Ausmelt. El tema de la metalúrgica de Vinto, merece atención especial, pues la tecnología del moderno horno Ausmelt, debería garantizar el medio ambiente, la salud y la seguridad ciudadana.

²⁵ Información proporcionada por la Corporación Minera de Bolivia mediante nota: CITE: DPSG-242/2017, de 25 de septiembre de 2017.

De acuerdo a lo expuesto en los anteriores párrafos, la Empresa Metalúrgica Vinto tendría problemas con sus emisiones a la atmósfera. Por ello, fueron objeto de examen las «Acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto», junto con las acciones específicas mencionadas en el siguiente cuadro:

Sexto componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 6

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Acciones asociadas al control de las emisiones a la atmósfera de la Empresa Metalúrgica Vinto.	1. Acciones asociadas a la mitigación de las emisiones atmosféricas de la Empresa Metalúrgica Vinto

Fuente: elaborado tomando como base la información recopilada.

2.2.2.3 Delimitación del sujeto de examen

Durante la etapa de planificación general se han identificado a las entidades que se relacionan de forma directa con el objeto de examen (tema o asunto a ser examinado) compuesto por las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire, a las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor, a las acciones de prevención y control de las emisiones de la actividad industrial, las mismas acciones para las ladrilleras artesanales y la actividad mineras, así como para las acciones de control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto.

Tomando como base lo definido en la mencionada etapa, se determinó ratificar a las entidades que fueron examinadas por lo que conformaron el sujeto de examen, estas son las siguientes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (Autoridad Ambiental Competente Nacional).
- El Ministerio de Minería y Metalurgia (Organismo Sectorial Competente en Minería)
- El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (Autoridad Ambiental Competente Departamental)
- El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.
- La Empresa Metalúrgica Vinto.

2.2.2.4 Delimitación de los instrumentos normativos aplicables

En este acápite, se presentan los instrumentos normativos aplicables delimitados, aquellos que se relacionan con los componentes del objeto de examen (a nivel específico).

Cabe aclarar que las auditorías ambientales gubernamentales no son exámenes orientados a opinar sobre el cumplimiento de normas; sin embargo, los instrumentos normativos delimitados constituyen el marco de referencia del examen y sirve para mostrar cómo debería ser la gestión ambiental, en este caso, las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro.

A continuación se expone una revisión de los instrumentos normativos que aplican al objeto de examen delimitado:

Constitución Política del Estado, en vigencia desde el 07 de febrero de 2009

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

El párrafo III del artículo 312, señala que todas las formas de organización económica tienen la obligación de proteger el medio ambiente.

El artículo 342, establece que es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.

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

Ley del Medio Ambiente N° 1333, de 27 de abril de 1992

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

La mencionada ley en su artículo 19, señala que entre otros, son objetivos del control de la calidad ambiental los siguientes:

1. Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.
3. Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos

naturales.

4. Normar y orientar las actividades del Estado y la sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones.

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

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

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

Por su parte, el artículo 40 señala que es deber del Estado y la sociedad mantener la atmósfera en condiciones tales que permita la vida y su desarrollo en forma óptima y saludable.

El artículo 41 estipula que «El Estado a través de los organismos correspondientes, normará y controlará la descarga en la atmósfera de cualquier sustancia en la forma de gases, vapores, humos y polvos que puedan causar daños a la salud, al medio ambiente, molestias a la comunidad o a sus habitantes y efectos nocivos a la propiedad pública o privada. (...)».

Ley Marco de Autonomías y Descentralización «Andrés Bólvarez» N° 031, de 19 de julio de 2010

El párrafo V del artículo 88 sobre la biodiversidad y medio ambiente establece que de acuerdo a las competencias concurrentes de los Numerales 1 del Parágrafo II del artículo 299 de la Constitución Política del Estado se distribuyen las competencias concurrentes de la siguiente manera:

2. Gobiernos departamentales autónomos:

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

Ley de Derechos de la Madre Tierra N° 071, de 21 de diciembre de 2010

El párrafo I del artículo 7 señala que la Madre Tierra entre otros tiene derecho:

4. Al aire limpio: es el derecho a la preservación de la calidad y composición del aire para el sostenimiento de los sistemas de vida y su protección frente a la contaminación, para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus componentes.
7. A vivir libre de contaminación: es el derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas.

Ley General de Transporte N° 165, de 16 de agosto de 2011

El párrafo VI del artículo 10 sobre el Sistema de Transporte Integral (STI), orientado a los beneficiarios, señala que se deberá reducir el grado de contaminación, mejorar las condiciones de transitabilidad, facilitar el acceso de usuarias y usuarios, reducir tiempos relacionados al movimiento y espera; con la finalidad de contribuir efectivamente a mejorar las condiciones de vida de la población.

El artículo 16 sobre el Sistema de Transporte Integral (STI), orientado a proteger el medio ambiente, establece lo siguiente:

- I. El Sistema de Transporte Integral – STI, en las actividades de planificación y operación de todos sus componentes (infraestructura, servicios de transporte y servicios complementarios) y modalidades de transporte (aéreo, terrestre, ferroviario y acuático), deberá promover la protección del medio ambiente, resguardando los derechos de la Madre Tierra.
- II. Se deberá promover que la infraestructura y los servicios de transporte, tengan el menor costo ambiental y social posible, considerando las modalidades de transporte menos contaminantes y más eficientes en términos energéticos.

- III. Se deberá promover el transporte sostenible en el Sistema de Transporte Integral – STI, que mitigue los impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente local y global, en el corto, mediano y largo plazo sin comprometer el desarrollo de futuras generaciones, mejorando la infraestructura y la gestión de los servicios de transporte mediante la adopción de tecnologías y prácticas más limpias, eficientes y seguras.

El artículo 25 sobre atribuciones y funciones de la autoridad competente, estipula que el transporte por cualquier modalidad, estará regido por la autoridad competente en el ámbito de su jurisdicción y le corresponderá planificar, normar, regular y fiscalizar la seguridad, calidad y equidad del servicio, además de la protección a la vida humana y medio ambiente en el ámbito donde realizan sus operaciones.

El artículo 102 sobre la protección ambiental señala que:

- II. El gobierno central, los gobiernos autónomos departamentales y municipales, serán responsables en sus respectivos ámbitos de competencia, de promover el uso de medios de transporte ambientalmente sostenible, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, priorizando las unidades de transporte menos contaminantes.
- III. Las autoridades competentes, en el ámbito de su jurisdicción, promoverán la incorporación de mecanismos que minimicen el impacto de la emisión de contaminantes (gases, líquidos, ruido y otros).

El artículo 103 sobre la normativa específica señala que el gobierno central, los gobiernos autónomos departamentales y municipales, deberán elaborar en el marco de sus competencias su respectiva normativa ambiental para el sector, en cumplimiento de la normativa ambiental y basada en los siguientes principios:

- a) Fomentar el uso del transporte más aceptable para el medio ambiente.

El artículo 219 sobre los propósitos del Sistema Nacional de Revisión Técnica Vehicular, establece que este sistema tiene el propósito de realizar la constatación de condiciones técnicas, mecánicas y ambientales de funcionamiento y seguridad para la circulación de todas las unidades de transporte automotor públicos y privados en todo el territorio nacional, con la finalidad de reducir la probabilidad de accidentes por aspectos técnico - mecánicos y disminuir al mínimo la contaminación ambiental.

El párrafo II del artículo 220, estipula que la revisión técnica vehicular tendrá un enfoque integral en aspectos tecno-mecánicos y ambientales de los vehículos, de acuerdo a normativa específica establecida por la entidad competente.

Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien N° 300, de 15 de octubre de 2012

El numeral 7 del artículo 10, señala que el Estado Plurinacional de Bolivia tiene la obligación de avanzar en la eliminación gradual de la contaminación de la Madre Tierra, estableciendo responsabilidades y sanciones a quienes atenten contra sus derechos y especialmente al aire limpio y a vivir libre de contaminación.

El artículo 29 sobre el aire y la calidad ambiental, establece que las bases y orientaciones del vivir bien a través del desarrollo integral en aire y calidad ambiental son:

1. Implementar medidas de control, prevención y mitigación para garantizar el aire limpio.
2. Regular, monitorear y fiscalizar los niveles de contaminación atmosférica por quemas, emisiones de gases de efecto invernadero, uso de aerosoles que afectan negativamente la capa de ozono y efectos del ruido y otros contaminantes atmosféricos para todos los sectores y actividades públicas y privadas, a fin de preservar y mantener la salud y el bienestar de la población.
5. Regular, monitorear y fiscalizar la contaminación que resulta de las actividades extractivas y de la industria.
6. Establecer políticas para la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural.

Ley de la Empresa Pública N° 466, de 26 de diciembre de 2013

El artículo 3 establece que la gestión empresarial pública se desarrolla en el marco de preceptos orientadores entre los que señala:

Armonía y Equilibrio con la Madre Tierra: la empresa pública deberá cumplir con las políticas y normas relativas a la protección y gestión ambiental, garantizando el desarrollo sustentable del país en equilibrio con los ciclos y procesos de la Madre Tierra.

Ley de Gobiernos Autónomos Municipales N° 482, de 09 de enero de 2014

El artículo 1 señala que el objeto de esta ley es regular la estructura organizativa y funcionamiento de los Gobiernos Autónomos Municipales, de manera supletoria.

En cuanto al ámbito de aplicación, el artículo 2 señala la presente ley se aplicará a las Entidades Territoriales Autónomas Municipales que no cuenten con su Carta Orgánica Municipal vigente, y/o en lo que no hubieran legislado en el ámbito de sus competencias.

Ley de Minería y Metalurgia N° 535, de 19 de mayo de 2014

Esta ley 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.

El párrafo I del artículo 3 sobre los alcances y exclusiones, establece que todas las actividades mineras que se realicen sobre los recursos minerales que se encuentran en el suelo y subsuelo del territorio boliviano, cualquiera sea su origen o el estado en el que se presenten, incluyendo granitos, mármoles, travertino, pizarras, areniscas, arcillas y otras rocas; minerales industriales como yeso, sal, mica, asbesto, fosfatos, bentonita, baritina, azufre, fluorita, salmueras, boratos, carbonatos, magnesita, caliza; (...).

El inciso b del artículo 6 sobre las bases prioritarias para el desarrollo de la actividad minera, establece que la industrialización minero metalúrgico por el carácter estratégico para el desarrollo industrial de recursos minerales, el inciso h señala que la protección del medio ambiente como obligación en el desarrollo de actividades mineras, se rige por las normas ambientales.

El artículo 10 establece la clasificación de las actividades mineras que entre otras se tiene:

- d) Exploración. La determinación de la dimensión y características del yacimiento, de la cantidad y calidad del mineral, y su evaluación para fines de desarrollo minero.
- e) Explotación. La preparación y desarrollo de un yacimiento o mina, la extracción del mineral, su transporte a bocamina o plantas de tratamiento o concentración.
- i) Industrialización. Para efectos de la presente ley, se entiende como el proceso de transformación de minerales y metales en bienes de capital, bienes de consumo intermedio y bienes de consumo final, cuando la materia prima es resultado de la actividad minera.

El artículo 217 hace referencia al marco normativo de la presente ley, las actividades mineras en relación al medio ambiente se realizarán de acuerdo a la Constitución Política del Estado, la presente ley, la Ley N° 1333, de Medio Ambiente, de fecha 27 de abril de 1992, sus reglamentos, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras y otras normas legales vigentes.

Ley N° 777 de 21 de enero de 2016, que establece el Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE)

El artículo 1 establece que esta ley tiene por objeto establecer el Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE), que conducirá el proceso de planificación del desarrollo integral del Estado Plurinacional de Bolivia, en el marco del Vivir Bien.

El párrafo I del artículo 2, señala que el Sistema de Planificación Integral del Estado y sus subsistemas, es el conjunto organizado y articulado de normas, subsistemas, procesos, metodologías, mecanismos y procedimientos para la planificación integral de largo, mediano y corto plazo del Estado Plurinacional, que permita alcanzar los objetivos del Vivir Bien a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra, para la construcción de una sociedad justa, equitativa y solidaria, con la participación de todos los niveles gubernativos del Estado, de acuerdo a lo establecido en la presente ley.

El artículo 3 establece que son fines del Sistema de Planificación Integral del Estado, a efectos del cumplimiento de la presente ley:

- a) Lograr que la planificación de largo, mediano y corto plazo tenga un enfoque integrado y armónico, y sea el resultado del trabajo articulado de los niveles de gobierno, con participación y en coordinación con los actores sociales.
- b) Orientar la asignación óptima y organizada de los recursos financieros y no financieros del Estado Plurinacional, para el logro de las metas, resultados y acciones identificadas en la planificación.
- c) Realizar el seguimiento y evaluación integral de la planificación, basado en metas, resultados y acciones, contribuyendo con información oportuna para la toma de decisiones de gestión pública.

El Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE) en su artículo 9 incluye al control gubernamental en la planificación que debe ejercer la Contraloría General del Estado ya que establece que los planes de largo, mediano y corto plazo, así como sus resultados, serán objeto de la supervisión y control externo posterior en el marco de los artículos 213 y 217 de la Constitución Política del Estado, con el acceso irrestricto a la información por parte de cualquier entidad e institución, para verificar los avances y logros en las metas, resultados y acciones en términos de eficacia, eficiencia, efectividad y economicidad, así como su articulación y concordancia con el Plan de Desarrollo Económico y Social.

Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien (PDES, 2016 - 2020), aprobado mediante Ley N° 786, de 09 de marzo de 2016

El Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien (PDES 2016 - 2020) del Estado Plurinacional de Bolivia, se constituye en el marco

estratégico y de priorización de metas, resultados y acciones a ser desarrolladas en el tercer periodo del gobierno de la revolución democrática cultural, mismo que se elabora sobre la base de la Agenda Patriótica del Bicentenario 2025 y el Programa de Gobierno 2015 - 2020.

El pilar 9, «Soberanía ambiental con desarrollo integral» impulsa la puesta en marcha del modelo civilizatorio del vivir bien, dinamizando el desarrollo integral en el país respetando las capacidades de regeneración de los componentes de la Madre Tierra, en el marco de los postulados de la Ley N° 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien».

La meta 8 «aire puro, ríos sin contaminantes y procesamiento de residuos sólidos y líquidos», por lo que como parte de la gestión ambiental el desafío primordial es disminuir la emisión de contaminantes atmosféricos.

Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA), aprobado con D.S. N° 24176, de 08 de diciembre de 1995

El artículo 7, señala que la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) tiene como funciones atribuciones y competencias entre otras:

- f) Definir los instrumentos administrativos y, en coordinación con las autoridades sectoriales, los mecanismos necesarios para la prevención y el control de las actividades y factores susceptibles de degradar el medio ambiente y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental de las actividades económicas.

El artículo 8, señala que el Gobernador (antes Prefecto), a través de la instancia ambiental de su dependencia, tiene las siguientes funciones y atribuciones en el ámbito de su jurisdicción:

- a) Ser la instancia responsable de la gestión ambiental a nivel departamental y de la aplicación de la política ambiental nacional;
- b) Velar por el cumplimiento y aplicación de la Ley del Medio Ambiente, su reglamentación y demás disposiciones en vigencia;
- c) Ejercer las funciones de fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales;
- e) Coordinar acciones para el desarrollo de la gestión ambiental con los Gobiernos Autónomos Municipales.
- h) Expedir, negar o suspender la DIA correspondiente conforme a lo dispuesto por el RPCA.

- i) Expedir, negar o suspender la DAA correspondiente de acuerdo al RPCA.
- k) Resolver en primera instancia los asuntos relativos a las infracciones de las disposiciones legales ambientales, así como imponer las sanciones administrativas que correspondan.

El artículo 9 señala que los Gobiernos Autónomos Municipales, para el ejercicio de sus atribuciones y competencias reconocidas por ley, dentro el ámbito de su jurisdicción territorial, deberán:

- e) Ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales.

Por otra parte, el artículo 59 establece que la Licencia Ambiental es el documento jurídico-administrativo otorgado por la Autoridad Ambiental Competente al Representante Legal, que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la ley y reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental.

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

Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), aprobado con D.S. N° 24176, de 08 de diciembre de 1995

El artículo 9 establece que la Autoridad Ambiental Competente Nacional entre sus atribuciones y competencias debe:

- a) Ejercer las funciones de fiscalización y control a nivel nacional, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales.
- b) Definir y regular, los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de las actividades y factores susceptibles de degradar el ambiente y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambientales de las actividades económicas.
- e) Aprobar, rechazar o pedir complementación de los informes emitidos por los Organismos Sectoriales Competentes y las instancias ambientales dependientes del Gobernador (antes Prefectos), concernientes a Fichas Ambientales (FA), Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) y Manifiestos Ambientales (MA).
- f) Aprobar o rechazar EEIA y MA, cuando corresponda.

- g) Emitir, homologar o rechazar la otorgación de la DIA y la DAA, cuando corresponda.
- k) Fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

El artículo 10 señala que para efectos de este Reglamento, el Gobernador, a través de la instancia ambiental de su dependencia, tendrá las siguientes funciones y atribuciones, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

- a) Ejercer las funciones de fiscalización y control, a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales.
- b) Aprobar, rechazar o pedir complementación de los informes de los Organismos Sectoriales Competentes y/o los Gobiernos Autónomos Municipales, concernientes a FA, EEIA y MA.
- d) Emitir negar o suspender la DIA y la DAA cuando corresponda.
- e) Fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.
- h) Emitir certificados de dispensación cuando corresponda.

El artículo 11 señala que los Gobiernos Autónomos Municipales para el ejercicio de las atribuciones y competencias exclusivas, reconocidas por ley, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial deberán:

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

El artículo 12 establece que en el ámbito de su competencia, los Organismos Sectoriales Competentes, entre otras efectuarán las siguientes tareas:

- a) Revisarán los formularios de FA, el EEIA y el MA, remitiendo los informes respectivos a la Autoridad Ambiental Competente, de acuerdo a los procedimientos y plazos establecidos en el presente Reglamento.
- c) Participarán en los procesos de seguimiento y control ambiental en el campo de su competencia.

Por otra parte, el artículo 122 establece que la Autoridad Ambiental Competente, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, realizará el seguimiento, vigilancia y control de las medidas establecidas en la DIA y la DAA. Los Gobiernos Municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción

territorial.

El artículo 123 señala que las modalidades y periodos de inspección y vigilancia serán determinados en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

El artículo 125 establece que se podrán realizar inspecciones por iniciativa de la Autoridad Ambiental Competente para verificar si un proyecto, obra o actividad cuenta con la respectiva Licencia Ambiental, de conformidad con el inciso b), del art. 2 del presente reglamento. Estas inspecciones serán sin previo aviso.

El artículo 126 señala que la inspección técnica de seguimiento y control, que estará a cargo de la Autoridad Ambiental Competente, tendrá el carácter de visitas sin previo aviso dentro del periodo programado de acuerdo con el art. 120 del presente Reglamento, a objeto de verificar el cumplimiento del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental aprobado en la DIA o la DAA. Este tipo de inspección deberá realizarse por lo menos una vez cada año.

Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 24176, de 08 de diciembre de 1995

El artículo 2 establece que toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades, por lo que el estado y la sociedad tienen el deber de mantener y/o lograr una calidad del aire tal, que permita la vida y su desarrollo en forma óptima y saludable.

El artículo 3 señala que para los efectos del artículo anterior, los límites permisibles de calidad del aire y de emisión, que fija este reglamento constituyen el marco que garantiza una calidad del aire satisfactoria.

El artículo 6, inciso b, establece que la verificación vehicular está definida como la medición de las emisiones de gases y/o partículas provenientes de vehículos automotores.

El artículo 10 estipula que para efectos de dicho reglamento y a nivel departamental, el Gobernador (antes Prefecto) tendrá las siguientes funciones y atribuciones.

- a) Ejecutar programas y proyectos para la prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de las políticas nacionales y departamentales.
- b) Emitir dictamen técnico sobre el funcionamiento de las redes de monitoreo en los diferentes municipios.
- c) Promover la asistencia y orientación técnicas dirigidas a la prevención y control de la contaminación atmosférica.

El artículo 11 señala que para el ejercicio de las atribuciones y competencias que les son reconocidas por ley en la materia objeto del presente reglamento, los Gobiernos Municipales deben, dentro del ámbito de su jurisdicción:

- a) Ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales.
- b) Identificar las fuentes de contaminación atmosférica, informando al respecto a los Prefectos (actualmente Gobernadores Departamentales).
- c) Controlar la calidad del aire y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre contaminación atmosférica.

El artículo 40 señala que los vehículos en circulación no deben emitir contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles de emisiones vehiculares. Asimismo, el artículo 41 del mismo reglamento estipula que «Los programas de verificación vehicular deben realizarse sistemáticamente de acuerdo a la normatividad correspondiente, y que tal verificación es requisito indispensable para el otorgamiento y revalidación de los permisos de circulación (...)». Por lo tanto, se entiende que las verificaciones vehiculares deben realizarse a todo el parque automotor.

El artículo 63 establece que el MDSMA, las Gobernaciones (antes Prefecturas) y los Gobiernos Autónomo Municipales vigilarán y verificarán, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento del presente reglamento por parte de las fuentes emisoras, realizando para el efecto inspecciones coordinadas con los Organismos Sectoriales Competentes, con sujeción a las disposiciones del Título XI de la Ley, el Reglamento General de Gestión Ambiental y el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM), aprobado con D.S. N° 24782, de 31 de julio de 1997.

El artículo 1 señala que la gestión ambiental en minería es un conjunto de acciones y procesos para la protección del medio ambiente desde el inicio hasta la conclusión de una actividad minera.

El artículo 3 establece que los Gobiernos Autónomos 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 de 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 Autónomo Municipales informarán al Gobernador del Departamento (antes Prefecto) para que este adopte las medidas correspondientes.

El artículo 4 estipula que en cada una de sus operaciones o concesiones mineras, los

concesionarios u operadores mineros deben contar con una Licencia Ambiental para la realización de actividades mineras, conforme a lo establecido en la Ley de Medio Ambiente, sus reglamentos, la Ley de Minería y Metalurgia (antes Código Minero) y el presente reglamento.

El artículo 5 establece que la Licencia Ambiental para la realización de actividades mineras, sea esta el Certificado de Dispensación categoría 3 o 4 (CD), la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), o la Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA), incluirá en forma integrada todas las autorizaciones, permisos o requerimientos de protección ambiental legalmente establecidos.

El artículo 6 señala que las actividades de levantamiento topográfico, cateo, mapeo geológico, prospección geoquímica y aérea se incorporan a las listas de los artículos 17° y 101° del Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado mediante D.S. N° 24176, de 8 de diciembre de 1995.

La Licencia Ambiental para la realización de las precitadas actividades mineras es el Certificado de Dispensación categoría 4 (CD-C4), que se tramitará siguiendo lo establecido en los artículos 115° al 117° del presente reglamento.

El artículo 7 establece que las actividades mineras señaladas en los artículos 73 y 93 del presente reglamento no requieren de la presentación de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental ni de Manifiesto Ambiental, siendo solamente aplicables las normas de control y protección ambiental establecidas en los títulos VIII y IX del presente reglamento, según corresponda.

La Licencia Ambiental para la realización de las mencionadas actividades mineras es el Certificado de Dispensación categoría 3 (CD-C3), que se tramitará según lo establecido en los artículos 118 al 120 del presente reglamento.

El artículo 8 estipula que la otorgación de la Licencia Ambiental para actividades mineras no consideradas en los artículos 6 y 7 del presente reglamento se rige por las normas establecidas en los reglamentos de la Ley del Medio Ambiente y en el presente reglamento.

El artículo 73 señala que las actividades de exploración son las siguientes:

- 1) Exploración geofísica;
- 2) Perforación y sondeo;
- 3) Exploración por pozos, cuadros, piques y trincheras (zanjas y calicatas); y
- 4) Otros métodos de exploración que no produzcan desmontes y cuya

actividad involucre apertura de sendas, instalación de campamentos, preparación de sitios para la construcción de plataformas de perforación, almacenes y depósitos.

El artículo 93 señala que las AMIAC de minería subterránea, son operaciones mineras ubicadas en área no protegidas de la cordillera occidental, altiplano y cordillera oriental en ambos flancos, que solamente comprenden:

- 1) Labores de reconocimiento, desarrollo, preparación y explotación mediante galerías (recortes y corridas), cuadros, rampas, piques, chimeneas y rajos con capacidad de extracción igual o menor a trescientas (300) toneladas/mes; y/o,
- 2) Concentración de minerales en una escala igual o menor a trescientas (300) toneladas/mes con uno o varios de los siguientes procesos: trituración, y molienda (manual y mecánica), clasificación y concentración gravimétrica y magnética, separación de sulfuros por flotación superficial, amalgamación, y, operaciones de secado, almacenamiento y transporte de los concentrados resultantes.

Modificación del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 28139, de 16 de mayo de 2005

El artículo 2 establece el siguiente reemplazo en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica:

- I. Se reemplaza el contenido del Anexo 5 Límites Permisibles Iniciales Base de Emisión para Fuentes Móviles del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica aprobado mediante el Decreto Supremo N° 24176, por la Norma Boliviana NB 62002 del IBNORCA, anexa al presente Decreto Supremo.
- II. En lo referido a vehículos de 2 tiempos (motocicletas), se mantiene vigentes las tablas 5 y 6 de Anexo 5 del Decreto Supremo N° 24176.

El artículo 3 aclara que para fines de aplicación del Anexo 5 el término de «vehículos usados» comprende también a «vehículos antiguos», tal como se establecía en el Decreto Supremo N° 24176.

Anexo al Decreto Supremo N° 28139 se encuentra la Norma Boliviana NB 62002: Límites permisibles de emisiones para fuentes móviles.

Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), aprobado con D.S. N° 26736, de 30 de julio de 2002

El artículo 66, estipula que la industria es responsable de la prevención y control de la contaminación que generen sus emisiones, debiendo realizar esfuerzos en:

- a) La sustitución de combustibles, por otros que minimicen la generación de emisiones de material particulado y dióxido de azufre (SO₂).
- e) Agotar medidas de producción más limpia antes de incorporar sistemas correctivos de contaminación.

El artículo 117 sobre la inspección señala que la IAGM efectuará inspecciones a las Unidades Industriales en los siguientes casos:

- a) Programadas; con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y la revisión del Informe Ambiental Anual;
- b) Denuncia; aplicando lo establecido en el artículo 121 del presente Reglamento;
- c) De oficio; cuando exista una contingencia o lo defina una visita de alerta según lo establecido en el artículo 120 del presente reglamento.

El artículo 119 sobre el muestreo en las inspecciones, establece que «la Autoridad efectuará inspecciones tomando muestras que sean representativas (...)».

El artículo 121, establece que en el caso de denuncia se aplicarán los procedimientos establecidos en la Ley 1333. La denuncia se interpondrá ante la Autoridad Ambiental local, departamental o nacional y deberá incluir las generales de ley del denunciante, los datos que permiten identificar la fuente objeto de la denuncia y las normas ambientales vigentes incumplidas.

La Disposición Transitoria Tercera del RASIM establece que la industria tomará como referencia los límites permisibles de emisión atmosférica establecidos en el Anexo 12-A y 12-C, mientras se establezcan las normas técnicas de emisiones.

Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, sobre adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133

Esta Resolución Administrativa emitida por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal determinó lo siguiente:

PRIMERO: Instruir a las Autoridades Ambientales Competentes Departamentales – AACDs (Gobiernos Autónomos Departamentales), tomar las medidas necesarias para la Adecuación Ambiental Vehicular, de los automóviles saneados en el marco de la Ley N° 133²⁶, a efecto de verificar el cumplimiento de los preceptos relativos a límites permisibles de emisión de gases para fuentes móviles y ausencia de sustancias agotadoras del ozono en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado.

SEGUNDO: El documento que acredite la Adecuación Ambiental Vehicular, instruida en la presente resolución, deberá contemplar, en lo aplicable, los preceptos establecidos en el Decreto Supremo 28963 de 06 de diciembre de 2006, así como realizarse ante las instancias competentes.

TERCERO: Los Gobiernos Autónomos Municipales en el marco de sus atribuciones y competencias, establecerán mecanismos de verificación del cumplimiento de la Adecuación Ambiental Vehicular, los cuales podrán ser aplicados como requisitos previos, para la obtención del Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT, la inscripción del Vehículo Automotor, pago de impuestos a la propiedad de Vehículos Automotores, Registro y Actualización de datos del propietario; u otros a ser determinados por el Gobierno Municipal, en coordinación con la AACD correspondiente.

CUARTO: Una vez establecidos y efectivizados los mecanismos de verificación de cumplimiento de la Adecuación Ambiental Vehicular, queda terminantemente prohibida la circulación de los vehículos saneados en el marco de la Ley N° 133, pudiendo la Autoridad Ambiental Competente Departamental correspondiente, requerir el auxilio de otras instituciones, a efectos de verificar su cumplimiento.

QUINTO: Queda encargada de la verificación y cumplimiento de la presente resolución, las Autoridades Ambientales Competentes Departamentales y los Gobiernos Autónomos Municipales en todo el territorio nacional.

Reglamento Municipal de Contaminación Atmosférica, 2006

El artículo 1 señala que el objetivo de ese reglamento es establecer el régimen jurídico para la prevención y control de la emisión de contaminantes atmosféricos en cualquiera de sus formas y/o estados físicos generados por fuentes fijas y móviles dentro del municipio de Oruro a fin de garantizar el derecho ciudadano a la salud en un medio ambiente libre de contaminación atmosférica (...).

²⁶ Cabe notar que la Ley N° 133, de 08 de junio de 2011, establece por única vez un programa de saneamiento legal de los vehículos automotores a gasolina, gas natural vehicular (GNV) y diesel, así como de mercancías consistentes en tractores, maquinaria agrícola, remolques y semirremolques, indocumentados que al momento de la publicación de la presente Ley se encuentre en el territorio aduanero nacional y de aquellos que estén en depósitos aduaneros y zonas francas nacionales.

El artículo 17 hace mención a que los establecimientos del sector industrial manufacturero priorizaran el control de sus emisiones observando las sustancias que se indican en el artículo 67 del RASIM, así como los límites permisibles de contaminantes establecidos en el Anexo 12-A del mismo, debiendo realizar su automonitoreo.

El artículo 19 señala que la IAGAMO realizara evaluaciones planificadas de la contaminación atmosférica en fuentes fijas y móviles cuya información permita su clasificación por grado de contaminación de acuerdo a la metodología a establecerse y sirva para implementar políticas y tomar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica. Dichas evaluaciones podrán ser efectuadas con el apoyo del respectivo Organismo Sectorial Competente considerando parámetros de combustión, emisión de gases, material particulado, sustancias volátiles, ruidos, vibraciones y otros.

El artículo 29 indica que para los fines de lo previsto en el artículo 19 de ese reglamento, el GAMO efectuará mediciones de emisiones atmosféricas en fuentes fijas de conformidad a lo establecido en ese capítulo con referencia a los límites permisibles establecidos en el RMCA.

El artículo 30 señala que la medición de la emisión de contaminantes atmosféricos en fuentes fijas se realizará en el lugar en que su valor sea más alto y si fuera preciso en el momento en que las emisiones sean más concentradas y causen un mayor efecto sobre el medio ambiente y la salud humana.

El artículo 31 del reglamento en cuestión señala que la Unidad de Prevención y Control Ambiental (UPCA) dependiente de la IAGAMO de forma directa o delegada a un laboratorio acreditado por la respectiva autoridad, es la encargada de realizar la medición de contaminantes atmosféricos en AOP públicas y privadas.

El artículo 50 señala que corresponde a la IAGAMO mediante la UPCA, en coordinación con otras reparticiones municipales efectuar las respectivas inspecciones a fin de constatar denuncias y contravenciones a lo dispuesto en este reglamento. En las inspecciones se realizaran las mediciones de emisión de contaminantes atmosféricos utilizando equipos portátiles e instrumentos de precisión pertinentes. La Dirección de Gestión Ambiental podrá planificar inspecciones con fines de prevención y control en coordinación en coordinación con otras instancias, como la Autoridad Ambiental Competente, la fiscalía de distrito, la Policía Nacional y otras cuando corresponda.

Ley Municipal N° 033/2016, de 19 de diciembre de 2016, para la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero por el sector de producción de ladrillos artesanales en el municipio de Oruro

El artículo 1 señala que tiene por objeto establecer mecanismos dirigidos a la reducción de emisiones de gases de Efecto Invernadero G.E.I. y gases contaminantes contemplados en el

reglamento ambiental y fomentar la implementación de tecnologías más limpias y sostenibles en la forma de transformación y producción de ladrillos artesanales en el municipio de Oruro.

El artículo 10 sobre la Licencia Ambiental, señala que la unidad de producción debe gestionar su debida Licencia Ambiental según lo establecido en la normativa ambiental vigente, el procedimiento a seguir para solicitar la mencionada licencia se adecuará a la normativa vigente.

Reglamento para la actividad y control de la producción de ladrillos artesanales y reducción de Gases de efecto Invernadero, aprobado con Decreto Municipal N° 082, de 28 de agosto de 2017

El artículo 3 sobre las finalidades, entre otros menciona:

- a) Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y gases contaminantes que afecta tanto a las personas como al medio ambiente procedentes de la elaboración y producción de ladrillos artesanales mediante la implementación de tecnologías más limpias.
- c) Regular el número de quemas, cantidad y capacidad de hornos.
- d) Regular el número de hornos.
- e) Vigilar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes de los hornos ladrilleros.
- f) Extender el Certificado de Reducción de Contaminantes.
- g) Controlar las emisiones generadas por la producción de ladrillos artesanales.

El artículo 5 sobre las definiciones, señala que el control atmosférico es la aplicación de medidas o estrategias para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

El artículo 7 sobre las atribuciones de la instancia ambiental municipal, entre otras señala las siguientes:

- c) Determinar y ejecutar acciones tendientes a prevenir, y controlar la contaminación atmosférica generada por los procesos de fabricación del ladrillo o la extracción de la materia natural.
- d) Realizar inspecciones y verificaciones técnicas a las ladrilleras en forma contante.
- f) Otorgar permisos temporales y de quema escalonada a través de condicionantes ambientales con vigencia de un mes a un máximo de tres meses, siempre y cuando se cumplan con los requisitos del presente reglamento y disposiciones ambientales.

El artículo 10 sobre el Certificado de Reducción de Contaminación, señala que este es un documento emitido por la Dirección de Gestión y Salud Ambiental (DGSA) donde se autoriza a la asociación de productores ladrilleros continuar con sus actividades en la producción de ladrillos. Dicho certificado, una vez realizadas las mediciones de emisiones será válido para la asociación. El artículo 12 señala que la vigencia del mencionado certificado será de un año, debiendo renovar un mes antes de su vencimiento.

El artículo 18 señala que «La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental Competente Departamental mediante acto administrativo a una persona o asociación para la ejecución de un proyecto, obra o actividad conforme a la Ley 1333 y sus reglamentos y/o Reglamento Ambiental de Actividades Mineras. Dicho proyecto, obra o actividad puede producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, el medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje y en la que se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la Licencia Ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada».

El artículo 29 señala que la DGSA realizará el control de las siguientes parámetros contaminantes: dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), oxígeno (O), monóxido de carbono (CO), partículas suspendidas totales (PST), material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), las mediciones se las realizará en un radio donde se encuentran los hornos productores de cada asociación de ladrilleros artesanales, el municipio determinará el equipo, personal y la metodología que se utilizará para dichas mediciones. Sobre la frecuencia de las mediciones, el artículo 31 señala que serán semestrales o según lo considere necesario la instancia ambiental municipal.

El artículo 33 indica que la Dirección de Gestión y Salud Ambiental realizará inspecciones a los hornos artesanales en los siguientes casos: a denuncia verbal o escrita y de oficio.

2.2.2.5 Definición del periodo a ser evaluado

Considerando las definiciones anteriores, se determinó el periodo a ser evaluado para emitir opinión sobre las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro.

Para las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire

De acuerdo a información recopilada la red de monitoreo de la calidad del aire de Oruro (Red MoniCA) inició operaciones desde diciembre de 2013; sin embargo, no tuvo un funcionamiento continuo y no generó datos los años 2014 y 2015, de acuerdo a lo reportado por el informe nacional de la calidad del aire correspondiente a esas gestiones.

El 10 de junio de 2015, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro firmó un nuevo convenio interinstitucional con la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact) y retomó el monitoreo de contaminantes atmosféricos a partir de febrero de 2016.

De acuerdo a lo señalado, el monitoreo de la calidad del aire fue evaluado desde febrero de 2016, hasta el 31 de octubre de 2017.

Para las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor

De acuerdo a la información recopilada el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó mediciones de las emisiones vehiculares a partir del año 2012, por lo que se vio conveniente examinar la gestión ambiental relativa a la verificación de emisiones vehiculares a todo el parque automotor a partir del 01 de enero de 2012, hasta el 31 de octubre de 2017.

Por otra parte, la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, que estableció la implementación de la adecuación ambiental vehicular, para lo cual instruyó a los Gobiernos Autónomos Departamentales tomar medidas y a los Gobiernos Autónomos Municipales adoptar mecanismos de verificación para el cumplimiento de dicha adecuación.

En ese sentido se consideró adecuado examinar las acciones realizadas por las entidades relacionadas a partir del 20 de julio de 2011 (fecha en que se emitió dicha resolución), hasta el 31 de octubre de 2017.

Para las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial

De acuerdo a lo señalado por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro una cantidad considerables de industrias operan dentro de su jurisdicción municipal, éstas fueron registradas a partir 04 de noviembre de 2010, por ello, se consideró pertinente que la evaluación de esas actividades abarque el periodo comprendido entre el 04 de noviembre de 2010 y el 31 de octubre de 2017.

Para las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales

Según información remitida por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, la zona de Socamani (nor este del municipio) del distrito 3 se caracteriza por la presencia exclusiva de ladrilleros, agrupados en dos asociaciones: la Asociación de Trabajadores en Cerámica Manual (ATCM) y Asociación de Artesanos en Cerámica San Martín (ASARCESAM).

De acuerdo a información recabada las dos asociaciones de ladrilleros de la zona de Socamani vienen operando aproximadamente desde el año 2006. Se tomó conocimiento que las instancias correspondientes no realizaron acciones de control de las emisiones de esas actividades, por ello, inicialmente se consideró pertinente evaluar las últimas tres gestiones para emitir opinión sobre este tema, vale decir a partir del 01 de enero de 2015 hasta el 31 octubre de 2017.

Sin embargo, el periodo de evaluación fue modificado en su fecha inicial desde el 01 de diciembre de 2010, debido a que durante la etapa de trabajo de campo el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro (GAMO) informó que la Asociación de Artesanos en Cerámica San Martín (ASARCESAM) el 06 de diciembre de 2010, obtuvo su Declaratoria de Adecuación Ambiental - DAA N° 0401010007 DAA-007-2010, emitida por la Secretaría Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra de la Gobernación de Oruro en el marco del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)²⁷.

Para las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera

De acuerdo a lo reportado por la Unidad de Medio Ambiente del Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM), en su condición de Organismo Sectorial Competente (OSC) del sector minero, 125 actividades mineras con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC)²⁸ y las que se adecuaron a través de Manifiesto Ambiental operan en el municipio de Oruro, dichas actividades operan desde el 14 de octubre 1999.

Se considera que a partir de esa fecha el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión de Desarrollo Forestal (Autoridad Ambiental Competente Nacional), el Ministerio de Minería y Metalurgia (Organismo Sectorial Competente en Minería), el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (Autoridad Ambiental Competente Departamental) debieron trabajar en asuntos relativos a la otorgación de Licencia Ambiental; asimismo, a partir de la otorgación de la mencionada licencia debieron realizar acciones de control y vigilancia para hacer cumplir los compromisos adquiridos por la Actividades, Obras o Proyectos (AOP) en el documento ambiental adjunto a la Licencia Ambiental, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

²⁷ Información proporcionada con nota sin número, de 21 de noviembre de 2017.

²⁸ Cabe aclarar que de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM), aprobado con D.S. N° 24782, de 31 de julio de 1997, en el artículo 93 establece, las Actividades Mineras Menores de Minería Subterránea con Impactos Ambientales Conocidos no Significativos (AMIAC), son operaciones mineras ubicadas en áreas no protegidas de la cordillera occidental, altiplano y cordillera oriental en ambos flancos, que solamente comprenden: 1) labores de reconocimiento, desarrollo, preparación y explotación mediante galerías (recortes o corridas), cuadros, rampas, piques, chimeneas y rajos con capacidad de extracción igual o menor a trescientas (300) toneladas/mes; y/o 2) concentración de minerales en una escala igual o menor a trescientas (300) toneladas/mes con uno o varios de los siguientes procesos: trituración, y molienda (manual o mecánica), clasificación y concentración gravimétrica y magnética, separación de sulfuros por flotación superficial, amalgamación, y operaciones de secado almacenamiento y transporte de los concentrados resultantes. El artículo 94 establece, las actividades mineras que incluyan procesos de flotación espumante y de cianuración no son AMIAC.

Por ello, se determinó que el periodo a ser examinado para la otorgación de Licencia Ambiental y la realización de acciones de control y vigilancia por parte de las instancias correspondientes sería a partir del 14 de octubre de 1999 hasta el 31 de octubre de 2017.

Para las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto

Durante la planificación general se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto actualizó su Licencia Ambiental el 10 de noviembre de 2011, ese documento fue otorgado con el código 040101 – 02 – DAA – 003/11, emitida por la Autoridad Ambiental Competente Nacional.

Se considera que a partir de esa fecha esa empresa debió implementar las medidas de mitigación comprometidas en el documento elaborado para la actualización de la mencionada licencia, propiamente en el Plan de Adecuación Ambiental (PAA) y en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) presentados por esa empresa, por ello, se considera pertinente evaluar dichas acciones a partir de la actualización de la Licencia Ambiental.

De acuerdo a lo señalado, se consideró pertinente evaluar las acciones de control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto a partir del 10 de noviembre de 2011 al 31 de octubre de 2017.

2.2.2.6 Definición de la profundidad de auditoría

En cuanto a la profundidad de la presente auditoría ambiental, se determinó que los límites del presente trabajo tendrían alcance a los aspectos contemplados en los indicadores diseñados juntamente con los criterios de auditoría debido a que esos fueron los aspectos a ser evaluados.

2.3 Definición del enfoque de auditoría

Durante la etapa de planificación general se ha definido que para ejecutar la presente auditoría ambiental se aplicará el subtipo de desempeño ambiental.

De acuerdo a lo señalado en las Normas de Auditoría Ambiental aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, una auditoría de desempeño ambiental tiene el propósito de evaluar la manera en que una entidad o entidades han implementado, realizado o ejecutado la gestión ambiental que se considere.

También señala que el desempeño ambiental es: ejecutar, cumplir, realizar, implementar, trabajar en los asuntos correspondientes a la gestión ambiental. En una auditoría de desempeño ambiental se consideran las acciones asociadas a esa gestión, para evaluar la forma en que las han ejecutado, realizado, implementado, etc.

Asimismo, aclara que dado que no existen parámetros establecidos para determinar cuando el desempeño es óptimo, la evaluación se realiza desde algún punto de vista específico, es decir considerando un enfoque. Las citadas normas presentan algunos enfoques que pueden ser empleados durante la ejecución de una auditoría de desempeño ambiental como: efectividad, ecoeficiencia, grado de cumplimiento, variación del grado de contaminación, pero también aclara que se puede diseñar y emplear otros enfoques que se consideren apropiados para evaluar el desempeño ambiental de la o las entidades sujeto de examen.

El diseño del enfoque de auditoría permitirá al equipo de auditoría emitir opinión sobre el desempeño ambiental de la o las entidades sujeto de examen. Cada auditoría de desempeño ambiental se realiza bajo un enfoque determinado, el cual debe ser diseñado considerando los objetivos y alcances del examen.

Durante la etapa de planificación específica, se definió los objetivos y alcances específicos de la auditoría expuestos anteriormente, analizando dichos aspectos, se consideró que para alcanzar de mejor manera el objetivo general de la presente auditoría ambiental, las acciones mencionadas deben ser examinadas bajo el enfoque de «efectividad».

Al respecto, las Normas de Auditoría Ambiental aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, señalan que el enfoque de efectividad consiste en evaluar el desempeño ambiental en términos de logro de lo esperado en los asuntos ambientales considerados. Básicamente, se compara lo realizado por las entidades con lo que deberían haber logrado. La palabra efectividad se toma de la acepción de «realidad» y, por propósitos exclusivos de la auditoría ambiental, en sentido de «hacer realidad algo».

Con la aplicación del enfoque de efectividad se pudo comparar lo realizado por las entidades sujeto de examen con lo que debían haber logrado respecto de las acciones delimitadas como componentes específicos del objeto de examen.

3. DISEÑO DE CRITERIOS, INDICADORES Y MÉTODOS

3.1 Diseño de criterios e indicadores

El Manual para Ejecutar Auditorías Ambientales aprobado con resolución CGE/166/2013, de 31 de diciembre de 2013, en cuanto a los criterios señala que:

- g) Son manifestaciones de «lo que debe ser».
- h) Se comparan con la evidencia obtenida para obtener los resultados de la auditoría ambiental.
- i) Pueden complementarse con indicadores asociados.

- j) Para evaluar el desempeño ambiental deben diseñarse considerando el enfoque definido.
- k) Deben enmarcarse o sustentarse en los instrumentos normativos definidos en el alcance específico de la auditoría, pero en ningún caso los criterios pueden ser meras transcripciones de alguna disposición normativa. La auditoría ambiental tiene propósitos diferentes de las auditorías especiales.

Asimismo, señala que el equipo de auditoría debe diseñar uno o varios criterios por cada objetivo específico, considerando el subtipo de auditoría ambiental y el logro del objetivo general, enmarcando sus determinaciones en el alcance específico (y en el enfoque en el caso de una auditoría de desempeño ambiental). Si el equipo de auditoría estima conveniente, pueden complementar los criterios diseñando indicadores asociados. Para el diseño de indicadores, deben considerar que los mismos deben permitir una mejor comparación de la evidencia con los criterios, facilitando la interpretación de los resultados de auditoría obtenidos.

Las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental aprobadas con Resolución CGE/094/2012 de 27 de agosto de 2012, en el numeral 05.4 de la norma 241 de planificación, señala que el diseño de los criterios son manifestaciones de «lo que debe ser», contra los cuales se compara la evidencia para obtener los resultados de la auditoría ambiental. Se diseñan conforme el subtipo de auditoría ambiental y los objetivos y alcances específicos, en el marco de los objetivos generales de la auditoría ambiental. Deben sustentarse en lo dispuesto en los instrumentos normativos definidos en el alcance de la auditoría, pero en ningún caso los criterios pueden ser meras transcripciones de alguna disposición normativa.

En función a lo señalado anteriormente se diseñaron los criterios e indicadores para la presente auditoría ambiental considerando las delimitaciones anteriores, pero principalmente el objeto de examen a nivel específico y el enfoque definido, éstos se presentan seguidamente:

3.1.1 Criterios e indicadores para el primer objetivo específico

Criterios e indicadores para el primer objetivo específico Cuadro 7

Criterios	Indicadores
Primer objetivo específico:	
Evaluar la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en el municipio de Oruro.	
<i>El monitoreo de la calidad del aire será efectivo si cumple con todos los indicadores diseñados para el presente criterio.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fue efectivo si la Red MoniCA de Oruro cuenta con todos los sitios y/o estaciones de monitoreo ubicados representativamente. 2. Fue efectivo si la Red MoniCA de Oruro mide la totalidad de contaminantes criterio referenciales señalados en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo y la Norma Boliviana NB - 62011 (O₃, PM₁₀, CO y NO₂).

Criterios	Indicadores
	3. Fue efectivo si la Red MoniCA de Oruro cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la misma. 4. Fue efectivo si la Red MoniCA de Oruro informa (oportunamente y por medios masivos de comunicación) a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de las personas, a través del ICA. 5. Fue efectivo si la instancia departamental emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la Red MoniCA de Oruro. 6. Fueron efectivos si las instancias municipal y departamental usaron los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica.

Fuente: elaborado con base en la delimitación de los alcances y objetivos específicos.

El criterio expuesto, se sustenta en lo dispuesto en los siguientes instrumentos normativos:

El Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), sobre la administración de la calidad del aire, establece como funciones y atribuciones de la autoridad a nivel departamental, ejecutar programas y proyectos para la prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de las políticas nacionales y departamentales; asimismo, señala que debe emitir dictamen técnico sobre el funcionamiento de las redes de monitoreo en los diferentes municipios, también señala que debe promover la asistencia y orientación técnica dirigidas a la prevención y control de la contaminación atmosférica²⁹.

Los Gobiernos Autónomos Municipales deben ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales, identificar las fuentes de contaminación atmosférica, informando al respecto a los Gobernadores (antes Prefectos) y deben controlar la calidad del aire y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre contaminación atmosférica³⁰.

El RMCA establece que (...) deberá desarrollarse un proceso normado para la aplicación de sistemas de monitoreo por parte de los Gobiernos Autónomos Municipales (...). La información y los datos obtenidos a través del monitoreo de la calidad del aire según lo especificado en el artículo 13 deben ser convalidados, analizados y actualizados constantemente con el fin de definir medidas y acciones orientadas a evaluar y controlar la contaminación atmosférica, así como para informar a la población sobre el estado de la calidad del aire en lo que respecta a los contaminantes indicados en el Anexo 1 de ese reglamento³¹.

²⁹ De acuerdo a lo establecido en los incisos a, b y c del artículo 10 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 24176, de 09 de diciembre de 1995.

³⁰ De acuerdo a lo establecido en los incisos a, b y c del artículo 11 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 24176, de 09 de diciembre de 1995.

³¹ De acuerdo a lo establecido en los artículos 14 y 16 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 24176, de 09 de diciembre de 1995.

El Programa Nacional de Calidad del Aire, creado a fines de 2013 mediante un convenio con la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact), bajo la dependencia del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (actual Autoridad Ambiental Competente Nacional) informó que como parte de ese proceso normado emplea los manuales técnicos elaborado por Swisscontact y las Normas Bolivianas sobre la calidad del aire emitidas por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) cuya elaboración estuvo a cargo del Comité Técnico de Normalización 6.2 «Calidad del Aire» compuesta por 18 instancias técnicas como institutos de investigación, universidades, Swisscontact, instituciones públicas, etc., que fueron asumidas como procedimientos guía para la determinación de concentraciones de los contaminantes criterio de referencia.

El numeral 6.1.2 de la NB 62018, señala que la información de los contaminantes para obtener el ICA provendrá de las estaciones y/o sitios de monitoreo que cumplan con los criterios de representatividad física y espacial.

Como parte de los aspectos que deben ser considerados para la ubicación de los sitios o estaciones de monitoreo, el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, basándose en las recomendaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency - EPA) recomienda que el número de sitios de monitoreo en función a la cantidad de población.

Número de estaciones de monitoreo en función al tipo de contaminante y cantidad de población

Cuadro 8

Población urbana (x10 ⁶)	Parámetros atmosféricos					Estaciones meteorológicas
	Partículas	SO ₂	NO ₂	Oxidantes	CO	
Nº de estaciones						
<1	2	2	1	1	1	1
1 – 4	5	5	2	2	2	2
4 – 8	8	8	4	3	4	2
>8	10	10	5	4	5	3

Fuente: elaborado con base en el Manual Técnico.

Numero de sitios o estaciones de monitoreo en función a la cantidad de población y nivel de tráfico vehicular

Cuadro 9

Población (Nº habitantes)	Alto tráfico vehicular (1)	Mediano tráfico vehicular (2)	Bajo tráfico vehicular (3)
> 1 millón	> 4	<3	<3
< 1 millón	4	2	2
< 300 mil	3	1	2

Fuente: elaborado con base en el Manual Técnico para el diseño, implementación y operación de redes de monitoreo de la calidad del aire para ciudades de Bolivia.

1 = zonas comerciales – industriales; 2 = zonas residenciales - comerciales; 3 = zonas residenciales - periurbanas.

La distribución espacial considera características de cada municipio capital de departamento fuera del eje troncal de Bolivia (basada en monitoreos previos de línea base). Señala que debe tomar consideraciones especialmente al tráfico vehicular que es la principal fuente de emisión de contaminantes atmosféricos a nivel urbano; sin embargo, la cantidad de sitios dependerá de la disponibilidad de recursos económicos y humanos.

Deben tomar en cuenta los siguientes criterios para la instalación física de los equipos, considerando entre otros:

**Lista de obstáculos y distancia a tomar en cuenta
para instalar el equipamiento de medición**

Cuadro 10

Obstáculo	Distancia
Árboles y edificios.	Se recomienda mantener un radio libre de 10 m alrededor del sitio o estación.
Fuentes de emisión: industrias, comerciales o móviles.	Se recomienda mantener un radio libre de 20 m alrededor del sitio de muestreo.

Fuente: elaborado con base en el Manual Técnico para el diseño, implementación y operación de redes de monitoreo de la calidad del aire para ciudades de Bolivia.

El manual de referencia señala que la OMS de manera general recomienda las siguientes alturas de toma de muestras.

**Altura de toma de muestras en función
al tipo de estudio**

Cuadro 11

Obstáculo	Distancia
1.5 – 2.5 m	Para estudios epidemiológicos o de tráfico vehicular.
2.5 – 4.0 y hasta 8.0 m	Estudios de calidad del aire de fuentes fijas.
10 m	Determinación de parámetros meteorológicos.

Fuente: elaborado con base en el Manual Técnico para el diseño, implementación y operación de redes de monitoreo de la calidad del aire para ciudades de Bolivia.

También menciona que existe una clasificación propuesta por la EPA para la ubicación e instalación de sitios o estaciones de monitoreo que busca optimizar la representatividad del sitio y la recolección de muestras.

**Tipo de sitio o estación de monitoreo con relación
a la topografía y flujo de aire**

Cuadro 12

Clasificación	Característica
A (nivel del suelo)	Alta concentración de contaminantes con alto potencial de acumulación. Sitio: 3 – 5 m de distancia a la mayor arteria de tráfico vehicular con ventilación limitada. Medición: 3 – 6 m de altura sobre el suelo.
B (nivel del suelo)	Alta concentración de contaminantes con bajo potencial de acumulación. Sitio: 3 – 15 m de distancia a la mayor arteria de tráfico vehicular con buena ventilación natural.

Clasificación	Característica
	Medición: 3 – 6 m de altura sobre el suelo.
C (nivel del suelo)	Mediana concentración de contaminantes. Sitio: 15 – 60 m de distancia a la mayor arteria de tráfico vehicular. Medición: 3 – 6 metros de altura sobre el suelo.
D (nivel del suelo)	Baja concentración de contaminantes. Sitio: > 60 m de distancia de la arteria de tráfico vehicular. Medición: 3 – 6 m de altura sobre el suelo.
E (aire libre)	Subclases: <ul style="list-style-type: none"> • Buena exposición hacia todas las direcciones. • Exposición hacia una dirección específica. Medición: 6 – 45 m de altura sobre el suelo.
F (orientado hacia las fuentes)	Medición en los alrededores de una fuente fija. Monitoreo que ofrece datos relacionados directamente a la emisión de la fuente.

Fuente: elaborado con base en el Manual Técnico para el diseño, implementación y operación de redes de monitoreo de la calidad del aire para ciudades de Bolivia.

Se debe considerar aspectos que ayudarán a la ubicación e instalación de los sitios de monitoreo, como la topografía y las condiciones atmosféricas.

Topografía: la topografía influye en la dispersión de contaminantes afecta al flujo del aire, por ende a la selección del sitio o estación de monitoreo, esta canaliza y dirige las corrientes de aire superficiales que transportan los contaminantes. Los relieves topográficos menores ejercen influencias pequeñas, los relieves mayores como valles profundos, montañas, etc., la presencia de obstáculos (edificios y estructuras urbanas) producen turbulencias que pueden hacer variar la concentración de contaminantes.

Condiciones atmosféricas: se debe considerar variables espaciales y temporales de los parámetros que tienen influencia sobre el comportamiento de los contaminantes y su transporte. Los efectos que producen la presencia de edificios, terrenos y fuentes de calor en la trayectoria y movimiento del aire pueden producir anomalías locales de las concentraciones de contaminantes.

La meteorología debe ser considerada no solo para determinar la ubicación espacial del sitio o estación de monitoreo sino también para tomar en cuenta los factores como la altura, dirección y extensión de la toma de muestras. Los siguientes factores pueden afectar significativamente en la dispersión de contaminantes:

Velocidad del viento: afecta directamente al transporte de contaminantes, la concentración de contaminantes es inversamente proporcional a la velocidad del viento.

Dirección del viento: influye directamente al transporte de contaminantes determinando sus movimientos y potenciales destinos. La revisión podría ayudar a identificar zonas que podrían ser afectadas por determinadas fuentes de emisión de contaminantes.

Variabilidad del viento: se refiere a los movimientos aleatorios tanto de velocidad horizontal como vertical del viento. Dichos movimientos pueden ser turbulencias, condiciones

mecánicas (causadas por las estructuras y los cambios de terreno) o térmicas (causado por el calentamiento y enfriamiento de masa de tierra o agua).

De manera general para la instalación de sitios y/o estaciones de monitoreo, se deben considerar los siguientes puntos:

- Evitar condiciones topográficas y meteorológicas que no sean representativas de la zona.
- Evitar la instalación de equipos cerca de la orilla de un río por que se generan corrientes de aire descendentes.
- Evitar la instalación de equipos en la cima de un monte porque se generan corrientes locales.
- Procurar lugares donde no existan muchos edificios o muros.
- Procurar lugares en los cuales no existan muchos árboles ya que estos actúan como filtros de los contaminantes por medio de sus hojas y ramas.
- Seleccionar un lugar en el cual no existan corrientes de aire que generen la acumulación de polvo y/o basura.
- Evitar lugares afectados directamente por fuentes puntuales de emisión de contaminantes (chimeneas, estaciones de servicio, basureros, estacionamiento, laboratorios químicos, cocinas y sanitarios, entre otros).
- Procurar que la dispersión de polvo fino proveniente de calles sin pavimentar sea mínima, es decir, la toma de muestras se puede colocar en un nivel por encima del suelo donde no influya la turbulencia o colocar a una distancia razonable del suelo con polvo.

Es preciso adecuar las instalaciones a las condiciones reales de cada zona seleccionada para que el sitio o estación de monitoreo sea lo más representativo posible.

Sobre los contaminantes que deben ser monitoreados por las redes de monitoreo de la calidad del aire, el Manual para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia basándose en lo señalado por la Environmental Protection Agency (EPA) hace referencia a 6 contaminantes criterio de referencia, ozono troposférico (O_3), material particulado (PM_{10} y $PM_{2,5}$), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO_2) y plomo (Pb). Recomienda no medir Pb ya que no existen fuentes importantes de emisión de este contaminante al haberse eliminado el tetraetilo de plomo como aditivo de la gasolina, de acuerdo a la experiencia adquirida en la Red MoniCA en nuestro medio.

El manual de referencia menciona que la Red MoniCA de Bolivia monitorea regular y permanentemente los siguientes contaminantes atmosféricos: O₃, PM₁₀, CO, NO₂ y SO₂, con especial énfasis en PM₁₀, NO₂ y O₃, por sus potenciales efectos sobre la salud de la población y sus concentraciones relativamente altas respecto de sus correspondientes límites máximos permisibles.

En la primera etapa del flujo de actividades (Flujograma 1 – punto A) de actividades del mismo manual se debe seleccionar y definir los contaminantes del aire a monitorear, esta selección también estará condicionada a las técnicas de medición a aplicarse, como también al tipo de fuente de emisión de contaminantes de cada área de estudio.

Las actividades para la creación de una red de monitoreo (primera parte), comienzan con: i) la búsqueda de información (bibliografía técnica, datos históricos, datos meteorológicos, estudios preliminares y características socioeconómicas), ii) análisis de información, iii) determinación de criterios de diseño: ubicación de área de trabajo técnico y administrativo, contaminantes o parámetros ambientales, metodología y la tecnología y el número y ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo, posteriormente iv) se debe realizar la instalación de laboratorio y/o oficina administrativa, luego v) se debe analizar la definición de contaminantes del área a medir, definición teórica del número y ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo, búsqueda in situ, definición final e instalación de sitios y/o estaciones de monitoreo, finalmente, vi) cotización (equipos, materiales, etc.) y la obtención de equipos, materiales, etc.

El manual de referencia señala que también es importante medir parámetros meteorológicos como la velocidad y dirección de los vientos, precipitación pluvial, radiación solar, temperatura ambiental y humedad relativa.

Finalmente, señala que en base a la experiencia local, los contaminantes básicos que se pueden medir en los municipios de Bolivia en una primera fase o fase piloto, pueden ser: PM₁₀, NO₂ y O₃.

De lo expuesto anteriormente, se puede señalar que el Manual para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, basándose en lo recomendado por la EPA la Red MoniCA de Bolivia mide regular y permanentemente 5 parámetros contaminantes, O₃, PM₁₀, CO, NO₂ y SO₂, con especial énfasis en 3, PM₁₀, NO₂ y O₃, asimismo, señala que los 3 señalados pueden medirse en una primera fase o fase piloto, de acuerdo a los aspectos señalados en el flujo de actividades para la creación de una red de monitoreo (flujograma 1).

Por ello se entiende que las redes de monitoreo de la calidad del aire de Bolivia deben medir 5 contaminantes criterio O₃, PM₁₀, CO, NO₂ y SO₂, en una primera fase o fase piloto pueden medir 3, PM₁₀, NO₂ y O₃.

Asimismo, señala que es importante que las redes de monitoreo midan parámetros meteorológicos como la velocidad y dirección de los vientos, precipitación pluvial, radiación solar, temperatura ambiental y humedad relativa.

Por otra parte, la Norma Boliviana NB – 62011, en el acápite 6.1 sobre el establecimiento de contaminantes criterio de referencia, señala que dichos contaminantes son cuatro: monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y material particulado con diámetro equivalente o menor a 10 micras (PM₁₀).

Asimismo, en el numeral 6.2 sobre el establecimiento de contaminantes criterio complementarios menciona al dióxido de azufre (SO₂), señala que este contaminante se forma producto de la oxidación de materiales que contienen azufre (productos pirotécnicos) en contacto con el vapor de agua forma ácidos, la principal fuente antropógena es la quema de combustibles fósiles. Entre las afecciones a la salud de las personas señala afecciones respiratorias y enfermedades cardiorrespiratorias.

No hace ninguna aclaración o justificación de porque es excluido de los contaminantes criterios señalados en el Manual para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

De acuerdo a lo señalado en la Norma Boliviana de referencia, se entiende que los contaminantes criterio de referencia son: CO, NO₂, PM₁₀ y O₃.

Al ser consultado, el Programa Nacional de Gestión de la Calidad del Aire dependiente del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, señaló que en las mediciones piloto que se realizaron para dióxido de azufre (SO₂) los niveles registrados fueron bajos, ya que los combustibles en nuestro país tienen un bajo contenido de este componente, las fuentes puntuales se dan por la quema de material pirotécnico durante las festividades de San Juan y año nuevo. Acotó que el SO₂, es un contaminante complementario que puede ser medido periódicamente en función a la identificación de fuentes de emisión.

En función a lo anteriormente expuesto, se puede señalar que de los 5 contaminantes criterio de referencia señalados por el Manual para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia (O₃, PM₁₀, CO, NO₂ y SO₂), 4 coinciden con los especificados en la Norma Boliviana NB – 62011, (CO, NO₂, PM₁₀ y O₃) y uno es citado entre los contaminantes criterio complementarios (SO₂).

Asimismo, tomando en cuenta la experiencia adquirida por la Red MoniCA de Bolivia respecto de que la medición de SO₂ a nivel piloto y campañas realizadas registraron bajos niveles de este contaminante.

Se puede concluir que los contaminantes criterio de referencia mínimos que se pueden exigir para el monitoreo de la Red MoniCA de Oruro, son:

1. Ozono troposférico (O_3).
2. Material particulado menor a 10 micras (PM_{10}).
3. Monóxido de carbono (CO).
4. Dióxido de nitrógeno (NO_2).

Cabe aclarar, que además de los contaminantes criterio de referencia mínimos citados anteriormente, la Norma Boliviana NB – 62011, menciona otros contaminantes criterio complementarios como el dióxido de azufre (SO_2), material particulado menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$), plomo (Pb), partículas totales en suspensión (PTS) y Benceno, además de otros 56 contaminantes específicos citados en el Anexo A de las citadas normas.

De estos últimos, la Red MoniCA de Oruro debe determinar cuáles deben ser monitoreados, en base a estudios y análisis respecto de las concentraciones que se registran en el municipio de Oruro y sobre la existencia de fuentes de emisión de esos contaminantes.

El numeral 6.1.2 de la NB 62018, señala que las estaciones deben contar con un sistema de gestión de la calidad y seguir las normativas de medición de los contaminantes.

Por otra parte, el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, señala que el control de la calidad se define como «El conjunto de métodos y actividades de carácter operativo que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos». Las funciones del control de calidad incluyen las actividades relacionadas directamente a las mediciones, su operación, su calibración, control de calidad de los equipos y soluciones verificación, revisión (visitas, mantenimiento y verificación de los sitios o estaciones de monitoreo), manejo de datos (planillas parametrizadas), entrenamientos (capacitación) y evaluación de la calidad a través auditorías técnicas (Auditorías técnicas el sistema, auditorías de datos y de desempeño de componentes del sistema) y comparación entre laboratorios.

a) Calibraciones

La calibración se define como «la comparación de un estándar de medición, o de un equipo, con un estándar o un equipo de mayor exactitud, para detectar y cuantificar imprecisiones y reportarlas y eliminarlas mediante un ajuste», por lo tanto esta comparación brinda validez a la medición.

Cuando se usan los equipos de manera permanente, la exactitud y la precisión de la medición varían gradualmente a causa del desgaste de sus partes o por otras interferencias,

por lo que es necesario realizar esta calibración para corregir posibles errores o desviaciones en el proceso de medición y obtener resultados confiables.

Cada equipo debe calibrarse según las condiciones de operación y los instructivos del Sistema de Calidad. En la Red MoniCA Bolivia los instructivos del Sistema de Calidad implementado corresponden a:

- Calibración del flujo a través del flujómetro.
- Calibración de fábrica para analizadores API de SO₂, NO_x.
- Calibración multipunto y zero-span para analizadores automáticos API SO₂, NO_x, O₃, CO.

Las calibraciones multipunto, junto con las calibraciones zero-span, para los analizadores automáticos, se usan en la evaluación del desempeño de los analizadores y durante el proceso de verificación de los datos. Se recomienda aplicar estas acciones a intervalos máximos de tres meses y cuando las variaciones del span sean mayores al 10%.

b) Control de calidad de equipos y soluciones específicas

Se debe realizar también el control de calidad de los equipos que se usan para los monitoreos activos y pasivos, así como también de los reactivos químicos y las soluciones para el análisis de laboratorio. Los instructivos del Sistema de Calidad de la Red MoniCA Bolivia consideran:

- Control de preparación de la solución portadora para tubos pasivos de NO₂
- Control de preparación de la solución portadora para tubos pasivos de O₃
- Carta de control para la solución de nitrito de sodio
- Carta de control para la balanza analítica
- Carta de control para el espectrofotómetro

Además, se recomienda realizar controles internos para cada tipo de muestreo:

Criterios de calidad para indicadores clave

Cuadro 13

Método	Indicador de calidad	Criterio	Periodo
PM ₁₀	Chequeo de balanza con peso conocido	0,5% (**)	6 meses
	Flujo de orificio crítico	5% (*)	Mensual
	Mediciones paralelas de 2 equipos	$\hat{I} < 10\%$	Anual
NO ₂ (Muestreo pasivo)	Tubos expuestos reproducibles	15% (*)	6 meses
	Precisión de 3 tubos paralelos	10% (**)	Mensual
	Absorbancia del blanco	<0.02	Mensual
O ₃ (Muestreo pasivo)	Tubos expuestos reproducibles	15% (*)	6 meses
	Precisión de 3 tubos paralelos	10% (**)	Mensual
	Absorbancia del blanco	<0.15	Mensual
Analizadores	Concordancia de 2 equipos paralelos	$\hat{I} < 5\%$	Anual

Método	Indicador de calidad	Criterio	Periodo
automáticos	Medición de gas de calibración	10% (*)	3 meses

Fuente: Manual Técnico, Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

*Diferencia de valor conocido

**desviación estándar

c) Visitas, mantenimiento y verificación de los sitios o estaciones de monitoreo

Se refiere a una inspección visual para la verificación de una adecuada operación de los analizadores automáticos, impactadores activos y el buen estado de los muestreadores pasivos. Además, verificar las condiciones ambientales y de seguridad del estilo o estación de monitoreo. Estas visitas deben realizarse periódicamente cuando se exponen los muestreadores o recolectan las muestras y se recaban datos. Estas acciones colaboran al buen funcionamiento de los procesos productivos de monitoreo.

En cada visita, para el caso de los analizadores automáticos, es necesario verificar los parámetros de operación de los equipos, observar valores que se encuentren fuera de los rangos de operación establecidos por los fabricantes, valores extraños, inestabilidad de datos, etc. Es preciso considerar los siguientes aspectos de mantenimiento y sus frecuencias recomendadas.

Acciones de mantenimiento y frecuencias recomendadas para analizadores automáticos

Cuadro 14

Acción de mantenimiento	Frecuencia
Bitácora de condiciones de funcionamiento	Cada visita
Bitácora de parámetros de operación	Cada visita
Revisión de filtros de partículas	Cada visita
Cambio de filtro de partículas	Cada 2 semanas o cuando sea necesario (según fabricante)
Verificar diafragma de la bomba	Cada 12 meses de funcionamiento (según fabricante)
Verificación de flujo	Cada mes o cuando sea necesario (según fabricante)
Limpieza líneas neumáticas	Cada mes o cuando sea necesario (según fabricante)
Limpieza de filtro óptico	Cuando sea necesario
Limpieza de cámara de reacción	Cada 12 meses o cuando sea necesario (según fabricante)
Prueba de fugas	Cada 2 meses
Prueba de vacío	Cada 2 meses
Verificación zero/span	Según programa de monitoreo o cuando sea necesario
Calibración zero/span	Según programa de monitoreo o cuando sea necesario

Fuente: Manual Técnico, Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

En el caso de los muestreadores pasivos se deben verificar los siguientes aspectos:

**Acciones de mantenimiento y frecuencias recomendadas
para muestreadores pasivos**

Cuadro 15

Acción de Mantenimiento	Frecuencia
Bitácora de condiciones	Cada visita
Verificación de las condiciones de las muestras	Cada visita
Limpieza del contenedor	Cada mes (si es necesario)
Sujeción del contenedor al soporte metálico	Cada 3 meses (cuando sea necesario)

Fuente: Manual Técnico, Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

Y para el monitoreo activo se deben verificar igualmente los siguientes aspectos:

**Acciones de mantenimiento y frecuencias recomendadas
para el monitoreo activo**

Cuadro 16

Acción de Mantenimiento	Frecuencia
Bitácora de condiciones	Cada visita
Verificación de las condiciones de las muestras	Cada visita
Limpieza del impactador	Cada visita
Ajuste de conexiones y abrazaderas	Cada 3 meses (cuando sea necesario)
Verificar condiciones de la caseta metálica	Cada visita (para muestreo con Harvard Minivol)
Limpieza de la caseta metálica	Cada mes (para muestreo con Harvard Minivol)
Chequeo de flujo	Cada mes
Verificación de funcionamiento de bomba	Cada visita
Verificación del funcionamiento del temporizador	Cada visita

Fuente: Manual Técnico, Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

Por otra parte, de acuerdo al mismo manual técnico la evaluación de la calidad es «Un conjunto de actividades de carácter externo que dan la certeza de que el funcionamiento del aseguramiento y control de la calidad sea satisfactorio», la misma se aplica a través de auditorías externas e intercomparaciones de laboratorios.

a) Auditorías

Permiten conocer el estado de operación de un red de monitoreo, para comprobar su correcto funcionamiento o aplicar medidas correctivas, permitiendo que los datos que se generen sean comparables y que se utilicen con un buen nivel de confianza dentro de los programas de Gestión de la Calidad del Aire. Para ello, se deben considerar 3 tipos de auditorías:

Auditoría técnica del sistema: que revisa los aspectos técnicos como los sistemas de medición, recolección, manejo y análisis de muestras; procesamiento de datos, elaboración de reportes, entre otros. Incluye entrevistas con el personal técnico, revisa los

procedimientos, verifica las instalaciones y documentación para el aseguramiento de la ciudad. De manera general se consideran los siguientes aspectos:

- Evaluación de personal.
- Evaluación de los sistemas.
- Evaluación de procesos de campo y de laboratorio.
- Evaluación de datos y control de documentos.
- Evaluación de programas de aseguramiento de calidad.

Auditoría de datos: que evalúa cuidadosamente los procedimientos que utiliza la red de monitoreo para recolectar, interpretar y reportar los datos de calidad del aire. Y se consideran los siguientes aspectos:

- Registro, almacenamiento y transferencia o transcripción de datos.
- Procedimientos de filtrado, verificación y validación de datos.
- Procedimientos de manipulación de datos, cálculos y validación de hojas electrónicas.
- Selección y discusión de indicadores de calidad de datos incluyendo: precisión, exactitud, integridad, comparabilidad y representatividad.

Auditoría de desempeño de componentes del sistema: que verifica la respuesta u otros parámetros críticos de operación (flujos, temperaturas, presiones, etc.) de los muestreadores pasivos, impactadores activos y analizadores automáticos en comparación con patrones de referencia. Existen métodos para realizar estas auditorías que dependen del tipo de muestreo.

- Muestreo automático: se usan cilindros con gases de concentración conocida, generadores de ozono y un sistema de dilución para generar concentraciones conocidas de prueba, las cuales son introducidas en el sistema para alimentar cada analizador. Otro tipo de auditorías se basan en disponer analizadores similares en una estación o sitio de monitoreo realizando mediciones paralelas comparando los resultados.
- Muestreo activo: se verifican los flujos utilizando estándares de transferencia como calibradores de orificio o medidores de flujo.
- Muestreo pasivo: se verifica la calidad de preparación de las soluciones químicas (tubos pasivos) con muestras de referencia externa, muestras blancas y muestras de concentración conocida, para luego comparar sus resultados.

Es importante llevar adelante estas auditorías técnicas con el fin de detectar necesidades de mejora y fuentes potenciales de inconformidades.

La Red MoniCA Bolivia ha tenido auditorías técnicas anuales de sistema, de datos y de desempeño de componentes para los muestreos pasivos, activos y automáticos. Por ello, las nuevas redes de monitoreo deben cumplir con estos programas de auditoría validando y garantizando la calidad de los datos generados.

b) Comparación interlaboratorio

Para asegurar la calidad de los resultados de un laboratorio es necesario comparar su desempeño con otros laboratorios que empleen los mismos métodos de análisis de laboratorio o de calibración. Esta actividad brinda un mecanismo de atención para detectar fallas en los métodos utilizados tanto en los analistas de laboratorio como en los insumos y equipos utilizados. Esta comparación también brinda un mecanismo para evaluar la capacidad de reproducir los métodos de análisis o de calibración específicos.

El artículo 16 del RMCA, establece que la información y los datos obtenidos a través del monitoreo de la calidad del aire deben ser convalidados, analizados y actualizados constantemente con el fin de definir medidas y acciones orientadas a evaluar y controlar la contaminación atmosférica (...).

El artículo 16 del RMCA, establece que la información y los datos obtenidos a través del monitoreo de la calidad del aire deben ser convalidados, analizados y actualizados constantemente (...) para informar a la población sobre el estado de la calidad del aire (...).

El numeral 6.1.1 de la NB 62018, señala que las concentraciones de los contaminantes criterio serán usadas para obtener el ICA³². El numeral 6.1.5 señala que el ICA se identificará por medio de un valor, color, calificativo, de acuerdo con el grado de riesgo que representa para la salud humana.

En cuanto a la comunicación de riesgos el numeral 6.3.1, señala que la asignación de un color para el contaminante criterio de mayor magnitud y un calificativo comprensible es un mecanismo que facilitará a la población comprender el estado de la contaminación atmosférica de la zona donde reside o realiza sus actividades, los calificativos de la contaminación atmosférica son: buena, regular, mala, muy mala, extremadamente mala, y se refieren a la importancia del riesgo que implica la concentración de un contaminante atmosférico criterio. El uso del calificativo malo o muy malo implica que la población debe estar atenta a los niveles de concentración del contaminante criterio y su evolución en el tiempo, así como los mensajes de prevención.

³² Según la Norma Boliviana NB 62018, el Índice de Contaminación Atmosférica (ICA), es un valor adimensional calculado a partir de la información de la concentración de los contaminantes y de los límites permisibles especificados en la NB 62011, el objetivo es facilitar la comprensión de la información sobre el riesgo por la exposición a los contaminantes del aire y las acciones de protección que se pueden realizar.

La difusión del ICA por medio de un color y un calificativo debe incorporar información sencilla de los riesgos a la salud humana y las acciones de prevención y protección que pueda realizar la población. Los mensajes deben ser breves y considerar que si un contaminante atmosférico criterio tiene concentraciones cuyo riesgo es bajo para la salud, no es necesario preocupar a la población, caso contrario es necesario señalar que el contaminante atmosférico puede ocasionar un efecto negativo a la salud para que la población preste atención a las recomendaciones sobre medidas de protección y que en su caso las adopte (se puede incluir los mensajes de riesgo junto con la escala de colores determinada).

3.1.2 Criterios e indicadores para el segundo objetivo específico

Criterios e indicadores para el segundo objetivo específico Cuadro 17

Criterios	Indicadores
Segundo objetivo específico: Evaluar la efectividad de las acciones de control de las emisiones del parque automotor en el municipio de Oruro.	
<i>La verificación de las emisiones vehiculares fue efectiva si la instancia municipal realizó actividades para alcanzar la medición gradual de todo el parque automotor.</i>	1. Fue efectiva si en el periodo evaluado realizaron la verificación de emisiones vehiculares de forma gradual orientada a alcanzar a todo su parque automotor.
<i>La adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, fue efectiva si la instancia departamental asumió medidas para su implementación y la instancia municipal adoptó mecanismos de verificación para el cumplimiento de la misma.</i>	1. Fue efectiva si en el periodo evaluado la instancia departamental asumió medidas para la implementación de la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011. 2. Fue efectiva si en el periodo evaluado la instancia municipal adoptó mecanismos de verificación del cumplimiento de la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011. 3. Fue efectiva si en el periodo evaluado la instancia departamental y municipal coordinaron la implementación de la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

Fuete: elaborado con base en la delimitación de los alcances y objetivos específicos.

El criterio expuesto, se sustenta en lo dispuesto en los siguientes instrumentos normativos:

El Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) señala que los vehículos en circulación no deben emitir contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles de emisiones vehiculares. El mismo reglamento estipula que los programas de verificación vehicular deben realizarse sistemáticamente de acuerdo a la normatividad correspondiente, y que tal verificación es requisito indispensable para el otorgamiento y revalidación de los permisos de circulación (...). De lo anterior, se entiende que las verificaciones vehiculares deben realizarse a todo el parque automotor³³.

³³ De acuerdo a lo establecido en los artículos 40 y 41 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 24176, de 09 de diciembre de 1995.

La Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, emitida por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, instruye a las Autoridades Ambientales Competentes Departamentales - AACDs (Gobiernos Autónomos Departamentales), tomar las medidas necesarias para la adecuación ambiental vehicular, de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133³⁴, a efecto de verificar el cumplimiento de los preceptos relativos a límites permisibles de emisión de gases para fuentes móviles y ausencia de sustancias agotadoras del ozono en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado (artículo primero).

El documento que acredite la adecuación ambiental vehicular, deberá contemplar, en lo aplicable, los preceptos establecidos en el Decreto Supremo N° 28963 de 12 de diciembre de 2006³⁵, así como realizarse ante las instancias competentes (artículo segundo).

Los Gobiernos Autónomos Municipales en el marco de sus atribuciones y competencias, establecerán mecanismos de verificación del cumplimiento de la adecuación ambiental vehicular, los cuales podrán ser aplicados como requisitos previos, para la obtención del Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT, la inscripción del vehículo automotor, pago de impuestos a la propiedad de vehículos automotores, registro y actualización de datos del propietario; u otros a ser determinados por el Gobierno Autónomo Municipal, en coordinación con la AACD correspondiente (artículo tercero).

3.1.3 Criterios e indicadores para el tercer objetivo específico

Criterios e indicadores para el tercer objetivo específico Cuadro 18

Criterios	Indicadores
Primer objetivo específico: Evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial en el municipio de Oruro.	
<i>La otorgación de Licencia Ambiental fue efectiva si la instancia departamental y municipal realizaron acciones orientadas a que toda la actividad industrial cuente con ese documento.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fue efectiva si la instancia departamental otorgó Licencia Ambiental a todas las industrias que obtuvieron categoría 1 y 2 (DIA) y las que se adecuaron ambientalmente con la presentación de Manifiesto Ambiental Industrial (DAA). 2. Fue efectiva si la instancia municipal otorgó Licencia Ambiental a todas las industrias con categoría 3, en proyecto y en operación (Certificado de Aprobación - CA)³⁶.

³⁴ La Ley N° 133, de 08 de junio de 2011, establece por única vez un programa de saneamiento legal de los vehículos automotores a gasolina, gas natural vehicular (GNV) y diesel, así como de mercancías consistentes en tractores, maquinaria agrícola, remolques y semirremolques, indocumentados que al momento de la publicación de la presente Ley se encuentre en el territorio aduanero nacional y de aquellos que estén en depósitos aduaneros y zonas francas nacionales.

³⁵ El D.S. N° 28963, de 06 de diciembre de 2006, aprueba el Reglamento para la Importación de Vehículos Automotores, Aplicación del Arrepentimiento eficaz y la Política de Incentivos y Desincentivos Mediante la Aplicación del Impuesto a los Consumos Específicos (ICE). Para la internación a territorio nacional e importación al territorio aduanero boliviano de vehículos automotores nuevos, y antiguos para ser reacondicionados, y al proceso de regularización de vehículos indocumentados que se acojan al arrepentimiento eficaz, establecido en el artículo 157 del Código Tributario Boliviano. Las condiciones técnicas y medioambientales establecidas en el presente reglamento, alcanzan a la importación de vehículos automotores por parte de las instituciones del sector público, del sector diplomático y la importación en calidad de donación.

Criterios	Indicadores
<p><i>El seguimiento e inspección fueron efectivos si la instancia municipal realizó esas actividades de control sobre la actividad industrial para minimizar los impactos ambientales negativos a la atmósfera.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fue efectivo si la instancia municipal realizó una inspección por año a todas las actividades industriales con categoría 3, 1 y 2 (que generan emisiones a la atmósfera), a partir de la obtención de la Licencia Ambiental, en la que verificó aspectos relacionados con sus emisiones atmosféricas. 2. Fue efectivo si la instancia municipal durante las inspecciones tomó muestras representativas de las emisiones de las industrias con categoría 3, 2 y 1, con Licencia Ambiental. 3. Fue efectivo si la instancia municipal realizó visitas in situ a todas las industrias que generan emisiones a la atmósfera, que obtuvieron categoría 4, en las que verificaron el automonitoreo de contaminantes atmosféricos. 4. Fue efectivo si la instancia municipal realizó seguimiento a la presentación de IAA por parte de las industrias que generan emisiones a la atmósfera que obtuvieron categoría 3, 1 y 2, en los plazos establecidos en el RASIM.

Fuente: elaborado con base en la delimitación de los alcances y objetivos específicos.

El criterio expuesto, se sustenta en lo dispuesto en los siguientes instrumentos normativos:

Sobre la otorgación de Licencia Ambiental de la actividad industrial en el municipio de Oruro, El inciso d del artículo 11 establece que los Gobiernos Autónomos Municipales deben registrar y categorizar las actividades industriales conforme a las disposiciones del presente reglamento. El inciso f del mismo artículo establece que los Gobiernos Autónomos Municipales deben revisar, aprobar o rechazar los instrumentos de alcance particular de las industrias de categoría 3, de acuerdo a los procedimientos del Título III del RASIM, el inciso g establece que esas instancias podrán expedir el Certificado de Aprobación (CA) de los instrumentos de regulación de alcance particular de las industrias de categoría 3.

Los preceptos referidos a la elaboración, presentación revisión y aprobación de los instrumentos de regulación de alcance particular para las industrias en proyecto y en operación, se encuentran detallados en el Título III del RASIM.

Específicamente como acciones para coadyuvar a la adecuación ambiental de la actividad industrial, el artículo 21 del RASIM señala que toda unidad industrial en proyecto o en operación deberá registrarse en la instancia ambiental del Gobierno Autónomo Municipal donde se proyecte localizar o se localice su actividad productiva, mediante el formulario de Registro Ambiental Industrial (RAI). El inciso b del mismo artículo establece que la unidad industrial en operación deberá registrarse en el plazo máximo de dos (2) años a partir de la puesta en vigencia del presente reglamento, según cronograma priorizado y establecido por la instancia ambiental del Gobierno Autónomo Municipal.

El artículo 44, establece que la instancia ambiental dependiente del Gobernador (antes Prefecto), en coordinación con la instancia ambiental de Gobierno Autónomo Municipal y

³⁶ Cabe aclarar que las 39 actividades industriales con categoría 4, cuentan con su correspondiente Registro Ambiental Industrial (RAI), de acuerdo a lo señalado en los artículos 21, 22 y 23 del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), aprobado con D.S. N° 26736, de 31 de julio de 2002.

el sector regulado con base en el Anexo 1 del presente reglamento, establecerán un cronograma priorizado de presentación de MAI y PMA en un plazo no mayor a 60 días a partir de la puesta en vigencia del presente reglamento, el cronograma entrará en vigencia a través de una resolución prefectural. Los plazos de presentación del MAI y PMA, establecidos en el cronograma, no podrán exceder los tres (3) años.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, las instancia ambientales departamental y municipales deben realizar acciones para que la actividad industrial que está asentada dentro de la jurisdicción municipal de Oruro, se adecuen ambientalmente, es decir que deben registrar, categorizar y otorgar la Licencia Ambiental (según corresponda), así como la realización de inspecciones de oficio, citaciones, notificaciones, etc.

En cuanto al seguimiento e inspección, el inciso k del artículo 11 del RASIM, señala que el Alcalde a través de su instancia ambiental debe ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de la jurisdicción municipal, conforme a los procedimientos de ese reglamento.

El inciso k del artículo 11 del mismo reglamento establece que los Gobiernos Autónomos Municipales deben ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de su jurisdicción municipal conforme a los procedimientos de ese reglamento. Los lineamientos para la inspección y seguimiento se encuentran detallados en el Capítulo III del Título VI del RASIM.

El artículo 116 establece que con el objeto de realizar la verificación al cumplimiento de las obras, acciones y medidas propuestas por la industria, la IAGM realizará su seguimiento mediante la verificación de lo estipulado en el PMA y el Informe Ambiental Anual.

El artículo 117 establece que la IAGM efectuará inspecciones a las unidades industriales, en los siguientes casos:

- a) Programada: con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y la revisión del Informe Ambiental Anual.
- b) Denuncia: aplicando lo establecido en el artículo 121 del presente reglamento.
- c) De oficio: cuando exista una contingencia o lo defina una visita de alerta según lo establecido en el artículo 120 del presente reglamento.

De lo anterior se puede señalar que el seguimiento y las inspecciones programadas deben ser efectuadas sobre las unidades industriales que cuentan con un Plan de Manejo Ambiental (dentro su estructura se encuentra el Plan de Prevención Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental PPM - PASA).

De acuerdo al artículo 23 del RASIM las industrias de categoría 3, 1 y 2 son las que cuentan con un PMA, de acuerdo al artículo 59 de ese reglamento con el objeto de realizar seguimiento al cumplimiento del PMA el Representante Legal (RL) deberá presentar a la instancia ambiental del Gobierno Autónomo Municipal un IAA.

Entonces, el seguimiento y las inspecciones programadas, de acuerdo a lo descrito en el RASIM, es aplicable sobre las unidades industriales de categorías 3, 1 y 2; no corresponde efectuar inspecciones programadas sobre las industrias categoría 4.

El artículo 23 señala que las industrias de categoría 4, no requieren cumplir con las disposiciones de los Capítulos II, III, IV, V, VI y VII del Título III, lo que significa que las industrias de categoría 4 no deben presentar de PMA por ende no deben presentar IAA. Por ello, las industrias categoría 4 no son sujetas de inspecciones programadas por parte de la instancia ambiental de los Gobiernos Autónomos Municipales.

Sin embargo, estas deben cumplir con todas las demás disposiciones establecidas en dicho Reglamento, entre ellas las disposiciones relativas a la elaboración de los instrumentos de regulación de alcance general descritos en el Título IV del RASIM.

Para las unidades industriales que generan contaminantes a la atmósfera incluyendo las de categoría 4 el capítulo II del título IV del RASIM referido a la contaminación del aire y la atmósfera, señala:

El artículo 65 de ese reglamento señala que con el objeto de regular las actividades de las industrias que puedan contaminar el aire y la atmósfera, se considera de prioritaria atención y control las siguientes fuentes de contaminantes: a) procesos de combustión , b) procesos que emitan gases, material particulado y vapores; c) las que usen, generen o emitan sustancias volátiles; d) las que emitan ruidos y vibraciones; e) las que emitan radiaciones ionizantes y/o térmicas; f) las que emitan olores contaminantes; g) las que emitan sustancias agotadoras del Ozono.

El artículo 67 señala que la industria priorizará en el control de sus emisiones, las siguientes sustancias: monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas menores a 10 micras (PM₁₀), partículas suspendidas totales (PST), compuestos orgánicos volátiles (COV), sustancias agotadoras de ozono (SAO), dióxido de carbono (CO₂). El control de estas emisiones deberá reflejarse en los PMA, en los IAA y en la renovación del formulario RAI.

El artículo 69 señala que la industria debe realizar automonitoreo de todos los parámetros que puedan ser generados por sus actividades como emisiones. Las industrias contempladas en el Anexo 12–B deberán realizar en sus emisiones, automonitoreo de las sustancias especificadas, de acuerdo con los métodos estándar disponibles mientras se establezca la Norma Boliviana, debiendo mantener un registro de fuentes y emisiones para la inspección

de las autoridades. El automonitoreo³⁷ deberá efectuarse por lo menos una vez al año para cada fuente de emisión (...)».

Finalmente el inciso e del artículo 9 del Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGGA) establece que los Gobiernos Autónomos Municipales deben ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente y los recursos naturales.

Por consiguiente, las actividades que generan contaminantes a la atmósfera y afectan la calidad de aire, son sujetas de control y vigilancia por parte de los Gobiernos Autónomos Municipales en el ámbito de su jurisdicción territorial, el RASIM en total concordancia con la afirmación anterior, indica que aquellas industrias que generan contaminantes atmosféricos (industrias con la característica de emitir contaminantes a la atmósfera sin importar la categoría sean categorías 1 y 2, 3 o 4), por un lado pueden ser reguladas a través del control priorizado de aquellas actividades y/o procesos que ocasionan la generación de contaminantes atmosféricos dentro de cada industria, por otro lado, todas las industrias generadores de contaminantes a la atmósfera deben realizar automonitoreos de todas sus emisiones (de acuerdo a las definiciones establecidas en el Anexo 16 del RASIM el automonitoreo es la determinación sistemática continua o periódica de la calidad y cantidad de las emisiones atmosféricas que se realiza por cuenta de la industria), finalmente el RASIM señala que en caso de que la industria esté incluida en el Anexo 12-B de ese reglamento, dichos automonitoreos serán sujeto de control y seguimiento a través de visitas in situ por parte de la instancias ambientales del Gobierno Autónomo Municipal.

Se observó que las industrias que generan contaminantes atmosféricos de categoría 4 se encuentran descritas en el Anexo 12-B del RASIM, motivo por el cual las instancias ambientales municipales deben realizar visitas in situ a dichas industrias (categoría 4 que generan contaminantes a la atmósfera) para el control y verificación de sus automonitoreos.

El artículo 119 sobre el muestreo en las inspecciones, señala que la autoridad efectuará inspecciones tomando muestras que sean representativas (...).

De acuerdo a lo señalado anteriormente, como parte del proceso de seguimiento y control, las instancia ambientales municipales deben realizar inspecciones programadas y por denuncia; las inspecciones programadas, tienen el propósito de verificar el cumplimiento de obras, acciones y medidas propuestas o comprometidas en el PMA, respecto de la revisión de los avances o cumplimientos reportados en los IAA. Las inspecciones por denuncia, debe estar orientadas a verificar contravenciones a la normativa vigente a instancia de parte.

³⁷ Según el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), aprobado el 30 de julio de 2002, el automonitoreo es la determinación sistemática continua o periódica de la calidad y cantidad de la emisiones atmosféricas y descargas líquidas industriales, que se realiza por cuenta de la industria.

En una acepción más amplia, se puede señalar que las inspecciones estarán orientadas a eliminar o minimizar la generación de impactos ambientales negativos que genera la actividad industrial y que afectan a la salud de las personas y al medio ambiente.

3.1.4 Criterios e indicadores para el cuarto objetivo específico

Criterios e indicadores para el cuarto objetivo específico Cuadro 19

Criterios	Indicadores
Cuarto objetivo específico: Evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de las ladrilleras artesanales en el municipio de Oruro.	
<i>La otorgación de Licencia Ambiental fue efectiva si la instancia municipal otorgó dicho documento a todas las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro.</i>	1. Fue efectiva si otorgó la Licencia Ambiental correspondiente a todas las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro.
<i>El control fue efectivo si las entidades sujeto de examen realizaron actividades de control para reducir las emisiones de las ladrilleras artesanales.</i>	1. Fue efectivo a realizó actividades de control de las emisiones de las ladrilleras artesanales en el municipio de Oruro.

Fuete: elaborado con base en la delimitación de los alcances y objetivos específicos.

El criterio expuesto, se sustenta en lo dispuesto en los siguientes instrumentos normativos:

Cabe aclarar, que las ladrilleras artesanales desde la promulgación del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), se encontraban reguladas por ese reglamento junto con la actividad industrial, ya que en el Anexo 1 sobre la clasificación industrial por riesgo de contaminación (CIRC), elaborado con base en el Clasificador de Actividades Económicas de Bolivia (CAEB), señala que la fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural se encuentra en la división 26, grupo 269, clase 2693 y sub clase 26930, adicionalmente señala que ninguna de estas actividades podrá obtener categoría 1 y 2, las actividades con una producción mayor a 3.000 (tres mil) kg por día obtendrán categoría 3 y las que produzcan menos que esa cantidad obtendrán categoría 4.

Por lo señalado, la normativa que sustenta el criterio mencionado anteriormente es el mismo que regula a la actividad industrial en cuando a la otorgación de Licencias Ambientales y seguimiento y control en el marco del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), dicho sustento fue expuesto en el acápite anterior.

Por otra parte, con la promulgación de la Ley N° 535 de Minería y Metalurgia de 28 de mayo de 2014, se determinó que entre otros minerales no metálicos, la arcilla será regulada por la mencionada ley (artículo 3). Asimismo, señala que las actividades mineras en relación al medio ambiente se realizarán de acuerdo a la Constitución Política del Estado, la mencionada ley, la Ley N° 1333, del Medio Ambiente, sus reglamentos, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras y otras normas legales vigentes (artículo 217).

Al respecto, la comisión de auditoría consultó el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el Ministerio de Minería y Metalurgia y a la Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM), sobre la controversia de derecho minero para la actividad ladrillera, ya que inicialmente estaban reguladas por el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), pero como se mencionó en los párrafos anteriores, la Ley de Minería y Metalurgia señala que pertenecen a ese sector, esas entidades expresaron un criterio legal y técnico, en los siguientes términos:

- En el ámbito de competencia ambiental, quien se dedique a la explotación de arcilla, caliza, yeso, areniscas, etc. (minerales no metálicos), debe cumplir lo dispuesto en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM), aprobado mediante D. S. N° 24782, del 31 de julio de 1997.
- Las empresas manufactureras u otras personas naturales o jurídicas que realicen actividades de manufactura o elaboren productos industrializados a base de minerales como la arcilla (ladrilleras), caliza, yeso, areniscas, etc. (minerales no metálicos), deben cumplir las prescripciones legales establecidas en el Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero (RASIM), aprobado mediante D.S. N° 26736, del 30 de julio de 2002.

Por su parte, el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural a través del Viceministerio de Producción Industrial a Mediana y Gran Escala, el empleo de Instrumento de Regulación de Alcance Particular (IRAP), como la Ficha Ambiental (FA), el Programa de Prevención y Mitigación y el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) se identificará medidas de prevención y mitigación a los impactos ambientales generados o que se generaran por las actividades de explotación e industrialización de materia metálica y/o material. Esta propuesta representa un enfoque integral, debido a que la revisión de documentos buscará el criterio técnico de los ministerios cabezas de sector.

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, informó que remitió una nota al Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural para tratar ese tema pero no recibió respuesta, el Ministerio de Minería y Metalurgia señaló que a través de la Unidad Ambiental elaboró una propuesta de norma pero que a la fecha no tomaron ninguna decisión al respecto. La AJAM por su parte, señaló que tuvieron reuniones de coordinación pero no realizaron mayores aportes debido a que sus funciones están orientadas a la otorgación de derecho minero³⁸.

De acuerdo a lo anterior, el conflicto de derecho minero por la explotación de arcilla y la otorgación de la doble Licencia Ambiental para esa actividad no fue resuelto por las instancias correspondientes.

El Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural el 07 de noviembre de 2017, mediante nota CAR/MDPyEP/VPIMGE/DGSCI/UGI N°n0597/2017, informó que el 23 de

³⁸ Información corroborada vía telefónica el día 25 de septiembre de 2017.

octubre de 2017, se reunió el Comité Técnico Jurídico conformado por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (VMABCCGDF), el Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico (VDPMM) y el Viceministerio de Producción Industrial de la Mediana y Gran Escala (VPIMGE), sobre el tema de la explotación e industrialización de la arcilla, llegó a las siguientes conclusiones:

- Conclusión primera, hasta que no exista una norma específica para actividades mineras mixta, no se podrá evitar el doble licenciamiento en las actividades de explotación e industrialización.
- Conclusión segunda, es necesario realizar el ajuste normativo para actividades mixtas, la cual estará a cargo del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, en coordinación con el sector industrial y minero.

3.1.5 Criterios e indicadores para el quinto objetivo específico

Criterios e indicadores para el quinto objetivo específico Cuadro 20

Criterios	Indicadores
Quinto objetivo específico: Evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad minera en el municipio de Oruro.	
<i>La otorgación de Licencias Ambientales será efectiva si las entidades sujeto de examen realizaron acciones para que toda la actividad minera obtenga ese documento.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fue efectiva si el OSC emitió informes técnicos de revisión de todas las actividades mineras con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron con Manifiestos Ambientales, por gestión, verificando aspectos relacionados con contaminación atmosférica. 2. Fue efectiva si la AACN otorgó Licencias Ambientales a todas las actividades mineras que generan emisiones a la atmósfera, con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron con Manifiestos Ambientales, por gestión.
<i>El control será efectivo si las entidades sujeto de examen realizaron esas actividades de control sobre la actividad minera para minimizar los impactos ambientales negativos a la atmósfera.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fue efectivo si la AACN, AACD, OSC y GAMO realizaron una inspección técnicas de seguimiento y control por año como mínimo a cada actividad minera con Licencia Ambiental, con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron con Manifiestos Ambientales, en la que verificaron sus emisiones atmosféricas. 2. Fue efectivo si la AACN, AACD, OSC, y GAMO, durante las inspecciones tomaron muestras representativas de las emisiones de la actividad minera con Licencia Ambiental, con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron con Manifiestos Ambientales. 3. Fue efectivo si la AACN, AACD y el OSC realizaron seguimiento a la presentación de los Informes Técnicos Anuales por parte de todas las actividades mineras de categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron con Manifiestos Ambientales que generan emisiones a la atmósfera. 4. Fue efectivo si la AACN, AACD y el OSC revisaron todos los Informes Técnicos Anuales que recibieron en los que verificaron aspectos relacionados con las emisiones de las actividades mineras

Fuente: elaborado con base en la delimitación de los alcances y objetivos específicos.

El criterio expuesto, se sustenta en lo dispuesto en los siguientes instrumentos normativos:

Sobre la otorgación de la Licencia Ambiental a la actividad minera, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras aprobado con D.S. N° 24782, de 31 de julio de 1997, en el artículo 4 señala que en cada una de las operaciones o concesiones mineras (ahora contratos administrativos), los concesionarios u operadores mineros deben contar con una Licencia Ambiental para la realización de actividades mineras, conforme a lo establecido en la Ley del Medio Ambiente, sus reglamentos, la Ley de Minería y Metalurgia (antes Código Minero) y el presente reglamento.

En el artículo 8 establece que la otorgación de Licencias Ambientales para actividades mineras no consideradas en los artículos 6 y 7 del mismo reglamento (CD-C3 y CD-C4), se rige por las normas establecidas en los reglamentos de la Ley del Medio Ambiente y en el presente reglamento.

El inciso e del artículo 9 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) establece que la Autoridad Ambiental Competente Nacional entre sus atribuciones y competencias debe aprobar, rechazar o pedir complementación de los informes emitidos por los Organismos Sectoriales Competentes y las instancias ambientales dependientes del Gobernador (antes Prefecto), concernientes a Fichas Ambientales (FA), Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) y Manifiestos Ambientales (MA).

El inciso f del mismo artículo, establece que la Autoridad Ambiental Competente Nacional debe aprobar o rechazar EEIA y MA, cuando corresponda. El inciso g señala que debe emitir, homologar o rechazar la otorgación de la DIA y la DAA, cuando corresponda.

El artículo 10 señala que para efectos de este Reglamento, el Gobernador, a través de la instancia ambiental de su dependencia, tendrá las siguientes funciones y atribuciones, en el ámbito de su jurisdicción territorial, en el inciso b señala que debe aprobar, rechazar o pedir complementación de los informes de los Organismos Sectoriales Competentes y/o los Gobiernos Autónomos Municipales, concernientes a FA, EEIA y MA. El inciso c señala que debe emitir negar o suspender la DIA y la DAA cuando corresponda, el inciso h establece que esa autoridad debe emitir certificados de dispensación cuando corresponda.

El artículo 12 establece que los Organismos Sectoriales Competentes en el ámbito de su competencia, entre otras efectuarán las siguientes tareas: inciso a, revisarán los formularios de FA, el EEIA y el MA, remitiendo los informes respectivos a la Autoridad Ambiental Competente, de acuerdo a los procedimientos y plazos establecidos en el presente reglamento.

El artículo 4 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) estipula que los concesionarios u operadores mineros deben contar con una Licencia Ambiental para la realización de actividades mineras, conforme a lo establecido en la Ley de Medio Ambiente,

sus reglamentos, la Ley Minería y Metalurgia (antes Código Minero) y el presente reglamento.

El artículo 5 establece que la Licencia Ambiental para la realización de actividades mineras, sea esta el Certificado de Dispensación categoría 3 o 4 (CD), la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), o la Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA), incluirá en forma integrada todas las autorizaciones, permisos o requerimientos de protección ambiental legalmente establecidos.

El artículo 6 señala que las actividades de levantamiento topográfico, cateo, mapeo geológico, prospección geoquímica y aérea se incorporan a las listas de los artículos 17° y 101° del Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado mediante D.S. N° 24176, de 8 de diciembre de 1995. La Licencia Ambiental para la realización de las precitadas actividades mineras es el Certificado de Dispensación categoría 4 (CD-C4), que se tramitará siguiendo lo establecido en los artículos 115° al 117° del presente reglamento.

El artículo 7 establece que las actividades mineras señaladas en los artículos 73 y 93 del presente reglamento no requieren de la presentación de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental ni de Manifiesto Ambiental, siendo solamente aplicables las normas de control y protección ambiental establecidas en los títulos VIII y IX del presente reglamento, según corresponda. La Licencia Ambiental para la realización de las mencionadas actividades mineras es el Certificado de Dispensación categoría 3 (CD-C3), que se tramitará según lo establecido en los artículos 118 al 120 del presente reglamento.

El artículo 8 estipula que la otorgación de la Licencia Ambiental para actividades mineras no consideradas en los artículos 6 y 7 del presente reglamento se rige por las normas establecidas en los reglamentos de la Ley del Medio Ambiente y en el presente reglamento.

El Reglamento de Prevención y Control Ambiental en el Título IV, Capítulos II, III, IV, V, establece los preceptos para la revisión, categorización y otorgación de Licencia Ambiental para las Actividades, Obras o Proyectos (AOP) en proyecto, a través de la presentación de la Ficha Ambiental.

Por otra parte, en el Título V, Capítulos II y Título VI, Capítulo II, establece los preceptos normativos para la presentación, revisión y otorgación de Licencia Ambiental para las Actividades, Obras o Proyectos (AOP) en operación a través del Manifiesto Ambiental.

El artículo 125 del RPCA señala que se podrán realizar inspecciones por iniciativa de la AAC, para verificar si un Proyecto, Obra o Actividad cuenta con la respectiva Licencia Ambiental, de conformidad con el inciso b del artículo 2 del presente reglamento. Estas inspecciones serán sin previo aviso.

En cuanto a control y vigilancia, el artículo 3 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) establece que los Gobiernos Autónomos Municipales dentro del ámbito de su jurisdicción territorial controlaran y vigilaran 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 Autónomos Municipales informaran al Gobernador de departamento (antes Prefectos) para que este adopte las medidas que correspondan.

El inciso a del artículo 9 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) establece que la Autoridad Ambiental Competente Nacional entre sus atribuciones y competencias, debe ejercer las funciones de fiscalización y control a nivel nacional, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales.

El inciso k del mismo artículo establece que debe fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

El inciso a del artículo 10 señala que para efectos de este Reglamento, el Gobernador (antes Prefecto) a través de la instancia ambiental de su dependencia, tendrá las siguientes funciones y atribuciones, en el ámbito de su jurisdicción territorial, ejercer las funciones de fiscalización y control, a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales. El inciso e del mismo artículo establece que debe fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

El inciso b del artículo 11 señala que los Gobiernos Autónomos Municipales para el ejercicio de las atribuciones y competencias exclusivas, reconocidas por ley, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial deberán participar en los procesos de seguimiento y control ambiental.

El artículo 12 establece que los Organismos Sectoriales Competentes en el ámbito de su competencia, efectuaran las siguientes tareas: c) participarán en los procesos de seguimiento y control ambiental en el campo de su competencia.

Por otra parte, el artículo 122 establece que la Autoridad Ambiental Competente, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, realizará el seguimiento, vigilancia y control de las medidas establecidas en la DIA y la DAA. Los Gobiernos Municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción territorial.

El artículo 123 señala que las modalidades y periodos de inspección y vigilancia serán

determinados en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

El artículo 125 establece que se podrán realizar inspecciones por iniciativa de la Autoridad Ambiental Competente para verificar si un proyecto, obra o actividad cuenta con la respectiva Licencia Ambiental, de conformidad con el inciso b), del artículo 2 del presente reglamento. Estas inspecciones serán sin previo aviso.

El artículo 126 señala que la inspección técnica de seguimiento y control, que estará a cargo de la Autoridad Ambiental Competente, tendrá carácter de visitas sin previo aviso dentro del periodo programado de acuerdo con el artículo 120 del presente reglamento, a objeto de verificar el cumplimiento del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental aprobado en la DIA o la DAA. Este tipo de inspección deberá realizarse por lo menos una vez cada año.

El artículo 154 del RPCA establece que la Autoridad Competente efectuará inspecciones tomando muestras que sean representativas. El Representante Legal debe ser informado del resultado de los análisis y se tomarán las siguientes medidas en caso de que no se cumplan con los límites permisibles establecidos en los reglamentos conexos (...).

El artículo 151, establece que los Organismos Sectoriales Competentes o Gobiernos Autónomos Municipales deberán informar anualmente a la Autoridad Ambiental Competente el cumplimiento de los Planes de Aplicación y Seguimiento Ambiental en sus ámbitos de jurisdicción y competencia. A tal efecto el representante Legal deberá presentar a la Autoridad Ambiental Competente Informes Técnicos Anuales en los que reportará el avance y situación ambiental, con lo referencia a lo establecido en su EEIA o MA respectivamente.

3.1.6 Criterios e indicadores para el sexto objetivo específico

Criterios e indicadores para el sexto objetivo específico

Cuadro 21

Criterios	Indicadores
Sexto objetivo específico: Evaluar la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones a la atmósfera de la Empresa Metalúrgica Vinto.	
<i>La adecuación ambiental será efectiva si la Empresa Metalúrgica Vinto mitigó sus emisiones a la atmósfera.</i>	1. Fue efectiva si la Empresa Metalúrgica Vinto implementó las medidas de mitigación aprobadas en el Manifiesto Ambiental adjunto a la Licencia Ambiental, reduciendo los impactos producto de sus emisiones a la atmósfera.

Fuente: elaborado con base en la delimitación de los alcances y objetivos específicos.

El criterio expuesto, se sustenta en lo dispuesto en los siguientes instrumentos normativos:

Sobre la otorgación de la Licencia Ambiental a la actividad minera, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) aprobado con D.S. N° 24782, de 31 de julio de 1997, en el artículo 4 señala que en cada una de las operaciones o concesiones mineras

(ahora contratos administrativos), los concesionarios u operadores mineros deben contar con una Licencia Ambiental para la realización de actividades mineras, conforme a lo establecido en la Ley del Medio Ambiente, sus reglamentos, la Ley de Minería y Metalurgia (antes Código Minero) y el presente reglamento.

El artículo 99 del Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGGA), establece que la Licencia Ambiental es el documento jurídico administrativo otorgado por la Autoridad Ambiental Competente que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la Ley y reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental.

El artículo 100 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), establece que los procedimientos de control de calidad ambiental (Anexo 4) de los proyectos, obras o actividades, que estén en proceso de implementación, operación o etapa de abandono al entrar en vigencia el presente reglamento, se iniciaran con la presentación del Manifiesto Ambiental, este es un instrumento técnico legal que refleja la situación ambiental y cuando corresponda planteará un Plan de Adecuación Ambiental del proyecto, obra o actividad.

El artículo 107, establece que el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) será la referencia para ejecutar el monitoreo en la fuente de impacto, en el ambiente circundante y en el receptor. Se preverá además un monitoreo de exposición cuando un proyecto, obra o actividad afecte o pueda afectar a los seres humanos vía ingestión, inhalación o contacto con la piel y/o cuando dañe o pueda dañar a la biota.

El artículo 3 de la Ley de la Empresa Pública N° 466, de 26 de diciembre de 2013, señala que la gestión empresarial pública se desarrollara en el marco de preceptos orientadores entre los que señala: armonía y equilibrio con la Madre Tierra, la empresa pública deberá cumplir con las políticas y normas relativas a la protección y gestión ambiental, garantizando el desarrollo sustentable del país en equilibrio con los ciclos y procesos de la Madre Tierra.

3.2 Diseño de métodos

De acuerdo a las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental aprobadas con Resolución CGE/094/2012 del 27 de agosto de 2012, en la aclaración 05.6 de la norma 241 de planificación, señala que el diseño de los métodos para obtener evidencia y preparar los resultados de la auditoría ambiental, se deben considerar las características del objeto específico de examen, en función de los objetivos y alcances específicos. Si algún método lo ameritara, deben establecerse con precisión los aspectos técnicos que aseguren la obtención de resultados válidos, como por ejemplo, el número, tipo y calidad de muestras.

Es importante mencionar que un método es un modo de hacer con orden una cosa, y un modo es una manera particular de hacer algo, para propósitos de la auditoría ambiental, se puede señalar que un método es una forma particular y ordenada de acumular evidencia.

Los métodos que fueron empleados para recabar evidencia competente y suficiente durante la realización de la presente auditoría ambiental se listan a continuación:

- Se realizaron requerimientos escritos de información relacionada con los indicadores diseñados.
- Se recabó la documentación solicitada.
- Se complementó información relacionada con los requerimientos realizados.
- Se realizaron revisiones y análisis de información documental.
- Se sostuvieron entrevistas para confirmar o complementar la información reportada.
- Se realizó un recorrido por la zona productora de ladrillos artesanales (Socamani) recabando información sobre la ubicación de las mismas, capacidad de producción y combustibles utilizados.
- Se realizó una inspección a los sitios y/o estaciones de monitoreo de la Red MoniCA de Oruro para verificar aspectos relacionados con la representatividad física y espacial en cuanto a su ubicación.
- Se realizó el levantamiento las coordenadas para determinar la ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo.
- Se realizaron tomas fotográficas para representar la ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo.

Así mismo, se realizó la modelación para determinar la concentración de los contaminantes y la posible afectación a la salud de las personas por zonas o distritos del municipio de Oruro.

3.3 Comunicación del contenido del Memorándum de Planificación de Auditoría

El 20 de noviembre de 2017, en la sala de reuniones de la Gerencia Departamental de Oruro se realizó la presentación del contenido del Memorándum de Planificación de Auditoría haciendo énfasis en los criterios e indicadores definidos como parámetros de comparación de la evidencia que posteriormente sería recabada en la etapa de trabajo de campo, al Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, al Gobierno Autónomo Municipal de Oruro y a la Empresa Metalúrgica Vinto, los funcionarios asistentes no realizaron ninguna observación a lo presentado.

El miércoles 22 de noviembre de 2017, en las oficinas de la Dirección General de Medio Ambiente del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal y en las oficinas de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública del Ministerio de Minería y Metalurgia se realizó la presentación de algunos aspectos del Memorandum de Planificación de Auditoría (MPA), principalmente los criterios e indicadores diseñados, los funcionarios asistentes no realizaron ninguna comentario al respecto.

4. RESULTADOS DE AUDITORÍA

De acuerdo a las Normas de Auditoría Ambiental, aprobadas mediante Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, el hallazgo de auditoría está compuesto por 4 atributos: condición, criterio, efecto y causa y 2 componentes adicionales: las recomendaciones para cada una de las entidades sujeto de examen, que están incluidas inmediatamente después de las causas, y la conclusión respecto del objetivo específico.

Durante la evaluación de la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales que operan dentro de la jurisdicción municipal de Oruro, durante la planificación específica se definió que el periodo considerado sería desde el 01 de enero de 2015, hasta el 31 de octubre de 2017 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental). Sin embargo, esa fecha fue modificada en su fecha inicial desde el 01 de diciembre de 2010, debido a que durante la etapa de trabajo de campo el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro (GAMO) informó que la Asociación de Artesanos en Cerámica San Martín (ASARCESAM) el 06 de diciembre de 2010, obtuvo su Declaratoria de Adecuación Ambiental - DAA N° 0401010007 DAA-007-2010, emitida por la Secretaría Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra de la Gobernación de Oruro en el marco del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)³⁹.

4.1 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en el municipio de Oruro

4.1.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire

El criterio son manifestaciones de «lo que debe ser», contra los cuales se compara la evidencia para obtener los resultados de la auditoría ambiental. Se diseñan conforme el subtipo de auditoría ambiental y los objetivos y alcances específicos, en el marco de los objetivos generales de la auditoría ambiental. Deben sustentarse en lo dispuesto en los instrumentos normativos definidos en el alcance de la auditoría, en ningún caso los criterios pueden ser meras transcripciones de alguna disposición normativa⁴⁰.

³⁹ Información proporcionada con nota sin número, de 21 de noviembre de 2017.

⁴⁰ De acuerdo a lo señalado en las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012.

El criterio diseñado para evaluar la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire, fue expuesto en el numeral 3.1.1 del presente informe de auditoría ambiental.

4.1.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire

La condición, constituye la situación detectada durante la auditoría, es una revelación de «lo que es», «lo que demuestra la evidencia».

A continuación, se presentará la condición respecto de la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire que se ha evidenciado en el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.

4.1.2.1 Condición sobre la representatividad física y espacial de los sitios y/o estaciones de monitoreo en cuanto a su ubicación

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que la red de monitoreo de la calidad del aire bajo su dependencia, Red MoniCA de Oruro, cuenta con 10 sitios y/o estaciones de monitoreo instalados dentro de su jurisdicción municipal como se muestra en el siguiente cuadro⁴¹:

**Sitios y/o estaciones de monitoreo que conforman
la Red MoniCA de Oruro
Cuadro 22**

Nº	Código	Denominación del sitio y/o estación de monitoreo	Método de monitoreo
1	CC	Casa de la cultura	Automático
2	AM	Alcaldía Municipal	Activo
3	CSV	Centro de Salud Vinto	Activo
4	EE	Estación ENTEL	Pasivo
5	MC	Mercado Campero	Pasivo
6	PT	Puente Tagarete	Pasivo
7	PV	Plaza Vinto	Pasivo
8	TB	Terminal de Buses	Pasivo
9	CU	Ciudad Universitaria – FNI	Pasivo
10	BS	Barrio SENAG	Pasivo

Fuente: elaborado tomando como base las información proporcionada por la Red MoniCA de Oruro.

La comisión de auditoría realizó una inspección para verificar la ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo de la Red MoniCA de Oruro, para determinar si estas se encuentran ubicadas representativamente, dicha actividad se llevó a cabo el 23 de noviembre de 2017, los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

⁴¹ Información proporcionada con nota CITE: U.C.A. N° 478/2017, de 21 de noviembre de 2017.

Resultados de la verificación de la representatividad de los sitios y/o estaciones de monitoreo de la Red MoniCA Oruro

Cuadro 23

N°	Código	Denominación de los sitios y/o estaciones de monitoreo	Criterios para la instalación física de los sitios y/o estaciones de monitoreo										Cumplimiento de criterios/10
			Fácil acceso	Seguridad contra vandalismo	Presencia de obstáculos	Fuentes de emisión cercana	Infraestructura necesaria	Presencia de ríos cercanos	Ubicación en cima de monte	Calles cercanas sin pavimento	Altura de la toma de muestra*	Distancia al tráfico vehicular*	
Muestreo automático													
1	CC	Casa de la Cultura	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	10
Muestreo activo													
2	CSV	Centro de Salud Vinto	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	9
3	AM	Alcaldía Municipal	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	10
Muestreo pasivo													
4	TB	Terminal de Buses	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	10
5	BS	Barrio SENAG	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	9
6	PT	Puente Tagarete	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	10
7	PV	Plaza de Vinto	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	8
8	EE	Estación ENTEL	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	10
9	CU	Ciudad Universitaria – FNI	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	8
10	MC	Mercado Campero	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	10

Fuente: elaborado en base a los resultados de la inspección del 23 de noviembre de 2017.

* Según la clasificación propuesta por la EPA con relación a la topografía y flujo de aire.

Criterios negativos

Según los criterios para la instalación física, todos los sitios y/o estaciones de monitoreo presentan un fácil acceso al lugar, seguridad contra vandalismo, cuentan con infraestructura necesaria para la instalación de los equipos, no existen fuentes de emisión cercana al equipo de medición, no hay presencia de ríos cercanos ni están ubicados en cima de monte. Asimismo, en cuanto a la altura de toma de muestra y la distancia al tráfico vehicular, se vio que los todos sitios y/o estaciones de monitoreo cumplen con estos criterios de evaluación de acuerdo al Manual para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.



Figura 1. Vista general del sitio Terminal de Buses (TB)

En la figura 1 se observa el sitio Terminal de Buses (TB) el cual cumple con todos los criterios de instalación física mencionados en el Manual Técnico elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

En el círculo rojo se observa el equipo que mide O_3 y NO_2 (método pasivo).

En los sitios de monitoreo Plaza de Vinto (PV) y Ciudad Universitaria-FNI (CU) se observó la presencia de árboles que se encontraban cercanos a los equipos de medición, con una distancia menor a 10 metros.



Figura 2. Vista general del sitio Plaza de Vinto (PV)

En la figura 2 se observa el sitio Plaza de Vinto (PV), en el cual se observa la presencia de obstáculos que impiden el libre flujo de aire, cerca del equipo de medición se encuentra un árbol de polylepis (queñua) a una distancia aproximada de de 1 m al dosel del árbol.

En el círculo rojo se observa el equipo que mide NO_2 y O_3 (método pasivo).

Los sitios Centro de Salud Vinto (CSV), Barrio SENAG (BS), Plaza de Vinto (PV) y Ciudad Universitaria – FNI (CU), presentan calles cercanas a los equipos de medición que se encuentran sin pavimento, en este último sitio de muestreo se encuentra el punto de referencia (blanco de campo).



Figura 3. Vista general del sitio Ciudad Universitaria - FNI (CU)

En la figura 3 se observa el sitio Ciudad Universitaria - FNI (CU), el equipo de medición se encuentra instalado a lado de una vía de tierra y rodeada de cultivos agrícolas.

En el círculo rojo se observa el equipo que mide NO_2 y O_3 (método pasivo).

En conclusión, de los 10 sitios y/o estaciones de monitoreo de la calidad del aire (Red MoniCA Oruro), se tiene que 6 sitios cumplen con todos los criterios de evaluación para la instalación física y espacial, dichos puntos son: Casa de la Cultura (CC), Alcaldía Municipal (AM), Terminal de Buses (TB), Puente Tagarete (PT), Estación ENTEL (EE) y Mercado Campero (MC). 2 sitios cumplen con 9 criterios para la instalación física, Centro de Salud Vinto (CSV) y Barrio SENAG (BS). Los sitios Plaza de Vinto (PV) y Ciudad Universitaria – FNI (CU) cumplen con 8 criterios para la instalación física de los sitios y/o estaciones de monitoreo en el municipio de Oruro.

Por otro lado, el Manual de Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, basándose en lo señalado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency - EPA) recomienda el número de sitios de monitoreo en función al tipo de contaminante y a la cantidad de la población, como se muestra en el siguiente cuadro:

Número de sitios y/o estaciones de monitoreo en función al tipo de contaminante y cantidad de la población

Cuadro 24

Población urbana (x10 ⁶)	Parámetros atmosféricos					Estaciones meteorológicas
	Partículas	SO ₂ *	NO ₂	Oxidantes**	CO	
Número de estaciones						
<1	2	2	1	1	1	1
1 – 4	5	5	2	2	2	2
4 – 8	8	8	4	3	4	2
>8	10	10	5	4	5	3

Fuente: elaborado con base en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

* Cabe aclarar que el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, y la Norma Boliviana NB-62011, no coinciden en cuanto al número de contaminantes criterio a ser monitoreados, ya que en primero menciona al O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, NO_x, SO₂ y Pb (aclara que en nuestro medio no existen fuentes de emisión de este contaminante); sin embargo, la norma boliviana mencionada señala que los contaminantes criterio son 4: CO, O₃, NO₂ y PM₁₀, entre los contaminantes criterio complementarios los incluye al SO₂ y al Pb, por ello, se determinó que los contaminantes criterio a ser evaluados durante la presente auditoría ambiental serán 4 los que coinciden en ambos documentos y son: CO, O₃, NO₂ y PM₁₀ (no es parte de la evaluación el SO₂).

** Según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) en su 23^{ra} edición, oxidante es algo que oxida o sirve para oxidar (dicho del oxígeno o de otro agente oxidante: producir óxido al reaccionar con una sustancia), según la Norma Boliviana NB 62013 (Calidad del Aire – determinación de ozono troposférico – muestreo pasivo – método espectrofotométrico visible), el ozono troposférico es un oxidante altamente reactivo, muy tóxico y a concentraciones mayores a 125 /m³, es considerado un contaminante importante. Este gas existe de manera natural en altas concentraciones en la atmósfera superior donde se forma a partir de la radiación ultravioleta, en la tropósfera, el O₃ se forma principalmente debido a reacciones fotoquímicas con hidrocarburos y óxidos de nitrógeno.

El municipio de Oruro cuenta con 274.683 habitantes⁴², en ese entendido, la Red MoniCA de ese municipio debería contar con 2 sitios y/o estaciones de monitoreo para medir partículas, 1 para medir dióxido de nitrógeno, 1 para ozono troposférico (O₃) y 1 para medir monóxido de carbono (CO), además de una estación meteorológica.

⁴² Según el D.S. 1672, de 31 de julio de 2013 que publicó los resultados oficiales del Censo Nacional de Población y Vivienda - 2012.

Durante la inspección realizada por la comisión de auditoría el 23 de noviembre de 2017, se pudo verificar que la Red MoniCA de Oruro cuenta con 3 sitios y/o estaciones para el monitoreo de partículas, una estación automática ubicada en la Casa de la Cultura y 2 sitios de muestreo activo ubicados en la Alcaldía Municipal (AM) y en el Centro de Salud Vinto (CSV).

Sobre el monitoreo de dióxido de nitrógeno (NO₂), la mencionada red cuenta con 7 sitios de monitoreo pasivo (ENTEL, Mercado Campero, Puente Tagarete, Plaza Vinto, Terminal de Buses, CU- Ciudad Universitaria –FNI y Barrio SENAG).

Respecto del número de sitios y/o estaciones de monitoreo para la medición de ozono troposférico (O₃), la Red MoniCA de Oruro cuenta con 7 sitios de muestreo pasivo que fueron mencionados en el anterior párrafo.

En cuanto al monitoreo de monóxido de carbono (CO), esa red no cuenta con ningún sitio y/o estación para la medición de este parámetro.

Asimismo, el manual de referencia señala que para poblaciones menores a 1 millón de habitantes, que es el caso de Oruro, debe contar con una estación meteorológica, durante la inspección realizada por el equipo de auditoría ambiental se verificó que la mencionada red no cuenta con ninguna estación meteorológica.

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que la Red de MoniCA de Oruro no cumple con lo recomendado en el mencionado manual en cuanto al número de sitios y/o estaciones de monitoreo con los que debería contar en función al tipo de contaminante y cantidad de la población con la que cuenta el municipio de Oruro.

Por otra parte, el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia recomienda el número de sitios y/o estaciones de monitoreo con los que debe contar una red, en función a la cantidad de población y el nivel de tráfico vehicular, como se muestra en el siguiente cuadro:

Número de sitios y/o estaciones de monitoreo en función a la cantidad de población y nivel de tráfico vehicular
Cuadro 25

Población (Nº de habitantes)	Alto tráfico vehicular (1)	Mediano tráfico vehicular (2)	Bajo tráfico vehicular (3)
>1 millón	>4	<3	<3
<1 millón	4	2	2
<300 mil	3	1	2

Fuente: elaborado tomando como base el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

Como se señaló anteriormente, el municipio de Oruro cuenta con 274.683 habitantes por lo tanto, debería contar con 3 sitios y/o estaciones de monitoreo ubicadas tomando como referencia una vía con alto tráfico vehicular, una en mediano tráfico vehicular y 2 en bajo tráfico vehicular.

Durante la inspección realizada el 23 de noviembre de 2017, se observó que la Red MoniCA de Oruro cuenta con 6 sitios y/o estaciones de monitoreo ubicadas tomando como referencia el alto tráfico vehicular (ENTEL, Mercado Campero, Puente Tagarete, Terminal de Buses, Alcaldía Municipal y Casa de la Cultura).

Respecto del número de sitios y/o estaciones de monitoreo ubicados tomando como referencia el mediano tráfico vehicular, la red cuenta con 2 sitios de monitoreo ubicados en la Plaza de Vinto y Centro de Salud Vinto.

En cuanto al número de sitios y/o estaciones de monitoreo ubicados tomando como referencia el bajo tráfico vehicular, la red en evaluación cuenta con 2 sitios de monitoreo pasivo ubicados en la CU – Ciudad Universitaria – FNI y Barrio SENAG.

4.1.2.2 Condición sobre los contaminantes criterio de referencia monitoreados por la Red MoniCA de Oruro

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro reportó que a través de su red de monitoreo de la calidad del aire viene monitoreando 3 contaminantes atmosféricos: dióxido de nitrógeno (NO₂) y ozono troposférico (O₃) ambos con el método pasivo y material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) con el método activo y automático, el detalle se presenta en el siguiente cuadro⁴³:

**Parámetros contaminantes monitoreados por la
Red MoniCA de Oruro
Cuadro 26**

N°	Código	Denominación del sitio y/o estación de monitoreo	Parámetro contaminante monitoreado
1	CC	Casa de la cultura	PM ₁₀
2	AM	Alcaldía Municipal	PM ₁₀
3	CSV	Centro de Salud Vinto	PM ₁₀
4	EE	Estación ENTEL	NO ₂ y O ₃
5	MC	Mercado Campero	NO ₂ y O ₃
6	PT	Puente Tagarete	NO ₂ y O ₃
7	PV	Plaza Vinto	NO ₂ y O ₃
8	TB	Terminal de Buses	NO ₂ y O ₃
9	CU	Ciudad Universitaria – FNI	NO ₂ y O ₃
10	BS	Barrio SENAG	NO ₂ y O ₃

Fuente: elaborado tomando como base las información proporcionada por la Red MoniCA de Oruro.

⁴³ Información proporcionada con nota Dirección Jurídica Cite 819/2017, de 26 de mayo de 2017.

De acuerdo a la información reportada por la entidad auditada, la Red MoniCA de Oruro monitorea 3 contaminantes criterio de referencia (PM_{10} , O_3 y NO_2).

4.1.2.3 Condición sobre el control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la Red MoniCA de Oruro

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que la Red MoniCA que opera bajo su dependencia, informó que los datos generados por esa red son procesados mediante planillas parametrizadas que fueron proporcionadas por la Fundación Suiza para el Desarrollo Técnico (Swisscontact), en las que se registran los datos y la información obtenida en campo y laboratorio producto de los muestreos realizados por las metodologías usadas.

Aclaró que la función específica de dichas planillas es cumplir con el rol de apoyo en el control de calidad de los datos reduciendo y/o minimizando el riesgo de error humano al momento de realizar los cálculos para obtener las concentraciones de los contaminantes medidos.

El 25 de agosto de 2014, el IIDEPROQ realizó la evaluación del laboratorio de la Red MoniCA de Oruro en lo que respecta a la metodología activa y pasiva, producto de esa evaluación emitió el informe N° ICC-001 en el que concluyó que el desempeño de la balanza fue satisfactorio (A), asimismo, concluyó que el desempeño del laboratorio en cuanto al relevamiento de información, control de masas y control de flujos fue satisfactorio (A), en tanto que el ensayo de aptitud tuvo un calificativo de recomendación fuerte (D) lo que equivale a revisar los procedimientos y las responsabilidades internas sobre el análisis de muestras de tubos pasivos.

Finalmente, señaló que los resultados de los equipos TAS fue satisfactorio (A) en base al coeficiente de regresión obtenido para uno de los equipos (el otro no estaba en funcionamiento), al respecto recomendó la ubicación de dichos equipos de forma que no estén expuestos a las condiciones climáticas adversas.

El 16 de febrero de de 2017, el Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos (IIDEPROQ) dependiente de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) realizó un ensayo de aptitud al laboratorio de la Red MoniCA de Oruro referente al desempeño en los análisis de muestras patrones de ozono troposférico y dióxido de nitrógeno con el propósito de promover y asegurar la calidad de los resultados de los laboratorios de dicha red⁴⁴.

Los resultados fueron presentados por el IIDEPROQ en marzo de 2017, mediante informe LRCA-EA-03, en el que determinó que los tubos pasivos de ozono troposférico (O_3) tienen

⁴⁴ Información proporcionada con nota CITE: U.C.A. N° 478/2017, de 21 de noviembre de 2017.

desempeño satisfactorio; sin embargo, para los tubos de dióxido de nitrógeno (NO₂) señaló que tienen un desempeño insatisfactorio por lo que recomendó la revisión de sus procedimientos de análisis y en especial la preparación de sus curvas de calibración siendo este el factor predominante para el error, otras fuentes adicionales de error pueden ser las condiciones de operación, calibración de equipos y la capacitación del personal.

Al respecto, la Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro mediante memorándum DGSA N° 039/17, instruyó la revisión de los procedimientos de análisis, las condiciones de operación y el calibrado de equipos referentes a trabajos que realiza la Red MoniCA de Oruro.

Al respecto, la Unidad de Control Ambiental mediante informe U.C.A. N° 185/2017, de 16 de junio de 2017, informó que realizaron pruebas de control de la curva de calibración del proceso de NO₂ para corregir el error de las micropipetas, asimismo, sugirió la compra de equipos como: pipeta automática de 1 a 10 ml, celdas de cuarzo para lecturas de absorbancia en el electrofotómetro, micropipeta de 10 a 100 µl.

Asimismo, informó que realizan el control a través de listas de verificación para el control intralaboratorial y las condiciones de operación en los procesos de análisis como también en los tubos pasivos para NO₂ y O₃, acotó que los siguientes puntos son tomados en cuenta antes y durante el análisis: equipos, condiciones del ambiente, reactivos, muestras y preparación y control de soluciones. Finalmente, informó que realizaron la calibración de equipos y el regulado interno (balanza analítica y espectrofotómetro).

Por otra parte, la municipalidad de Oruro informó que el responsable de la Red MoniCA recibió capacitación para operar la misma, entre los años 2015 y 2016, a través de la participación en tres eventos, mismos que se detallan en el siguiente cuadro:

**Eventos de capacitación que recibió la responsable
de la Red MoniCA de Oruro**
Cuadro 27

N°	Descripción del Evento	Fecha del evento
1	Curso taller de capacitación técnica red de monitoreo de la calidad del aire (Red MoniCA) en lo referente al monitoreo activo y pasivo.	Del 09 al 11 septiembre de 2015.
2	Capacitación técnicos de la red de monitoreo de la calidad del aire.	12 al 16 de octubre de 2015.
3	Encuentro nacional de la Red MoniCA - 2016.	06 al 08 de septiembre de 2016.

Fuente: elaborado con base en la información proporcionada por la Red MoniCA de Oruro.

4.1.2.4 Condición sobre la información a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de las personas

Al respecto, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que socializó el estado de la calidad del aire a la población con los datos obtenidos, puntualizó que la Red MoniCA de Oruro cuenta con un sitio en internet (www.redmonicaoruro.com) que se encuentra insertada como enlace en la página oficial del gobierno Autónomo Municipal de Oruro (www.gamoruro.com), acotó que además realizaron la difusión de información relativa a la calidad del aire por medios escritos y orales, durante episodios de importantes como la noche de San Juan y el Día del peatón. Asimismo, señalaron que la Red MoniCA Oruro efectúa la presentación de informes municipales anuales y semestrales sobre la calidad del aire realizando el reporte de los resultados al Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire (PNGCA) del Ministerio de Medio Ambiente y Agua⁴⁵.

Revisando la página web del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro se pudo verificar que existe un enlace para la Red MoniCA de Oruro, en la cual publican información general relacionada con el monitoreo de la calidad del aire, un mapa con la ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo, los métodos de monitoreo, los contaminantes monitoreados y la clasificación con referencia al tráfico vehicular.

4.1.2.5 Condición sobre la emisión de dictamen técnico sobre el funcionamiento de la Red MoniCA de Oruro

El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro informó que no ha emitido dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red de monitoreo de la calidad del aire de Oruro (Red MoniCA)⁴⁶.

La Red MoniCA de Oruro a partir de la fecha en que entro en pleno funcionamiento (febrero de 2016) no ha tenido una evaluación técnica del Gobierno Autónomo Departamental como lo señala el inciso b del artículo 10 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA).

4.1.2.6 Condición sobre el uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica

El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro informó que realizó algunas actividades relacionadas con la prevención de la contaminación atmosférica⁴⁷, entre estas señaló que emitió el Decreto Departamental 019/2016, de 15 de junio de 2016, mediante el cual prohibió en todo el departamento de Oruro la quema pública o privada de cualquier elemento combustible (leña, goma, otros) durante las festividades de San Juan (22, 23 y 24

⁴⁵ Información proporcionada con nota CITE: U.C.A. N° 478/2017, de 21 de septiembre de 2017.

⁴⁶ Información proporcionada con nota CITE: G.A.D.OR – SDMAAyMT N° 0590/2017, de 22 de noviembre de 2017.

⁴⁷ Información proporcionada con nota CITE: G.A.D.OR – SDMAAyMT N° 0590/2017, de 22 de noviembre de 2017.

de junio de 2016), así como el ingreso y traslado de fardos de thola y el uso y comercialización de juegos artificiales y pirotécnicos por los riesgos a la salud de las personas y la calidad del aire.

Asimismo, esa instancia emitió el Decreto Departamental N° 035/2017, de 19 de junio de 2017, mediante el cual prohibió el encendido de fogatas, la quema de materiales plásticos, llantas, gomas, aceites u otros, además del uso de juegos pirotécnicos y explosivos en todo el territorio del departamento de Oruro. También prohibió el uso indiscriminado de la Thola y determino sanciones pecuniarias a los infractores al decreto departamental.

En cuanto al emprendimiento de actividades de control tomando como base los resultados generados por la Red MoniCA, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro no reportó ninguna información al respecto.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que la Red MoniCA se encuentra en etapa de generación de datos históricos (línea base) referente a emisiones de contaminantes generados por las principales fuentes contaminantes, señaló que realizó las siguientes actividades:

- Emitió la Ordenanza Municipal N° 061/10, de 17 de junio de 2010, mediante la cual prohibió la quema pública o privada de cualquier elemento combustible, los días 22 al 26 de junio en ocasión de la festividad de San Juan, asimismo, prohibió la venta y/o uso de material pirotécnico.
- El 15 de diciembre de 2016, emitió la Ley Municipal N° 032/2016, mediante la cual declaro Día del Peatón «Por mi derecho a disfrutar y transitar libremente por las calles de mi ciudad».

La emisión de normativa orientada a minimizar la contaminación atmosférica puede ser considerada como parte de las actividades de prevención; sin embargo, esa entidad no reporto ninguna información sobre la realización de actividades de control usando los resultados del monitoreo (datos) generados por la Red MoniCA de Oruro.

4.1.3 Efecto de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire

El efecto, es la consecuencia real o potencial (riesgo), en términos cualitativos o cuantitativos, según corresponde que surge de mantener la condición evidenciada durante el examen. Es el resultado de comparar la condición con el criterio del hallazgo. El efecto es importante para develar la magnitud del problema ambiental y para convencer a las entidades consideradas en el sujeto de examen de la validez de los resultados de auditoría alcanzados.

La consecuencia real será expuesta en el presente capítulo; sin embargo, la consecuencia potencial o riesgo de mantener la condición evidenciada serán presentados en el capítulo 5 del presente documento de forma común para todos los objetivos específicos.

4.1.3.1 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre la representatividad física y espacial de los sitios y/o estaciones de monitoreo en cuanto a su ubicación

Para examinar la representatividad física y espacial de los sitios y/o estaciones de monitoreo en cuanto a su ubicación, se diseñó el siguiente indicador «El monitoreo de la calidad del aire fue efectivo si la Red MoniCA de Oruro cuenta con todos los sitios y/o estaciones de monitoreo ubicadas representativamente».

En el acápite relativo a la condición, se señaló que de los 10 sitios y/o estaciones de monitoreo que conforman la Red MoniCA de Oruro, 6 cumplen con todos los criterios para la instalación física y espacial, dichos puntos son: Casa de la Cultura (CC), Alcaldía Municipal (AM), Terminal de Buses (TB), Puente Tagarete (PT), Estación ENTEL (EE) y Mercado Campero (MC). 2 sitios cumplen con 9 criterios para la instalación física, Centro de Salud Vinto (CSV) y Barrio SENAG (BS). Los sitios Plaza de Vinto (PV) y Ciudad Universitaria – FNI (CU) cumplen con 8 criterios para la instalación física de los sitios y/o estaciones de monitoreo en el municipio de Oruro.

En cuanto al número de sitios y/o estaciones de monitoreo en función al tipo de contaminante y a la cantidad de la población, el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, recomienda para ciudades con una población menor a 1.000.000 de habitantes, como es el caso del municipio de Oruro (274.683 habitantes), la red de monitoreo de la calidad del aire debería contar con 2 sitios y/o estaciones de monitoreo para medir partículas, 1 para medir dióxido de nitrógeno, 1 para ozono troposférico (O₃) y 1 para medir monóxido de carbono, además de una estación meteorológica.

Durante la inspección del 27 de abril de 2017, se evidenció que la Red MoniCA de Oruro cuenta con 3 sitios y/o estaciones para el monitoreo de partículas menores a 10 micras (PM₁₀), cuenta con 7 sitios pasivos para el monitoreo de dióxido de nitrógeno (NO₂) y ozono troposférico (O₃), no cuenta con sitios y/o estaciones para el monitoreo de dióxido de azufre (SO₂) ni monóxido de carbono (CO), por lo que no implementó lo recomendado en el citado manual.

Respecto del número de sitios y/o estaciones de monitoreo en función a la cantidad de población y nivel de tráfico vehicular, en función al número de habitantes con los que cuenta el municipio de Oruro y lo recomendado en el manual de referencia, la Red MoniCA de Oruro debería contar con 3 sitios y/o estaciones de monitoreo ubicadas tomando como referencia alto tráfico vehicular, una con mediano tráfico vehicular y 2 con bajo tráfico vehicular.

Durante la inspección también, se evidenció que 6 sitios y/o estaciones de monitoreo están ubicadas tomando como referencia el alto tráfico vehicular, 2 respecto de mediano tráfico vehicular y 2 sitios respecto del bajo tráfico vehicular. Por lo tanto, implementó lo recomendado en el manual de referencia.

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que el monitoreo de la calidad del aire no fue efectivo en cuanto a la ubicación representativa de los sitios y/o estaciones que conforman la Red MoniCA de Oruro.

El hecho de que 4 sitios y/o estaciones de monitoreo de la calidad del aire no se encuentren ubicados representativamente, ocasiona que los datos reportados por éstos puntos podrían no ser reales, vale decir, si los sitios o estaciones de monitoreo no están ubicados de acuerdo a lo recomendado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, la información que generan no refleja las concentraciones reales de contaminantes atmosféricos que se registra en el municipio de Oruro.

4.1.3.2 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre los contaminantes criterio de referencia que son monitoreados por la Red MoniCA de Oruro

Para examinar los contaminantes criterio de referencia que son monitoreados por la Red MoniCA de Oruro, se diseñó el siguiente indicador «El monitoreo de la calidad del aire fue efectivo si la Red MoniCA de Oruro mide la totalidad de los contaminantes criterio referenciales señalados en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia y las Normas Bolivianas NB – 62011 (O₃, PM₁₀, CO y NO₂)».

Durante la realización de la presente auditoría ambiental, se evidenció que la Red MoniCA de Oruro a partir de la fecha en que entró en pleno funcionamiento febrero de 2016, a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental (31 de octubre de 2017), realizó el monitoreo de 3 contaminantes criterio de referencia: material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), dióxido de nitrógeno (NO₂) y ozono troposférico (O₃). No midió monóxido de carbono (CO) como parte de dichos contaminantes.

En función a lo anteriormente señalado, el monitoreo de la calidad del aire no fue efectivo en la medición de todos los contaminantes criterio de referencia que señala el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia y la Norma Boliviana NB – 62011.

El no medir o monitorear los contaminantes criterio de referencia citados en el manual y las normas de referencia, ocasiona que se desconozcan las concentraciones de los contaminantes faltantes que se registra en el municipio de Oruro, como el monóxido de

carbono (CO), ese aspecto, a su vez no permite la realización de una evaluación completa de la calidad del aire en ese municipio.

4.1.3.3 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre el control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la Red MoniCA de Oruro

Para evaluar el control de calidad de los datos generados por la Red MoniCA de Oruro se planteó el siguiente indicador «El monitoreo de la calidad del aire fue efectivo si la Red MoniCA de Oruro cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la misma».

La evidencia recabada y analizada indica que la Red MoniCA de Oruro trabajó en los siguientes aspectos relativos al control de calidad: calibraciones, control de la calidad de los equipos y soluciones específicas, entrenamiento (capacitación) e intercomparación de laboratorios a cargo del IIDEPROQ.

Sin embargo, la Red MoniCA de Oruro no reportó evidencia que demuestre la realización de: visitas, mantenimiento y verificación de los sitios o estaciones de monitoreo) y la realización evaluaciones de control de calidad a través de auditorías técnicas. Por lo que no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera la Red MoniCA de ese municipio.

En ese sentido, el monitoreo de la calidad del aire no fue efectivo en la implementación de un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera la Red MoniCA de Oruro.

El hecho de no contar con un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera esa red de monitoreo de la calidad del aire, ocasiona que no exista certeza en los resultados de las concentraciones de los contaminantes, ya que es importante que la información (datos) sea obtenida a través de procesos y técnicas estandarizadas que incluyan las mediciones, operación, calibración, verificación, revisión, manejo de datos, entrenamientos, e incluso la realización de auditorías técnicas, aspectos que hacen un buen control de calidad.

4.1.3.4 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada en cuanto a la información a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de las personas

Para examinar la información a la población sobre el estado de la calidad del aire por parte de la Red MoniCA de Oruro, se diseñó el siguiente indicador «El monitoreo de la calidad del aire fue efectivo si la Red MoniCA de Oruro informa (oportunamente y por medios masivos de comunicación) a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de las personas, a través del ICA».

Durante la realización de la presente auditoría ambiental se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro a través de su Red MoniCA no informó a la población oportunamente y por medios masivos a la población sobre el estado de la calidad del aire que se registra en el municipio de Oruro, mediante el cálculo del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA), su interpretación mediante un valor, color, un calificativo y los riesgos y efectos que significa para la salud de la población, de acuerdo a lo señalado en las Normas Bolivianas NB – 62018, como se muestra a continuación.

Interpretación del ICA Cuadro 28

Valor	Color	Cualitativo de la calidad del aire	Riesgo	Efectos y acciones recomendadas
0 – 50	Verde	Bueno	Muy bajo (adecuado para llevar a cabo actividades al aire libre).	Ninguna
51 – 100	Amarillo	Regular	Bajo (se puede llevar a cabo actividades al aire libre).	Acciones de precaución en grupos de riesgo (niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiorrespiratorias).
101 – 150	Rojo	Malo	Moderado (afecta al grupo de riesgo).	El grupo de riesgo evitar ambientes abiertos (niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiorrespiratorias). Causante de efectos adversos a la salud de la población, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma.
151 – 300	Café marrón	Muy malo	Alto (alerta sanitaria).	El grupo de riesgo evitar ambientes abiertos (niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiorrespiratorias). Causante de mayores efectos adversos a la salud en la población, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma.
Mayor a 300	Negro	Extremadamente malo	Muy alto (población completamente afectada).	Causante de efectos adversos a la salud de la población en general. Se pueden presentar complicaciones graves en los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma. No exponerse al aire libre, mantenerse en ambientes cerrados como la casa, oficina, etc. y evitar actividades físicas.

Fuente: elaborado en base a la Norma Boliviana NB – 62018.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que a través de la Red MoniCA realizó actividades relativas a difundir información general sobre su funcionamiento, información sobre la calidad del aire en episodios importantes (noche de San Juan y día del peatón) por medios orales y escritos, así como la presentación de informes anuales y semestrales.

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que el monitoreo de la calidad del aire no fue efectivo informando a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de las personas.

El no informar a la población sobre el estado de calidad del aire a través del cálculo del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA), ocasiona que la ciudadanía no tenga

conocimiento de los niveles de contaminación que se registran en el municipio de Oruro y como estos pueden afectar a su salud. El no informar a la población sobre los riesgos que significan para la salud de las personas los niveles de contaminación atmosférica que se registra, ocasiona que la población afectada no tome conocimiento de las recomendaciones que deben ser sugeridas y no asuma las medidas que ameritan según sea el caso.

4.1.3.5 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre la emisión de dictamen técnico sobre el funcionamiento de la Red MoniCA de Oruro

Para la evaluación de este tema se diseñó el siguiente indicador «El monitoreo de la calidad del aire fue efectivo si la instancia departamental emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la Red MoniCA de Oruro».

Como se mencionó en el acápite correspondiente a la condición, la instancia departamental no emitió dictamen técnico, es decir, no realizó la evaluación de los diferentes procesos y procedimientos de esa red con personal especializado en la temática de contaminación atmosférica.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se puede señalar que el monitoreo de la calidad del aire no fue efectivo en la emisión de dictamen técnico sobre el funcionamiento de la Red MoniCA de Oruro.

El hecho de que la instancia departamental no haya emitido dictamen técnico, provoca que la red MoniCA de Oruro no tenga una evaluación técnica (verificación de procesos y procedimientos de toma de datos, preparación de reactivos, protocolos de toma de muestras, interpretación de resultados, etc.) y no pueda determinar su estado de funcionamiento, las deficiencias que presenta y los aspectos que requieren mejoras, según sea el caso.

4.1.3.6 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre el uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica

Para examinar el uso de datos en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica se diseñó el siguiente indicador «El monitoreo de la calidad del aire será efectivo si las instancias municipal y departamental usaron los resultados del monitoreo de la calidad del aire en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica».

De acuerdo a la revisión de la información recabada, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro realizó algunas actividades orientadas a la prevención de la contaminación atmosférica, específicamente emitió normativa para la prohibición de la quema en San Juan (dos decretos departamentales) pero no realizó ninguna actividad de control de la

contaminación atmosférica, tomando como base los resultados (datos) del monitoreo de la calidad del aire que generó la Red MoniCA de Oruro.

De forma similar, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro emitió dos normas orientadas al control de las realizó algunas actividades relacionadas con la prevención de la contaminación atmosférica como la emisión de normativa para la prohibición de la quema en San Juan, pero no realizó ninguna actividad de control utilizando los datos generados por la Red MoniCA de Oruro.

Cabe notar, que las acciones de prevención son anticipadas, son aquellas que las entidades realizan para evitar el deterioro de la calidad del aire; sin embargo, las actividades de control se entienden como la aplicación de medidas o estrategias para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera⁴⁸.

En función a lo señalado anteriormente, el monitoreo de la calidad del aire no fue efectivo en el emprendimiento de medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica utilizando los resultados generados por la Red MoniCA de Oruro.

El hecho de que las instancias departamental y municipal no hubieran utilizado los resultados del monitoreo de la calidad del aire para emprender acciones de prevención y control ocasiona que esas entidades no asuman medidas concretas para evitar el deterioro de la calidad del aire o para reducir la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro que provocan las principales fuentes de emisión para brindar a la población un ambiente sano y agradable en el desarrollo de sus actividades cotidianas.

4.1.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire

La causa, es la razón o motivo por el cual ocurrió el problema reflejado en la condición y por consiguiente, de lo establecido en el efecto. Las recomendaciones son formuladas para minimizar o eliminar la (s) causa (s).

El 12 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de la Paz con la asistencia de técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública del Viceministerio de Producción Minero Metalúrgica dependiente del Ministerio de Minería y Metalurgia, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

⁴⁸ De acuerdo a lo señalado en el artículo 6 del Reglamento en Materia de contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 24176, de 08 de diciembre de 1995.

La comisión de auditoría presentó los aspectos generales de la auditoría ambiental como son los objetivos y alcance de la auditoría ambiental, seguidamente presentó un resumen de la condición evidenciada durante la etapa de trabajo de campo (las deficiencias observadas) y finalmente se presentó las causas identificadas y las recomendaciones formuladas para mejorar la gestión relativa a las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica, por cada uno de los objetivos específicos.

El 15 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de Oruro con la asistencia de técnicos de la Dirección de Gestión y Salud Ambiental dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, de la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Gobernación y el Gerente General y técnicos de la Empresa Metalúrgica Vinto.

Los funcionarios asistentes a las reuniones mencionadas no expresaron ningún comentario al contenido presentado sobre las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire.

La condición evidenciada ha permitido identificar las causas que han originado las deficiencias expuestas en el acápite relativo a la condición, dichas causas se exponen a continuación:

Primera causa

Diseño e implementación parcial de la red de monitoreo de la calidad del aire de Oruro (Red MoniCA)

El Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire creado a fines de 2013, mediante un convenio con la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact), bajo la dependencia del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (Autoridad Ambiental Competente Nacional) informó que como parte de ese proceso normado establecido en el artículo 14 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) emplea los manuales técnicos elaborado por Swisscontact y las Normas Bolivianas sobre la calidad del aire emitidas por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) cuya elaboración estuvo a cargo del Comité Técnico de Normalización 6.2 «Calidad del Aire» compuesta por 18 instancias técnicas como institutos de investigación, universidades, Swisscontact, instituciones públicas, etc., que fueron asumidas como procedimientos guía para el funcionamiento de las Redes MoniCA que operan en el país.

De acuerdo a lo informado por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro la Red MoniCA fue inaugurada en junio de 2012, con la cooperación de Swisscontact, sin embargo, su funcionamiento no fue regular (estuvo paralizada) hasta el año 2015, debido a problemas de operación y el cambio de autoridades que ocurrió en esa municipalidad, en junio de ese mismo año firmaron un nuevo convenio pero recién a partir de febrero de 2016 reiniciaron

el funcionamiento de dicha red con la implementación del método activo y pasivo además del método automático⁴⁹.

La Fundación Swisscontact al ser consultada señaló que la implementación de la Red MoniCA de Oruro siguió la lógica de los otros municipios que se encuentran fuera del eje central del país, acotó que para el diseño de dicha red, realizaron mesas de trabajo, decidieron el número de sitios de monitoreo con los que debía contar esa red, determinaron el número de sitios que debían estar ubicados respecto del alto, medio y bajo tráfico vehicular así como la ubicación del sitio de referencia (blanco de campo), así como la seguridad contra vandalismo, la disponibilidad de espacios públicos municipales, etc.

Resaltó que la Red MoniCA de Oruro fue implementada en diciembre de 2013, aplicando para ello lo señalado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, vigente en ese entonces.

De acuerdo a lo informado por la Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, la Red MoniCA que opera bajo su dependencia, reinició operaciones en febrero de 2016, con 11 sitios y/o estaciones de monitoreo. En septiembre de 2016, el sitio de monitoreo Mercado Fermín López dejó de funcionar debido a la sustracción de los equipos que no fueron sustituidos a la fecha, en la actualidad dicha red funciona con 10 sitios y/o estaciones de monitoreo.

Durante la realización de la presente auditoría ambiental se evidenció que la mencionada Red fue diseñada parcialmente debido a que durante la inspección realizada por la comisión de auditoría el 23 de noviembre de 2017, se observó que su funcionamiento no se ajusta a lo recomendado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia. Se puede señalar que realizó actividades orientadas a la creación de la misma (primera etapa), como la búsqueda y análisis de información, definió los criterios de diseño como la selección de los contaminantes atmosféricos a medir, la metodología a emplearse y tecnología a aplicar, la definición del número y ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo y la selección o ubicación del área de trabajo técnico y administrativo.

Durante la segunda etapa, desarrollo la fase de prueba, inició el monitoreo de forma continua y redactó informes de monitoreo de la calidad del aire; sin embargo, no realizó el análisis y evaluación de informes para la toma de decisiones y emprendimiento de acciones, tampoco elaboró políticas de control y reducción de la contaminación del aire, no realizó la difusión de información, no realizó una evaluación a mediano plazo y no implementó un control de calidad.

⁴⁹ Información proporcionada en entrevista 002/2017, de 17 de octubre de 2017, realizada a funcionarios de la Dirección de Gestión y Salud Ambiental dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.

Asimismo, se vio que la Red MoniCA de Oruro fue implementada parcialmente debido a que 4 sitios y/o estaciones de monitoreo no se encuentran ubicadas representativamente, no monitorea todos los contaminantes criterio de referencia señalados en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo para Ciudades de Bolivia y la Norma Boliviana NB – 62011, no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos generados y no informa a la población sobre el estado de la calidad del aire a través del ICA y su respectiva interpretación.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se considera que la causa por la cual ocurrieron las deficiencias expuestas en el acápite relativo a la condición, fue el diseño e implementación parcial de la Red MoniCA de Oruro.

Para minimizar o eliminar la mencionada causa, se plantea la siguiente recomendación:

Recomendación N° 1

El Alcalde Municipal de Oruro debe rediseñar la red de monitoreo de la calidad del aire que opera bajo su dependencia de acuerdo a lo señalado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia en vigencia y las Normas Bolivianas correspondientes, para lo cual debe disponer de los recursos necesarios (económicos, humanos, logísticos y tecnológicos). Durante la realización de esa actividad debe considerar los siguientes aspectos:

- *Debe ajustar la ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo que fueron observados, de acuerdo a lo señalado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.*
- *Debe complementar el monitoreo de los contaminantes criterios de referencia señalados en el mencionado manual y la Norma Boliviana NB – 62011.*
- *Debe implementar un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera la Red MoniCA de Oruro de acuerdo a lo señalado en el manual citado anteriormente.*
- *Debe informar a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de la población, a través del cálculo del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA) y su interpretación correspondiente, como lo señala la Norma Boliviana NB – 62018.*

Segunda causa

Carencia de recursos humanos para la evaluación de la Red MoniCA de Oruro y las insuficientes acciones o medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica por parte de la instancia departamental

De acuerdo a lo señalado en la normativa ambiental vigente, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro debe realizar evaluaciones técnicas sobre el funcionamiento de la Red MoniCA⁵⁰, se considera que dichas evaluaciones debieron ser llevadas a cabo por personal especializado en la temática de monitoreo y calidad del aire.

La mencionada red viene operando continuamente a partir de febrero de 2016, se evidenció que a partir de ese año hasta la fecha de corte de la presente auditoría ambiental (31 de octubre de 2017), no tuvo ninguna evaluación ni la emisión de un dictamen sobre su funcionamiento.

Por otra parte, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro solamente emitió dos normas prohibiendo las quema en San Juan y declarando el Día del Peatón, al margen de ello no emprendió acciones de control de la contaminación atmosférica tomando como base los resultados (datos) del monitoreo de la calidad del aire que realiza la Red MoniCA de Oruro.

Durante la realización de la auditoría se evidenció que la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales dependiente de la Secretaria Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra de la Gobernación de Oruro, cuenta con un Jefe de Unidad y 4 profesionales para la evaluación de impacto ambiental y control de calidad ambiental para los sectores de minería, industria e hidrocarburos y multisector, además de un profesional responsable del seguimiento y monitoreo jurídico legal; asimismo, esa unidad cuenta con una responsable de biodiversidad y cambios climáticos y 4 personas que trabajan en el vivero forestal, totalizando 10 funcionarios, de los cuales únicamente 4 se dedican a asuntos relacionados con la regulación de las principales fuentes de emisión de contaminantes (minera e industrial) evaluadas durante presente auditoría ambiental.

De acuerdo a lo informado, estos últimos desempeñan las siguientes funciones⁵¹:

- Proponer programas y proyectos de prevención, restauración en materia de recursos naturales y medio ambiente.

⁵⁰ Según el artículo 10 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), la Autoridad Ambiental Competente Departamental debe emitir dictamen técnico sobre el funcionamiento de las redes de monitoreo en los diferentes municipios.

⁵¹ Según el Manual de Organización y Funciones del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, aprobado con Resolución Administrativa Departamental N° 441/2017, de 05 de julio de 2017.

- Coordinar la aplicación de políticas y normas nacionales existentes en materia de recursos naturales y medio ambiente a nivel departamental y nacional.
- Coordinar acciones con las diferentes instituciones a nivel local y nacional sobre la preservación de los recursos naturales y medio ambiente.
- Promover la adecuación ambiental.
- Planificar, diseñar y programar la capacitación de la población con el fin de concienciar el cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente de las AOP a nivel departamental.
- Promover seminarios, talleres, conferencias y otras tareas de difusión en las entidades públicas y privadas sobre temas relacionados con los recursos naturales.
- Realizar el control, vigilancia y fiscalización ambiental a actividades, obras o proyectos del área multisector.
- Revisar y evaluar instrumentos de regulación directa de alcance particular (IRAP) de actividades, obras o proyectos del área multisector y emitir certificados de dispensación cuando corresponda.
- Velar por el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Plan de Prevención y Mitigación (PPM) y en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA).
- Coordinar acciones para el desarrollo de la gestión ambiental con instancias dependientes de la Autoridad Ambiental Competente Nacional, Organismo Sectorial Competente y de los Gobiernos Autónomos Municipales.
- Promover y difundir en programas de educación la temática del medio ambiente en el marco del desarrollo sostenible.
- Promover y difundir normas dirigidas a prevenir, mitigar, controlar y remediar impactos negativos al medio ambiente.
- Diagnosticar y evaluar ambientalmente los efectos producto de la actividad minera.
- Promover seminarios, talleres, conferencias y otros espacios de difusión en entidades públicas y privadas y organizaciones sociales sobre temas relacionados con la conservación y la calidad ambiental.
- Coordinar con las instituciones locales la difusión de acciones referentes a la gestión ambiental.
- Coordinar y supervisar el cumplimiento de la creación de instancias ambientales en los gobiernos autónomos municipales del departamento. Difundir la Ley del Medio Ambiente, reglamentos y normas conexas a la población en su conjunto para su adecuada interpretación y manejo.

- Promover y difundir normas dirigidas a prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos provenientes de la AOP.
- Efectuar el seguimiento, control y monitoreo ambiental como el uso de equipo de protección personal propuestos en la educación ambiental.
- Realizar el diagnóstico y análisis de evaluación ambiental de las actividades del sector productivo del departamento.
- Identificar las fuentes masivas de contaminación atmosférica y gases de efecto invernadero.
- Desarrollar campañas de educación ambiental e información de fenómenos naturales nocivos a la población.
- Realizar controles preventivos de uso de elementos nocivos que afectan al medio ambiente y al cambio climático.
- Implementar sistemas de control atmosférico de sustancias dañinas a la capa de ozono.
- Coordinación interinstitucional en materia de cambios climáticos.
- Realizar el control, vigilancia y fiscalización ambiental a actividades, obras o proyectos del área minera metalúrgica.
- Revisar y evaluar instrumentos de regulación directa de alcance particular de actividades, obras o proyectos del sector minero metalúrgico y emitir certificados de dispensación cuando corresponda.
- Diagnosticar y evaluar ambientalmente los efectos producto de la actividad minera.
- Realizar la revisión de los informes de monitoreo ambiental de actividades, obras o proyectos del sector minero metalúrgico.
- Presentar informes de seguimiento y evaluación de los informes de monitoreo ambiental.
- Promover y difundir sistemas de calidad y monitoreo de los distintos factores ambientales.
- Promover programas o proyectos de prevención y mitigación ambiental a través de sistemas de monitoreo continuos en materia ambiental.

Entre las funciones asignadas a los mencionados profesionales no incluyeron ninguna se relacione con el seguimiento o la evaluación del funcionamiento de la Red MoniCA de Oruro y la emisión de un dictamen técnico producto de la misma; sin embargo, algunas de ellas se relacionan con la realización de acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica, que de acuerdo a lo informado no realizaron.

De acuerdo a lo informado por la Jefatura de Gestión Ambiental y Uso de RRNN, los mencionados profesionales tienen formación general en gestión ambiental, no tienen formación específica en la temática de contaminación atmosférica.

Por otra parte, se evidenció que entre los años 2016 a 2017, en el Plan de Operaciones Anuales (POA) – Presupuesto para el área funcional no han incluido el requerimiento de personal especializado en la temática de contaminación atmosférica. En cuanto al requerimiento de servicios personales dentro del periodo de tiempo mencionado, se evidenció que no requirió personal especializado en la temática de contaminación atmosférica tampoco asignó los recursos correspondientes.

En el POA del Año 2016 previo el requerimiento y asignó presupuesto para la contratación de un consultor en línea en general (no mencionó el perfil de los profesionales requeridos) y asignó un presupuesto de Bs30,240.00, para la gestión 2017, requirió los servicios de un consultor en línea para el control de calidad ambiental del sector minero metalúrgico (Bs43.200,00).

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Gobernación de Oruro, no cuenta con personal encargado de regular el recurso aire, tampoco con profesionales especialistas o competentes⁵² en la temática de contaminación atmosférica que puedan llevar adelante la evaluación de la Red MoniCA de Oruro y la emisión de dictamen técnico sobre su funcionamiento.

Por otra parte, durante la realización de la auditoría ambiental el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro informó que en el marco de la normativa ambiental vigente emitió dos Decretos Departamentales N^{os} 019/ 2016 y 035/2017, respectivamente, prohibiendo el encendido de fogatas y la quema de materiales plásticos, llantas, gomas, aceites u otros durante la festividad de San Juan que podrían ser consideradas como acciones de prevención; sin embargo, reportó que no realizó acciones de control para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera utilizando como base los resultados de la Red MoniCA de Oruro.

De acuerdo a lo señalado en los párrafos anteriores, se considera que la causa se relaciona con la carencia de recursos humanos para la evaluación de la Red MoniCA de Oruro y las insuficientes acciones o medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica por parte de la instancia departamental.

Para minimizar o eliminar la mencionada causa, se plantearon las siguientes recomendaciones:

⁵²El Diccionario de la Real Academia Española (DRAE), en su 23ª edición, define competencia como «pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado».

Recomendación N° 2

El Gobernador Departamental de Oruro debe asignar recursos humanos (personal especializado y competente en calidad del aire), para evaluar la Red MoniCA de Oruro y emitir dictamen técnico periódicamente sobre su funcionamiento.

Recomendación N° 3

El Gobernador Departamental de Oruro debe emprender medidas y acciones suficientes orientadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica, tomando como base los datos generados por la Red MoniCA de Oruro.

Tercera causa

Insuficientes acciones de prevención y control por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro para evitar el deterioro de la calidad del aire y reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera

Al respecto, la instancia municipal de Oruro de acuerdo a lo señalado en la normativa ambiental vigente⁵³ debe emprender medidas y acciones orientadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica dentro de su jurisdicción territorial, prevención en términos de la emisión de disposiciones, medidas y acciones anticipadas para evitar el deterioro del medio ambiente; y control entendido como la aplicación de medidas o estrategias para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Durante la realización de la auditoría ambiental se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó algunas acciones relacionadas con la prevención de la contaminación atmosférica como la emisión de una ordenanza municipal en la que prohibió la quema en la época de San Juan y una Ley Municipal declarando al 15 de diciembre como día del Peatón; sin embargo, no realizó acciones relativas al control para la reducción de la contaminación atmosférica.

De acuerdo a lo anterior se puede señalar que la causa identificada se relaciona con las insuficientes acciones de prevención y control por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro para evitar el deterioro de la calidad del aire y reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera.

⁵³Los incisos a y c del artículo 11 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) aprobado con D.S. 24176, de 08 de diciembre de 1995, señala que los Gobiernos Autónomos Municipales dentro del ámbito de su jurisdicción, como parte de sus atribuciones y competencias deben ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica (...) y deben controlar la calidad del aire y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre el tema. El artículo 16 del mismo reglamento establece que la información y los datos obtenidos del monitoreo de la calidad del aire según lo especificado en el artículo 13 deben ser convalidados, analizados y actualizados constantemente con el fin de definir medidas y acciones orientadas a evaluar y controlar la contaminación atmosférica (...).

Para minimizar o eliminar la mencionada causa, se propone la siguiente recomendación:

Recomendación N° 4

El Alcalde Municipal de Oruro debe emprender acciones de prevención y control suficientes para evitar el deterioro de la calidad del aire y reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera, tomando como base los datos generados por la Red MoniCA de Oruro.

4.1.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire

El objetivo específico 1 fue formulado para «Evaluar la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en el municipio de Oruro».

Durante la realización de la auditoría ambiental se observaron deficiencias en la gestión ambiental relacionada con el monitoreo de la calidad del aire. En lo que corresponde al Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, se verificó que 6 sitios y/o estaciones de monitoreo se encontraban ubicados representativamente, las restantes 4 se encontraban afectadas por algún criterio de evaluación o no cumplían los aspectos recomendados en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

Asimismo, se observó que la Red MoniCA de Oruro no midió todos los contaminantes criterio referenciales recomendados en el mencionado manual y la Norma Boliviana NB - 62011. Por otra parte, se evidenció que la mencionada red no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera.

Asimismo, no informó a la población de forma oportuna y por medios masivos de comunicación a través del cálculo del ICA y su interpretación de acuerdo a lo señalado en la Norma Boliviana NB – 62018; sin embargo, no realizó actividades de control de la contaminación atmosférica usando como base los resultados del monitoreo de la calidad del aire.

En lo que respecta al Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, se evidenció que esta entidad no emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la Red MoniCA de Oruro, tampoco realizó acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica usando los datos de las concentraciones de contaminantes atmosféricos medidos por la mencionada red.

En función a lo señalado anteriormente, se puede concluir que las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en el municipio de Oruro no fueron efectivas, debido a que las entidades sujeto de examen como son el Gobierno Autónomo Departamental y el

Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no realizaron las acciones necesarias que permitan realizar un adecuado monitoreo de la calidad del aire.

4.2 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor en el municipio de Oruro

4.2.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor

El criterio diseñado para evaluar la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor fue expuesto en el numeral 3.1.2 del presente informe de auditoría ambiental.

4.2.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor

4.2.2.1 Condición sobre la verificación de emisiones vehiculares a todo el parque automotor

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que durante los años 2012 y 2013 realizaron la medición de gases vehiculares al parque automotor, durante los años 2014, 2015, 2016 y 2017, no realizaron dicha medición debido a que los equipos analizadores de gases se deterioraron.

La Información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro y el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal (RUAT), en cuanto al número de vehículos que conforman el parque automotor y en número de vehículos que fueron medidos por la municipalidad, se presenta en el siguiente cuadro:

Número de vehículos que tuvieron la verificación de sus emisiones
Cuadro 29

Gestión	Número de vehículos que conforman el parque automotor	Número de vehículos que tuvieron la medición de sus emisiones	Porcentaje de vehículos medidos (%)	Número de vehículos que aprobaron la medición	Número de vehículos que reprobaron la medición
2012	68.309	2.001	2.93	1.039	962
2013	73.232	2.963	4.04	1.600	1.363
2014	78.914	---	---	---	---
2015	82.992	---	---	---	---
2016	86.790	---	---	---	---
A julio 2017	88.724	---	---	---	---

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.

En el anterior cuadro se observa que el año 2012, el municipio de Oruro contaba con un parque automotor de 68.309 vehículos, durante esa gestión realizó la verificación de emisiones vehiculares de 2.001 automotores, equivalente a 2,93%.

En la gestión 2013, ese municipio contaba con 73.232 vehículos, de los cuales realizó la medición de sus gases de combustión de 2.963 automotores, vale decir el 4,04% del parque automotor.

Durante las gestiones 2014, 2015, 2016 y a 31 de octubre de 2017, esa entidad no realizó la verificación de emisiones vehiculares a ninguna unidad vehicular de su parque automotor.

4.2.2.2 Condición sobre la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011

Al respecto, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro en atención a la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, realizó las gestiones correspondientes para la emisión del Decreto Departamental N° 03/2015, de 09 de septiembre de 2015, como una medida para implementar la adecuación ambiental vehicular, con alcance a todos los municipios del departamento de Oruro⁵⁴.

En el mencionado decreto la instancia departamental ha previsto un plazo de 90 días para que todos los vehículos nacionalizados con la Ley N° 133, cuenten con su correspondiente certificado de adecuación ambiental vehicular emitido por el Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO).

También dispuso que el IBMETRO en coordinación con los Gobiernos Autónomos Municipales del departamento de Oruro serían las instancias encargadas de habilitar los talleres para el control de emisiones y la certificación sobre los reportes de los talleres acreditados de técnicos de Sustancias Agotadoras de Ozono (SAO) y la verificación de los gases de combustión.

Asimismo, determinó que los Gobiernos Autónomos Municipales del departamento de Oruro establecerán mecanismos de verificación para el cumplimiento de la adecuación ambiental vehicular los cuales podrán ser aplicados como requisitos para la obtención del Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT, inscripción del vehículo automotor, pago de impuestos a la propiedad de vehículos automotores, registro y actualización de datos del propietario y demás trámites siendo como requisito el certificado medioambiental correspondiente.

Finalmente, estableció la prohibición de circulación de los vehículos en cuestión una vez cumplido el plazo de 90 días, debiendo la Secretaría Departamental de Medio Ambiente,

⁵⁴ Información proporcionada mediante nota CITE: G.A.D.OR – SDMAAvMT N° 0590/2017, de 22 de noviembre de 2017.

Agua y Madre Tierra del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, Comando Departamental de la Policía Nacional y los Gobiernos Autónomos Municipales del departamento de Oruro, encargarse de la fiscalización de la implementación de la norma para su cumplimiento.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto Supremo 03/2015, la instancia departamental elaboró un cronograma de inspección de emisión de gases vehiculares y sustancias agotadoras de ozono que comprendía al periodo de tiempo entre noviembre de 2016 y abril de 2017 (10 meses). Cabe notar que el tiempo determinado en el cronograma supera el plazo previsto en el decreto departamental de 90 días para la adecuación ambiental vehicular.

Una copia del decreto departamental y del cronograma para la implementación de la adecuación ambiental vehicular fueron enviados al Gobierno Autónomo Municipal de Oruro con nota G.A.D.OR-SDMAAyMT-UMARN N°058/2016, el 12 de septiembre de 2016.

Sin embargo, el Jefe de la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Gobernación de Oruro y el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, informaron que no implementaron la adecuación ambiental vehicular, ni se dio cumplimiento al Decreto Departamental 03/2015, debido al cambio de personal que existió en ambas entidades.

Por otra parte, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro no realizó actividades de coordinación con la instancia municipal para llevar adelante la implementación de la adecuación ambiental vehicular como le señala el Decreto Departamental 03/2015, en su artículo quinto, únicamente mediante nota remitió el mencionado decreto y una propuesta de cronograma de actividades⁵⁵.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que no adoptó ningún mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular prevista en el artículo tercero de la mencionada resolución, debido al desconocimiento de la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, tampoco coordinó con la instancia departamental la implementación de la adecuación ambiental vehicular⁵⁶.

4.2.3 Efecto sobre las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor

La consecuencia real será expuesta en el presente capítulo; sin embargo, la consecuencia potencial o riesgo de mantener la condición evidenciada serán presentados en el capítulo 5 del presente documento de forma común para todos los objetivos específicos.

⁵⁵ Información proporcionada mediante nota CITE: G.A.D.OR – SDMAMyMT N° 0590/2017, de 22 de noviembre de 2017.

⁵⁶ Información proporcionada mediante nota VEHICULOS CITE No. 168/2017, de 20 de noviembre de 2017.

4.2.3.1 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre la verificación de emisiones vehiculares a todo el parque automotor

Para emitir opinión sobre la verificación de emisiones vehiculares de todo el parque automotor registrado en el municipio de Oruro, se planteo un criterio de la siguiente manera: «La verificación de las emisiones vehiculares fue efectiva si la instancia municipal realizó actividades para alcanzar la medición gradual de todo el parque automotor».

En el acápite relativo a la condición, se expuso que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó la verificación de emisiones vehiculares durante dos años, el 2012 y el 2013, durante la primera gestión midió el 2,93% y en la segunda 4,04%, durante las siguientes gestiones hasta la fecha de corte de la auditoría ambiental (31 de octubre de 2017), no realizó dicha medición.

En ese sentido, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro para la realización de dichas mediciones no aplicó un criterio de gradualidad que permita alcanzar la verificación de las emisiones de todo el parque automotor. Por lo tanto, la verificación de emisiones del parque automotor no fue efectiva.

El parque automotor en el municipio de Oruro tuvo un incremento del 58,3% entre el año 2010 y el 30 de septiembre de 2017, puesto que inicialmente contaba con 56,058 y posteriormente con 89.150⁵⁷ vehículos, por ende los niveles de contaminación atmosférica generados por los vehículos automotores se incrementó paulatinamente.

El incremento de los niveles de contaminación atmosférica que produce el parque automotor ocasiona un evidente deterioro de la calidad del aire en el municipio de Oruro, afectando a la salud de sus habitantes, considerando que esta es la principal fuente de emisión de contaminantes a la atmósfera.

4.2.3.2 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011

Para evaluar la adecuación ambiental vehicular se planteo el siguiente criterio «La adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, fue efectiva si la instancia departamental asumió medidas para su implementación y la instancia municipal adoptó mecanismos de verificación para el cumplimiento de la misma».

Al respecto, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro el 09 de septiembre de 2015, emitió el Decreto Departamental N° 03/2015, como una medida para

⁵⁷ Según información proporcionada mediante nota Vehículos CITE N° 145/2017, de 17 de octubre de 2017.

implementar la adecuación ambiental vehicular, pero no realizó el seguimiento correspondiente para lograr su implementación.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no asumió ningún mecanismo de verificación para la implementación de la mencionada adecuación ambiental, aduciendo desconocimiento de la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

Finalmente, se evidenció que ambas instancias no coordinaron actividades que permitan la implementación de la mencionada adecuación ambiental vehicular para lograr la medición de sus emisiones a la atmósfera.

Por lo tanto, la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, no fue efectiva.

De acuerdo a lo informado por la Unidad de Vehículos del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro registró 3.098 automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, los cuales no se adecuaron ambientalmente a los límites permisibles establecidos en el D.S. N° 28139, de 17 de mayo de 2005(actualmente vigentes), los cuales a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental (31 de octubre de 2017), las instancias departamental y municipal no han realizado las acciones necesarias para que dichos automotores tengan la medición correspondiente de sus emisiones.

4.2.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor

El 12 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de La Paz con la asistencia de técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública del Viceministerio de Producción Minero Metalúrgica dependiente del Ministerio de Minería y Metalurgia, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

El 15 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de Oruro con la asistencia de técnicos de la Dirección de Gestión y Salud Ambiental dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, de la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Gobernación y el Gerente General y técnicos de la Empresa Metalúrgica Vinto.

Los funcionarios asistentes a las reuniones mencionadas no expresaron ningún comentario al contenido presentado sobre las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor.

La condición evidenciada ha permitido identificar las causas que han originado las deficiencias expuestas en el acápite relativo a la condición, dichas causas se exponen a continuación:

Primera causa

Falta de una adecuada planificación que permita alcanzar la verificación de emisiones vehiculares de forma gradual a todo el parque automotor

Las Normas Básicas del Sistema de Programación de Operaciones aprobadas con Resolución Suprema N° 225557, del 01 de diciembre de 2005, en el artículo 1 señala que el Sistema de Programación de Operaciones es un conjunto ordenado y coherente de principios, disposiciones normativas, procesos e instrumentos técnicos, que tiene por objeto la elaboración del Plan de Operaciones Anual según los programas y proyectos definidos en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND). Asimismo, señala que dicho sistema tiene por objeto la generación y obtención de información confiable, útil y oportuna, para el seguimiento y evaluación de los objetivos y operaciones previstos en el Plan de Operaciones Anual (POA).

En cada entidad y órgano público la elaboración del Plan de Operaciones Anual debe sujetarse a los recursos que se estimen disponer para el ejercicio fiscal, a los objetivos y programas contenidos en el Plan Estratégico Institucional, y a las políticas públicas definidas para cada gestión fiscal.

El Sistema de Programación de Operaciones busca traducir los objetivos y planes estratégicos de cada entidad en resultados concretos a alcanzar en el corto plazo, es decir, en el Plan de Operaciones Anual los resultados deben ser expresados en tareas específicas a ejecutar, en procedimientos a emplear y en medios y recursos a utilizar, todo en función al tiempo y espacio.

El Plan de Operaciones Anual es el instrumento que para el logro de los objetivos de gestión: define las operaciones necesarias, estima el tiempo de ejecución, determina los recursos, designa a los responsables por el desarrollo de sus operaciones y establece indicadores de eficacia y eficiencia.

La elaboración del Plan de Operaciones Anual comprende: el análisis de la situación, la definición de los objetivos de gestión para cada ejercicio fiscal, la determinación de las operaciones de funcionamiento e inversión correspondientes, la definición de indicadores de gestión y la determinación de los recursos requeridos para la ejecución de las operaciones previstas en el POA.

En cuanto a la ejecución y seguimiento del Plan de Operaciones Anual, la citada norma señala que cada entidad y órgano público deberá elaborar y emitir en forma periódica, la

información de ejecución del POA, a nivel institucional y por cada objetivo de gestión institucional o específico, según los formularios de registro que para este fin disponga el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, vinculando esta información con la ejecución del Presupuesto. Esta información de ejecución deberá ser difundida tanto al interior de cada entidad, como para conocimiento público. Asimismo deberá ser presentada al Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, en los plazos que éste determine, y cuando sea requerida por otras instancias.

Durante la realización de la auditoría ambiental, la comisión de auditoría revisó los Planes de Operaciones Anuales correspondientes a las gestiones 2015, 2016 y 2017, en dichos planes el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no incluyó objetivos de gestión, operaciones y metas orientadas a alcanzar de forma gradual la verificación de emisiones vehiculares de todo el parque automotor registrado en su jurisdicción municipal.

Se evidenció que como parte del programa 13 «Desarrollo y preservación del medio ambiente» formuló de forma general un mismo objetivo de gestión institucional para los tres años, orientado a «Promover y optimizar la gestión integral de los recursos naturales mediante el uso racional y sostenible generando capacidades institucionales sobre el manejo de suelos y preservación de la calidad ambiental a nivel municipal».

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no ha programado objetivos de gestión, operaciones, operaciones y metas para alcanzar la verificación de emisiones vehiculares de todo su parque automotor.

Por ello, se puede señalar que la primera causa se relaciona con la falta de una adecuada planificación que permita alcanzar la verificación de emisiones vehiculares de forma gradual a todo el parque automotor.

Para minimizar o eliminar la primera causa identificada, se plantea la siguiente recomendación:

Recomendación N° 5

El Alcalde Municipal de Oruro debe realizar la programación de las acciones de corto plazo, la determinación de operaciones y la determinación de recursos necesarios, que le permitan alcanzar de forma gradual la verificación de emisiones vehiculares de todo el parque automotor registrado dentro de su jurisdicción municipal, los cuales, deben ser incluidos en el Plan Operativo Anual (POA). Los POA deben ser ejecutados y tener el seguimiento correspondiente.

Segunda causa

Existencia de reglamentación desactualizada para desarrollar la verificación de emisiones vehiculares y la falta de emisión de normativa ambiental como parte de las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica, en tanto se apruebe la reglamentación de la Ley N° 165

El Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) de 08 de diciembre de 1995, en el inciso b del artículo 6 define a la verificación de emisiones vehiculares como la medición de las emisiones de gases y/o partículas provenientes de vehículos automotores.

El inciso a del artículo 11 señala que para el ejercicio de las atribuciones y competencias que les son reconocidas por ley en la materia objeto del presente reglamento, los Gobiernos Autónomos Municipales dentro del ámbito de su jurisdicción deben ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales.

El artículo 40 del mismo reglamento, estipula que los vehículos en circulación no deben emitir contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles de emisiones vehiculares. Asimismo, el artículo 41 señala que los programas de verificación vehicular deben realizarse sistemáticamente de acuerdo a la normatividad correspondiente, y que tal verificación es requisito indispensable para el otorgamiento y revalidación de los permisos de circulación (...). Por lo tanto, la verificación de emisiones vehiculares debe realizarse a todo el parque automotor.

La Ley General de Transporte N° 165, del 16 de agosto de 2011, en el artículo 218 establece que el Sistema Nacional de Revisión Técnica Vehicular, será administrado por una entidad de competencia nacional del nivel central del Estado, a ser creada exclusivamente para regular, reglamentar, supervisar y fiscalizar la operación del sistema en todo el país, velando por su desarrollo y buen uso. Además, será responsable de la administración y distribución de los recursos recaudados y de la planificación de la innovación tecnológica del sistema.

El párrafo I del artículo 191 señala que la autoridad competente del nivel central, promoverá la implementación del Sistema Nacional de Revisión Técnica Vehicular, a fin de precautelar la calidad del aire en el territorio nacional.

El artículo 219 establece que el Sistema Nacional de Revisión Técnica Vehicular tiene el propósito de realizar la constatación de condiciones técnicas, mecánicas y ambientales de funcionamiento y seguridad para la circulación de todas las unidades de transporte automotor públicos y privados en todo el territorio nacional, con la finalidad de reducir la

probabilidad de accidentes por aspectos técnico - mecánicos y disminuir al mínimo la contaminación ambiental.

El párrafo I del artículo 220 de la Ley General de Transportes, establece que la entidad competente del nivel central del Estado, reglamentará mediante normativa específica las condiciones de operación de los centros de revisión técnica vehicular, para realizar la inspección técnica de vehículos bajo estándares uniformes y otorgará la autorización correspondiente con validez en el área geográfica asignada y por un tiempo determinado.

El artículo 221, establece que todo vehículo motorizado para transitar por las vías públicas del Estado Plurinacional de Bolivia, deberá portar y tener vigente el certificado de la revisión técnica vehicular otorgado por la autoridad competente.

El artículo 103 de la misma ley prevé que el Gobierno Central, los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales, deberán elaborar en el marco de sus competencias su respectiva normativa ambiental para el sector, en cumplimiento de la normativa ambiental y basada entre otros, en el principio de fomentar el uso del transporte más aceptable para el medio ambiente.

El párrafo I de la disposición transitoria primera señala que el ordenamiento normativo del nivel central del Estado, será en todo caso, supletorio al de las entidades territoriales autónomas. A falta de una norma autonómica se aplicará la norma del nivel central del Estado.

Por otra parte, la Subcontraloría de Servicios Legales de la Contraloría General del Estado realizó un análisis legal el 23 de diciembre de 2013, como resultado señaló que al no haber sido reglamentada la mencionada ley, no puede ser implementada la revisión técnica vehicular ya que no existe la reglamentación específica para la operación de los centros de revisión, tampoco ha sido creada la entidad del nivel central del estado responsable de administrar el sistema de revisión técnica vehicular y de emitir normativa específica para la operación de los centros de revisión técnica vehicular.

La misma Subcontraloría el 17 de marzo de 2015, analizó la normativa ambiental y concluyó lo siguiente, la Ley N° 071, de Derechos de la Madre Tierra del 21 de diciembre de 2010, en el numeral 1° del artículo 8, en cuanto a los Gobiernos Autónomos Municipales establece la obligación de desarrollar acciones sistemáticas de prevención, protección y precaución para que las actividades humanas no destruyan los sistemas de vida, entre ellos, lógicamente la calidad del aire.

Los principios de responsabilidad histórica y responsabilidad de prevención, previsto en el artículo 4 de la Ley N° 300 del 15 de octubre de 2012, Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, básicamente imponen al Estado en su conjunto la

obligación de prevenir daños al medio ambiente sin que se pueda omitir o postergar el cumplimiento de esta obligación alegando la falta de certeza científica y/o falta de recursos.

El artículo 29 de la Ley N° 300, prevé que las bases y orientaciones del vivir bien a través del desarrollo integral en aire y calidad ambiental son:

1. Implementar medidas de control, prevención y mitigación para garantizar el aire limpio.
2. Regular, monitorear y fiscalizar los niveles de contaminación atmosférica por quemas, emisiones de gases de efecto invernadero, uso de aerosoles que afectan negativamente la capa de ozono y efectos del ruido y otros contaminantes atmosféricos para todos los sectores y actividades públicas y privadas, a fin de preservar y mantener la salud y el bienestar de la población.

Por otra parte, el Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda a requerimiento de la Contraloría General del Estado, informó en diciembre de 2015, que elaboró 16 proyectos normativos entre ellos la Ley de Revisión Técnica Vehicular, misma que se encontraba concluida y socializada ante las Entidades Territoriales Autónomas (ETAS), organizaciones sociales y transportistas, se encontraban a la espera del informe de viabilidad técnica del Viceministerio de Transportes para proseguir el trámite normativo y la revisión correspondiente⁵⁸.

Ante la consulta sobre la fecha en que tendrán concluidos el informe de viabilidad técnica del Viceministerio de Transporte, la revisión técnica normativa y la presentación de la propuesta del anteproyecto de ley sobre la revisión técnica vehicular al Órgano Legislativo, el ministerio antes mencionado informó en febrero de 2016, que el anteproyecto de Ley para la revisión Técnica Vehicular sería remitido al Órgano Legislativo hasta el mes de junio de 2016⁵⁹. Posteriormente, en cuanto a la Ley de Revisión técnica Vehicular el Viceministerio de Transportes (OSC de ese sector) el 27 de junio de 2017, informó que a esa fecha el proyecto de Ley de Revisión Técnica Vehicular se encontraba paralizado.

El 01 de diciembre de 2017, informó que el proyecto de ley fue enviado a la Asamblea Legislativa Plurinacional el 19 de julio de 2017, tras las revisiones y trámites correspondientes en la Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE) y el Consejo de Política Económica y social (CONAPES), a la fecha esperan la convocatoria de dicha asamblea para presentar y defender el proyecto de ley en esa instancia.

Durante la realización de la auditoría ambiental, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, emitió el Reglamento Ambiental Municipal como parte de éste, entre

⁵⁸ Información proporcionada mediante nota MOPSV/VMT/DGTTFL N° 1271/2015, de 21 de diciembre de 2015.

⁵⁹ Información proporcionada mediante nota MOPSV/DESP N° 0146/2016, de 10 de febrero de 2016.

otros, incluyó al Reglamento Municipal de Contaminación Atmosférica aprobado con Resolución Municipal N° 408, de 07 de mayo de 2004.

Este reglamento, en el artículo 1 señala que tiene como objetivo establecer el régimen jurídico para la prevención y control de la emisión de contaminantes atmosféricos en cualquiera de sus formas y/o estados físicos generados por fuentes fijas y móviles dentro del municipio de Oruro, a fin de garantizar el derecho ciudadano a la salud en un medio ambiente libre de contaminación atmosférica, en concordancia con la Ley de Municipalidades N° 2028, la Ley N° 1333 del Medio Ambiente, el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) y otras normas conexas.

Se debe hacer notar, que la Ley de Gobiernos Autónomos Municipales N° 482 de 09 de enero de 2014, en su primera disposición abrogatoria deja sin efecto a la Ley N° 2028 de Municipalidades.

En el Capítulo II del Título III sobre el control de la contaminación atmosférica en fuentes móviles, en el artículo 21 señala que todo vehículo motorizado deberá tener y/o acondicionar el motor y sus sistemas accesorios en buenas condiciones de funcionamiento con la finalidad de que la emisión de contaminantes atmosféricos no exceda los límites permisibles establecidos en el Anexo 5 del RMCA.

Cabe aclarar, que el Anexo 5 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) que establecía los límites permisibles iniciales base de emisión para fuentes móviles, fueron modificados y complementados mediante el D.S. N° 28139, de 17 de mayo de 2005, por lo que dicho anexo desde esa fecha quedó sin efecto.

El artículo 22 del reglamento en cuestión, señala que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro efectuará verificaciones vehiculares a efecto de otorgar permisos de circulación, una vez que se cuente con programas de verificación vehicular y la normatividad correspondiente desarrollados en forma coordinada con la Autoridad Ambiental Competente y los respectivos Organismos Sectoriales Competentes.

El Capítulo V sobre la medición de contaminantes atmosféricos en fuentes móviles, el artículo 34 señala que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizará las mediciones de las concentraciones de emisiones vehiculares como: hidrocarburos, humos, opacidad, material particulado, compuestos de carbono, nitrógeno, azufre, plomo, oxígeno, y otros contaminantes medibles, según clase de vehículo, modelo, marca, carburante entre otros. Las mediciones, serán efectuadas con referencia a los límites permisibles establecidos en el Anexo 5 del RMCA.

Sobre los contaminantes a ser medidos, el D.S. N° 28139, de 17 de mayo de 2005, que realizó modificaciones y aclaraciones a lo establecido inicialmente en el Anexo 5 del RMCA (Límites Permisibles Iniciales Base de Emisión para Fuentes Móviles) por los

incluidos en la Norma 62002 emitida por el Instituto Nacional de Normalización y Calidad (IBNORCA).

En cuanto a los parámetros a ser medidos, el citado decreto supremo señala que los vehículos usados objeto de importación y vehículos en circulación con motores a gasolina y gas natural vehicular (GNV) se debe verificar hidrocarburos (HC) y monóxido de carbono (CO), a los vehículos a diesel se medirá la opacidad⁶⁰, en cambio a los vehículos nuevos livianos y medianos ya sea a gasolina o a diesel se debe verificar monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (MP).

El artículo 35, indica que la medición se efectuará conectando directamente los respectivos instrumentos de medición a la salida terminal del escape del vehículo en funcionamiento con aceleración máxima (...). Esta medición se realizará en las instalaciones de estaciones o talleres de servicio mecánico autorizados por el GAM Oruro.

Por cada control de emisión vehicular, la instancia ambiental del GAM Oruro otorgará al propietario o conductor del vehículo una boleta con el detalle de control de emisiones, el cual estará firmado por el técnico responsable de la verificación (artículo 36). Asimismo, señala que la Unidad de Prevención y Control Ambiental dependiente de la instancia ambiental de esa municipalidad en coordinación con la Unidad Operativa de Tránsito Departamental y/o el Organismo Sectorial Competente de forma directa o delegada a una estación o taller de servicio mecánico autorizado por el GAM Oruro, estará encargado de realizar la medición de contaminantes atmosféricos en vehículos automotores públicos y privados (artículo 37).

Finalmente, el mencionado reglamento hace mención a la Dirección de Gestión Ambiental (DGA) y a la Unidad de Prevención y Control Ambiental (UPCA) dependiente de la anterior, las cuales no son concordantes con la actual estructura organizacional del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, que tiene bajo la dependencia de la Secretaria Municipal de Gestión territorial, a la Dirección de Gestión y Salud Ambiental (DGSA) y a la Unidad de Control Ambiental (UCA).

Por otra parte, el Área Jurídica de la Contraloría General del Estado señaló que la revisión técnica vehicular no puede ser implementada en tanto no sea reglamentada la mencionada Ley General de Transportes N° 165. El año 2015, señaló que la Ley de Derechos de la Madre Tierra establece la obligación que tienen los Gobiernos Autónomos Municipales de realizar acciones de prevención de destrucción de los sistemas de vida; asimismo, señaló destacó la responsabilidad de prevención de daño al medio ambiente que señala la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien y las bases y orientaciones del vivir bien (implementación de medidas de prevención, control y mitigación para

⁶⁰ Según el D.S. 28139, del 17 de mayo de 2005, «Opacidad» es la propiedad por la cual un material impide parcial o totalmente el paso de un haz de luz, se expresa en términos de la intensidad de luz obstruida.

garantizar un aire limpio y regulación, monitoreo y fiscalización de los niveles de contaminación atmosférica).

En función a lo señalado anteriormente, se puede concluir que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no puede elaborar normativa específica para el servicio de revisión técnica vehicular (revisión integral) en tanto se apruebe la reglamentación a la Ley N° 165; sin embargo, en el marco de sus competencias puede elaborar normativa ambiental que le permita el desarrollo de la verificación de emisiones vehiculares que contenga los aspectos técnicos de dicha revisión (límites permisibles vigentes, contaminantes a ser monitoreados y otros aspectos relacionados con la verificación de emisiones vehiculares) como parte de las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica.

En ese sentido, se considera que la segunda causa se relaciona con la existencia de reglamentación desactualizada para desarrollar la verificación de emisiones vehiculares y la falta de emisión de normativa ambiental como parte de las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica, en tanto se apruebe la reglamentación a la Ley N° 165.

Para minimizar o eliminar esa causa, se plantea la siguiente recomendación:

Recomendación N° 6

El Alcalde Municipal de Oruro debe analizar la reglamentación desactualizada con la que cuenta (Reglamento Municipal de Contaminación Atmosférica), aprobado con Resolución Municipal N° 408, de 07 de mayo de 2004, para determinar su abrogación o derogación según corresponda y elaborar una nueva normativa ambiental para la verificación de emisiones vehiculares como parte de las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental vigente, en tanto se apruebe la reglamentación a la Ley General de Transportes N° 165.

Tercera causa

Normativa obsoleta para la implementación de la adecuación ambiental vehicular, falta de adopción de mecanismos de verificación, así como la falta de coordinación entre ambas instancias

De acuerdo a la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, los Gobiernos Autónomos Departamentales deben asumir las medidas necesarias para que los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, se sometan a la adecuación ambiental vehicular, a efecto de

verificar el cumplimiento de los preceptos relativos a límites permisibles de emisión de gases para fuentes móviles⁶¹ (y ausencia de sustancias agotadoras del ozono).

Asimismo, dicha adecuación debe ser acreditada a través de la emisión de un documento, el cual debe contemplar en lo aplicable lo señalado en el Decreto Supremo N° 28963, de 12 de diciembre de 2006.

El mencionado decreto supremo, aprueba el «Reglamento para la importación de vehículos automotores, aplicación de arrepentimiento eficaz y la política de incentivos y desincentivos, mediante la aplicación del impuesto a los consumos específicos - ICE». Dicho reglamento, establece prohibiciones y restricciones a la importación de vehículos en zona franca industrial y comercial y en recinto aduanero nacional.

Entre las definiciones técnicas establecidas en el inciso e del artículo 3, se encuentra la siguiente:

Certificado medioambiental.- documento emitido por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad – IBNORCA, que certifica que los niveles de emisiones de contaminantes atmosféricos (sustancias dañinas a la capa de ozono y gases de escape) de un vehículo; son compatibles con los niveles establecidos y aprobados por la legislación nacional vigente.

Los parágrafos II y IV del artículo 37 sobre las habilitaciones, señalan lo siguiente:

Se autoriza al IBNORCA, para que el cumplimiento a los requisitos establecidos en el presente reglamento, efectúe la habilitación de los usuarios – talleres en zona franca industrial y comercial y en recinto aduanero, para efectuar el control de emisiones de gases de escape y la habilitación de talleres en territorio aduanero nacional y emitir la certificación de cumplimiento de los niveles de emisión de gases, establecidos en la normativa vigente.

Las labores de control y operación de sustancias dañinas a la capa de ozono, deberán ser efectuadas en zonas francas industriales y comerciales, en recintos aduaneros y en el Territorio Aduanero Nacional, por personal técnico habilitado por la Comisión Gubernamental del Ozono – COGO.

Por otra parte, mediante la disposición final única del D.S. N° 29836, de 03 de diciembre de 2008, modificaron lo establecido en el D.S. N° 28963, de 06 de diciembre de 2006, sobre las competencias, autorizaciones y facultades otorgadas al IBNORCA, señalando que el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (antes Ministerio de Hacienda) mediante resolución ministerial dispondrá la entidad que asumirá estas funciones.

El mencionado ministerio, mediante Resolución Ministerial N° 357, de 14 de septiembre de 2009, dispuso que el Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO) asumirá todas las competencias, autorizaciones y facultades otorgadas por el D.S. N° 28936 al IBNORCA;

⁶¹ El D.S. 28139, de 17 de mayo de 2005, realizó modificaciones y aclaraciones a lo inicialmente establecido en el Anexo 5 (Límites Permisibles Iniciales Base de Emisión para Fuentes Móviles) del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica y aprobó los nuevos límites permisibles incluidos en la Norma 62002, emitida por el Instituto Nacional de Normalización y Calidad (IBNORCA).

asimismo, determinó que en un plazo máximo de 30 días calendario, el IBMETRO debe presentar ante el Viceministerio de Producción Industrial a Mediana y Gran Escala del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural el reglamento de habilitación de talleres y control de emisiones de gases.

Finalmente, el 26 de octubre de 2009 el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural mediante Resolución Ministerial N° 217/2009, aprobó el «Reglamento técnico de habilitación de talleres y control de emisiones de gases, dentro de zonas francas industriales nacionales».

De lo expuesto anteriormente, se puede entender que la habilitación de talleres para el control de emisiones de gases de escape de los vehículos que están siendo internados a territorio nacional y aquellos que se acojan al arrepentimiento eficaz, es atribución del IBMETRO, esa instancia también es la responsable de emitir el certificado medioambiental en caso de que los vehículos sometidos a control cumplan con los límites permisibles establecidos mediante D.S. N° 28139, de 17 de mayo de 2005, más el informe emitido por los talleres habilitados por la Comisión Gubernamental del Ozono (CGO) en cuanto a sustancias agotadoras del ozono.

Durante la realización de la auditoría ambiental, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro el 09 de septiembre de 2015, emitió el Decreto Departamental N° 03/2015, para la implementación de la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, en el cual otorgó 90 días (no mencionó días hábiles o calendario) para implementar la adecuación ambiental vehicular a partir de la fecha de promulgación del mencionado decreto supremo, considerando días calendario ese plazo habría cumplido el 08 de diciembre de 2015 y considerando días calendario, el plazo habría cumplido el 12 de enero de 2016. Al respecto, tanto la instancia municipal así como la instancia departamental informaron que a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental (31 de octubre de 2017) no se dio cumplimiento a lo señalado en esa norma por el cambio de autoridades y el cambio de personal. Por lo señalado, se considera que el Decreto Departamental N° 03/2015, a la fecha se encuentra obsoleto⁶².

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no adoptó mecanismos de verificación para el cumplimiento de la adecuación ambiental vehicular, como lo señala el artículo tercero de la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011 y el Decreto Departamental N° 03/2015.

Como se señaló en el acápite relativo a la condición, ambas instancia no realizaron actividades de coordinación para llevar adelante la implementación de la mencionada adecuación.

⁶² Según del Diccionario de la Real Academia Española, obsoleto significa « Anticuado o inadecuado a las circunstancias, modas o necesidades actuales».

La Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, instruye a los Gobiernos Autónomos Municipales que adopten un mecanismo de verificación antes del registro o antes de la realización de algún otro trámite administrativo de los vehículos saneados con la Ley N° 133, ya que señala que dicha adecuación debe aplicarse como requisito previo a la realización de cualquier trámite administrativo (incluyendo el registro) por parte de los propietarios de esos vehículos. Vale decir que la adopción de los mecanismos de verificación más bien aplica antes de la obtención del RUAT, la inscripción del vehículo automotor, pago de impuestos a la propiedad de vehículos automotores, registro y actualización de datos del propietario, u otros a ser determinados por el Gobierno Autónomo Municipal.

Cabe aclarar, que el Código Tributario Boliviano aprobado mediante la Ley N° 2492 del 02 de agosto de 2003, y el texto ordenado dispuesto mediante D.S. N° 27947 del 20 de diciembre de 2004 (actualizado el 30 de abril de 2014), en el capítulo II relativo a los tributos, en la sección VII de las formas de extinción de las obligaciones tributarias y de la obligación de pago en aduanas, en el párrafo II del artículo 54 (diversidad de deudas), establece que «En ningún caso y bajo responsabilidad funcionaria, la Administración Tributaria podrá negarse a recibir los pagos que efectúen los contribuyentes sean éstos parciales o totales, siempre que los mismos se realicen conforme a lo dispuesto en el artículo anterior»⁶³.

En función a lo señalado anteriormente, se considera que la tercera causa se relaciona con la normativa obsoleta para la implementación de la adecuación ambiental vehicular, falta de adopción de mecanismos de verificación, así como la falta de coordinación entre ambas instancias.

Para minimizar o eliminar esa causa, se plantean las siguientes recomendaciones:

Recomendación N° 7

El Gobernador Departamental de Oruro debe analizar el Decreto Departamental 03/2015, de 09 de septiembre de 2015, para determinar su abrogación o derogación según corresponda y emitir una nueva norma que permitan la implementación de la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, en el menor plazo posible. Para ello, debe coordinar con el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro y otras instancias que sean pertinentes.

⁶³ El artículo 53 del Código Tributario Boliviano sobre las condiciones y requisitos de los tributos, señala: I. El pago debe efectuarse en el lugar, la fecha y la forma que establezcan las disposiciones normativas que se dicten al efecto. II. Existe pago respecto al contribuyente cuando se efectúa la retención o percepción de tributo en la fuente o en el lugar y la forma que la Administración Tributaria lo disponga. III. La Administración Tributaria podrá disponer fundadamente y con carácter general prórrogas de oficio para el pago de tributos. En este caso no procede la convertibilidad del tributo en Unidades de Fomento de la Vivienda, la aplicación de intereses ni de sanciones por el tiempo sujeto a prórroga. IV. El pago de la deuda tributaria se acreditará o probará mediante certificación de pago en los originales de las declaraciones respectivas, los documentos bancarios de pago o las certificaciones expedidas por la Administración Tributaria.

Recomendación N° 8

El Alcalde Municipal de Oruro debe adoptar mecanismos de verificación de la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, que permita el cumplimiento de las medidas adoptadas por la instancia departamental, para ello, debe coordinar con el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro y otras instancias que sean pertinentes.

4.2.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor

El objetivo específico 2 fue planteado para «Evaluar la efectividad de las acciones de control de las emisiones del parque automotor en el municipio de Oruro».

Durante la realización de la auditoría ambiental se evidenciaron deficiencias en la gestión ambiental relacionada con el control de las emisiones vehiculares provenientes del parque automotor.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó la verificación de emisiones vehiculares durante los años 2012 y 2013, no desarrolló dicha actividad durante las restantes gestiones hasta la fecha de corte de la presente auditoría ambiental (2014, 2015, 2016 y octubre de 2017).

En cuanto a la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro emitió el Decreto Departamental 03/2015, de 09 de septiembre de 2015, en el cual determinó 90 días de plazo para la implementación de la adecuación ambiental vehicular. Asimismo, instruyó a los Gobiernos Autónomos Municipales establecer mecanismos de verificación para el cumplimiento de dicha adecuación. Finalmente, determinó la prohibición de circulación a los automotores que no cumplan con el requisito de obtener el certificado ambiental que acredite el cumplimiento de los límites permisibles incluidos en el D.S. N° 28139, de 17 de mayo de 2005, actualmente vigentes.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no adoptó ningún mecanismo de verificación para dar cumplimiento a la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

En función a lo señalado anteriormente, se puede concluir que las acciones de control de las emisiones del parque automotor en el municipio de Oruro, no fueron efectivas, por los problemas que tuvieron en verificación de emisiones vehiculares y en la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, en lo que les corresponde.

4.3 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial, en el municipio de Oruro

4.3.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial

El criterio diseñado para evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial fue expuesto en el numeral 3.1.3 del presente informe de auditoría ambiental.

4.3.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial

4.3.2.1 Condición sobre la otorgación de Licencia Ambiental a la actividad industrial

De acuerdo a lo reportado por la Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, ese municipio registró 395 unidades industriales, haciendo un análisis de los procesos productivos se vio que 54 unidades industriales emiten contaminantes a la atmósfera, de éstas, 2 obtuvieron categoría 1 y 2, 13 unidades industriales obtuvieron categoría 3, en cuanto a las industrias de categoría 4 se vio que 39 actividades obtuvieron esa categoría⁶⁴.

Para evaluar las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial se determinó el periodo comprendido entre el 04 de noviembre de 2010 y el 31 de octubre de 2017.

La Secretaría Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro emitió 2 Licencias Ambientales a las actividades industriales con categoría 1 y 2 en el municipio de Oruro, una el año 2013 y la otra en la gestión 2015, el detalle se presenta a continuación:

Actividades industriales con categoría 1 y 2 con Licencia Ambiental emitida por el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro

Cuadro 30

Nº	Rubro de la actividad industrial	Razón social	Código CAEB	Registro nuevo	Categoría	Licencia Ambiental	Fecha de emisión de LA
1	Fabricación de sustancias químicas básicas (sulfato de	EMPRESA PROCESADORA ELVIRA PROCEL	24112	0401010354	1 y 2	0401010354–DAA–008–2013	26/04/13

⁶⁴ Información recabada mediante entrevista al personal técnico del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro el 21 de noviembre de 2017.

Nº	Rubro de la actividad industrial	Razón social	Código CAEB	Registro nuevo	Categoría	Licencia Ambiental	Fecha de emisión de LA
	cobre)						
2	Fabricación de cemento	EMISA-SOBOCE S.A.	26941	0401010004	1 y 2	04-1010-004-CA-01-15	15/10/15

Fuente: elaborado en base a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.⁶⁵

Como se mencionó anteriormente, realizando un análisis de los procesos productivos se tiene que 13 unidades industriales generan emisiones a la atmósfera y fueron registradas con categoría 3, de éstas, 8 actividades obtuvieron su Licencia Ambiental, detalladas a continuación:

Actividades industriales con categoría 3 reportadas por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro

Cuadro 31

Nº	Rubro de la actividad industrial	Razón social	Código CAEB	Nº de Registro	Categoría	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
1	Fabricación de envases de aluminio	CERVECERÍA BOLIVIANA NACIONAL PLANTA ENALBO	28120	0401010238	3	0401010238-CA-01-10	04/11/10
2	Matanza de ganado bovino y procesamiento de carne	UNIÓN GREMIAL DE MATARIFES UGM ORURO	15411	0401010001	3	0401010001-CA-01-11	05/07/11
3	Fabricación de otros productos químicos	MOLINO DE SAL PLABIAN ANDINO	24290	0401010358	3	0401010358-CA-MAI-PMA-04-12	27/08/12
4	Fabricación de otros productos químicos	MAXAM-FANEXA S.A.M.	24290	0401010311	3	0401010311-CA MAI PMA-05-12	11/12/12
5	Tratamiento de revestimiento de metales. Fabricación de productos metálicos	METAL MECÁNICA HERCULES LTDA.	28920 28999	0401010009	3	0401010009-CA MAI PMA-02-13	09/12/13
6	Tratamiento de revestimiento de metales. Fabricación de productos metálicos	Corporación Industrial SABAYA S.R.L. CORINSA S.R.L.	28920 28999	0401010014	3	0401010014-CA-PMA-02-15	09/02/15
7	Fabricación de cartón corrugado	EMPRESA PÚBLICA PRODUCTIVA DE CARTONES DE BOLIVIA-CARTONBOL	21020	0401010221	3	CA-0401010221-PMA-2015	22/12/15
8	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	SIDERURGICA ACERO S.R.L.	28999	0401010348	3	0401010348-CA DP-PMA-03-12	30/03/17
9	Planta procesadora Quinua	PLANTA PROCESADORA QUINUA SUMAJ WYRA	15314	0401010749	3	---	---
10	Destilación de	IMBORT LTDA.	15511	0401010651	3	---	---

⁶⁵ Planilla de Licencias Ambientales de actividades industriales en el municipio de Oruro.

Nº	Rubro de la actividad industrial	Razón social	Código CAEB	Nº de Registro	Categoría	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
	bebidas alcohólicas						
11	Procesadora de quinua y cereales	PROCESADORA DE QUINUA Y CEREALES	15314	0401010214	3	---	---
12	Elaboración de alimentos mediante el tostado de granos de cereal	JATARY IMPORT EXPORT S.R.L.	15314	0401010152	3	---	---
13	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	DOCPLAST INDUSTRIES S.R.L.	28920	0401010013	3	---	---

Fuente: elaborado en base a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.⁶⁶

Como se muestra en el anterior cuadro, de las 13 actividades industriales con categoría 3 reportadas por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, 8 cuentan con su respectiva Licencia Ambiental (Certificado de Aprobación-CA), el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro durante los años 2010, 2011, 2013 y 2017 emitió una licencia ambiental por año y en las gestiones 2012 y 2015 emitió 2 licencias en cada gestión; sin embargo, durante el 2014 no emitió ninguna Licencia Ambiental, asimismo, se evidenció que 5 industrias no cuentan con ese instrumento de prevención.

4.3.2.2 Condición sobre el seguimiento e inspección a la actividad industrial

Como se mencionó anteriormente, 2 industrias cuentan con Licencia Ambiental con categoría 1 y 2 y 8 actividades cuentan con Licencia Ambiental con categoría 3, haciendo un total de 10 unidades industriales que cuentan con esa documentación, registradas entre las gestiones 2010 a 2017.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro reportó que realizó las siguientes inspecciones⁶⁷:

Inspecciones realizadas por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro a las actividades industriales con categoría 3, 1 y 2

Cuadro 32

Nº	Rubro de la actividad industrial	Razón social	Nº de Registro	Licencia Ambiental	Inspección	Categoría	Verificación aspectos contaminación atmosférica	Muestra representativa
1	Fabricación de sustancias químicas básicas (sulfato de cobre)	EMPRESA PROCESADORA ELVIRA PROCEL	0401010354	0401010354-DAA-008-2013 (26/04/13)	GAMO/DGS A/Nº021/2017 (15/02/17)	1 y 2	Reportaron que los bancos de reserva de ulexita se encuentran recubiertos por una geomembrana.	No
2	Fabricación de cemento	EMISA-SOBOCE S.A.	0401010004	04-1010-004-CA-01-15	---	1 y 2	---	---

⁶⁶ Planilla de Licencias Ambientales de actividades industriales en el municipio de Oruro.

⁶⁷ Información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro mediante nota CITE:U.C.A: N°478/2017 del 21 de noviembre de 2017.

Nº	Rubro de la actividad industrial	Razón social	Nº de Registro	Licencia Ambiental	Inspección	Categoría	Verificación aspectos contaminación atmosférica	Muestra representativa
				(15/10/15)				
3	Fabricación de envases de aluminio	CERVECERÍA BOLIVIANA NACIONAL PLANTA ENALBO	0401010238	0401010238-CA-01-10 (04/11/10)	Acta de inspección N° 11/2015 (30/06/2015)	3	Reportaron que no existe informe de PST como señala en su PMA.	No
4	Matanza de ganado bovino y procesamiento de carne	UNIÓN GREMIAL DE MATARIFES UGM - ORURO	0401010001	0401010001 - CA-01-11 (05/07/11)	GAMO/DCG SA/N°020/2017 (15/02/17)	3	Reportaron el mejoramiento de filtros de retención progresiva.	No
5	Fabricación de otros productos químicos	MOLINO DE SAL PLABIAN ANDINO	0401010358	0401010358-CA-MAI-PMA-04-12 (27/08/12)	U.C.A. N° 407/17 (26/09/17)	3	Reportaron la instalación de un nuevo horno rotatorio para reducir material particulado.	No
6	Fabricación de otros productos químicos	MAXAM-FANEXA S.A.M.	0401010311	0401010311-CA MAI PMA-05-12 (11/12/12)	---	3	---	---
7	Tratamiento de revestimiento de metales. Fabricación de productos metálicos.	METAL MECÁNICA HERCULES LTDA.	0401010009	0401010009-CA MAI PMA-02-13 (09/12/13)	---	3	---	---
8	Tratamiento de revestimiento de metales. Fabricación de productos metálicos	Corporación Industrial SABAYA S.R.L. CORINSA S.R.L.	0401010014	0401010014 -CA- PMA - 02-15 (09/02/15)	---	3	---	---
9	Fabricación de cartón corrugado	EMPRESA PÚBLICA PRODUCTIVA DE CARTONES DE BOLIVIA-CARTONBOL	0401010221	CA-0401010221-PMA-2015 (22/12/15)	---	3	---	---
10	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	SIDERURGIC A ACERO S.R.L.	0401010348	0401010348 -CA DP- PMA - 03 - 12 (30/03/17)	---	3	---	---

Fuente: elaborado en base a la documentación proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro⁶⁸.

De las 10 actividades industriales que cuentan con su respectiva Licencia Ambiental, el personal técnico del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó inspecciones a 4 actividades industriales, 1 inspección a una actividad con categoría 1 y 2 (Empresa Procesadora Elvira PROCEL) fue realizada el año 2017, la Licencia Ambiental fue obtenida en el año 2013, cuando deberían tener 5 inspecciones como mínimo, considerando que la instancia municipal debe realizar una inspección por año a todas las industrias.

⁶⁸ Planilla de actividades industriales con categoría 3 en el municipio de Oruro.

A las actividades con categoría 3 realizaron 3 inspecciones, la industria Cervecería Boliviana Nacional Planta ENALBO, obtuvo su Licencia el año 2010 y solo tuvo una inspección el año 2015, cuando debería que tener 8 inspecciones a la fecha. La industria Unión de Gremiales Matarifes «UGM» Oruro, obtuvo su Licencia Ambiental el año 2011, solo tuvo una inspección el año 2017 y debería tener 7 inspecciones. Finalmente, el Molino «San Sebastián» obtuvo su Certificado de Aprobación el año 2012 y la única inspección realizada por la instancia municipal tuvo lugar el año 2017, siendo que deberían tener 6 inspecciones a la fecha, el resumen del número de inspecciones se presenta en el siguiente cuadro:

Número de inspecciones que debería realizar el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro a las actividades industriales con licencia ambiental (categoría 3, 1 y 2)
Cuadro 33

Nº	Rubro de la actividad industrial	Razón social	Licencia Ambiental	Inspección	Categoría	Nº de inspecciones que deberían realizar a partir de la otorgación de la LA	Nº de inspecciones realizadas
1	Fabricación de sustancias químicas básicas (sulfato de cobre)	EMPRESA PROCESADOR A ELVIRA PROCEL	0401010354-DAA-008-2013 (26/04/13)	GAMO/DGSA/Nº021/2017 (15/02/17)	1 y 2	5	1
2	Fabricación de envases de aluminio	CERVECERÍA BOLIVIANA NACIONAL PLANTA ENALBO	0401010238-CA-01-10 (04/11/10)	Acta de inspección Nº 11/2015 (30/06/2015)	3	8	1
3	Matanza de ganado bovino y procesamiento de carne	UNIÓN GREMIAL DE MATARIFES UGM - ORURO	0401010001 - CA-01-11 (05/07/11)	GAMO/DCGS A/Nº020/2017 (15/02/17)	3	7	1
4	Fabricación de otros productos químicos	MOLINO DE SAL PLABIAN ANDINO	0401010358-CA-MAI-PMA-04-12 (27/08/12)	U.C.A. Nº 407/17 (26/09/17)	3	6	1

Fuente: elaborado en base a las documentación proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.

Durante las gestiones 2010 al 2014 y durante la gestión 2016, la instancia municipal no realizó ninguna inspección.

Asimismo, se evidenció que en las 4 actividades industriales que fueron sujeto de control a través de inspecciones, la instancia municipal verificó algunos aspectos relacionados con sus emisiones a la atmósfera que fueron comprometidos en el documento aprobado junto con su Licencia Ambiental.

En ninguna de las 4 inspecciones realizadas tomaron muestras representativas como lo señala la normativa ambiental vigente (el detalle de cómo hacer muestras representativas se presenta en el Anexo 1). En el resto de las 6 actividades industriales, la instancia municipal

no realizó inspecciones, consecuentemente no hicieron la verificación de aspectos relacionados a la contaminación atmosférica ni la toma de muestras representativas.

Por otro lado, se pudo ver que 39 unidades industriales obtuvieron categoría 4, las cuales cuentan con su correspondiente Registro Ambiental Industrial (RAI), de acuerdo a lo reportado por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro a ninguna de ellas realizó visitas in situ para verificar sus automonitoreos, consecuentemente, no realizaron la verificación de aspectos relacionados a la contaminación atmosférica de acuerdo a lo mencionado en el RASIM.

Respecto al seguimiento a la presentación de Informes Ambientales Anuales (IAA), esa instancia ambiental informó que no realizaron dicho seguimiento a la presentación de IAA como lo señala el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)⁶⁹.

4.3.3 Efecto sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial

La consecuencia real será expuesta en el presente capítulo; sin embargo, la consecuencia potencial o riesgo de mantener la condición evidenciada serán presentados en el capítulo 5 del presente documento de forma común para todos los objetivos específicos.

4.3.3.1 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre la otorgación de Licencias Ambientales a la actividad industrial

Para evaluar las actividades de prevención, se diseñó el siguiente criterio «La otorgación de Licencia Ambiental fue efectiva si las instancias departamental y municipal realizaron acciones orientadas a que toda la actividad industrial cuente con ese documento».

La evidencia recabada y analizada indica que el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro emitió 2 Licencias Ambientales a las actividades industriales con categoría 1 y 2 en el municipio de Oruro.

La Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro reportó 13 actividades industriales que obtuvieron categoría 3 y que generan gases y/o partículas a la atmósfera. De las 13 actividades industriales, 8 cuentan con su respectiva Licencia Ambiental y 5 no cuentan con ese documento.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, la otorgación de Licencias Ambientales a las categorías 3, 1 y 2 no fue efectiva, ya que estas instancias no realizaron acciones orientadas a que toda la actividad industrial cuente con ese documento.

⁶⁹ Información recabada mediante entrevista al personal técnico del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro el 21 de noviembre de 2017.

Lo señalado, ocasiona que las unidades industriales que operan dentro de la jurisdicción del municipio de Oruro no tengan la evaluación de sus impactos ambientales a la atmósfera como lo señala la normativa ambiental vigente y planteen medidas de mitigación para reducir o minimizar dichas emisiones, lo cual no ayuda a prevenir la afección al medio ambiente y a la salud de la población.

4.3.3.2 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre el seguimiento e inspección a la actividad industrial

Para evaluar el control de calidad, se diseñó el siguiente criterio «El seguimiento e inspección fueron efectivos si la instancia municipal realizó esas actividades de control sobre la actividad industrial para minimizar los impactos ambientales negativos a la atmósfera».

Realizando el análisis de la evidencia recabada se tienen un total de 10 actividades industriales que cuentan con su correspondiente Licencia Ambiental (2 con categoría 1 y 2 y 8 con categoría 3), de ellas, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó 4 inspecciones a las actividades industriales 1 inspección a una actividad con categoría 1 y 2 fue realizada el año 2017, la Licencia Ambiental fue obtenida en el año 2013, cuando deberían tener 5 inspecciones como mínimo, a las actividades con categoría 3 realizaron 3 inspecciones, la industria Cervecería Boliviana Nacional Planta ENALBO, obtuvo su Licencia el año 2010 y solo tuvo una inspección el año 2015, cuando tenía que tener 8 inspecciones a la fecha. La industria Unión de Gremiales Matarifes «UGM» Oruro, obtuvo su Licencia Ambiental el año 2011, solo tuvo una inspección el año 2017 y debería tener 7 inspecciones. Finalmente, el Molino «San Sebastián» obtuvo su Certificado de Aprobación el año 2012 y la única inspección realizada por la instancia municipal tuvo lugar el año 2017, siendo que deberían tener 6 inspecciones a la fecha como mínimo.

En las 4 industrias que fueron inspeccionadas, la instancia municipal verificó aspectos relacionados con sus emisiones atmosféricas, pero en ninguna realizaron la toma de muestras representativas.

En el resto de las 6 actividades industriales, no realizaron inspecciones, consecuentemente no hicieron la verificación de aspectos relacionados a la contaminación atmosférica ni la toma de una muestra representativa.

Por otra parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no realizó visitas in situ a las 39 actividades industriales que obtuvieron categoría 4 para verificar sus automonitoreos de sus emisiones de contaminantes a la atmósfera, tampoco realizaron el seguimiento a la presentación de Informes Ambientales Anuales (IAA) como lo señala la normativa ambiental vigente.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, el seguimiento e inspección a las actividades industriales con categoría 3, 1 y 2, las visitas in situ a las industrias con categoría 4 no fue efectiva, ya que la instancia municipal no realizó acciones orientadas a minimizar los impactos ambientales negativos a la atmósfera.

El hecho de que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no haya realizado seguimiento e inspección a las industrias que obtuvieron categoría 3, 1 y 2, que generan emisiones a la atmósfera, ni visitas in situ a las industrias que obtuvieron categoría 4, ocasiona que no exista control por parte de la instancia municipal y se desconozca como la actividad industrial mitiga sus emisiones.

4.3.4 Causa y recomendación sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial

El 12 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de La Paz con la asistencia de técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública del Viceministerio de Producción Minero Metalúrgica dependiente del Ministerio de Minería y Metalurgia, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

El 15 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de Oruro con la asistencia de técnicos de la Dirección de Gestión y Salud Ambiental dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, de la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Gobernación y el Gerente General y técnicos de la Empresa Metalúrgica Vinto, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

Los funcionarios asistentes a las reuniones mencionadas no expresaron ningún comentario al contenido presentado sobre las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial.

La condición evidenciada ha permitido identificar las causas que han originado las deficiencias expuestas en el acápite relativo a la condición, dichas causas se exponen a continuación:

Primera causa

Carencia de un Manual de Procesos para la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección sobre las industrias con categoría 3 (con emisiones a la atmósfera), la toma de muestra representativa durante ese proceso y visitas in situ para la verificación de los automonitoreos de las industrias con categoría 4, por parte de la instancia municipal.

Al respecto, las Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa (NB-SOA), aprobadas con Resolución Suprema N° 217055, de 20 de mayo de 1997, en las disposiciones generales señala que «El Sistema de Organización Administrativa es el conjunto ordenado de normas, criterios y metodologías, que a partir del marco jurídico administrativo del sector público, del Plan Estratégico Institucional y del Plan Operativo Anual, regulan el proceso de estructuración organizacional de las entidades públicas, contribuyendo al logro de los objetivos institucionales».

El objetivo general del Sistema de Organización Administrativa, es optimizar la estructura organizacional del aparato estatal, reorientándolo para prestar un mejor servicio a los usuarios, de forma que acompañe eficazmente los cambios que se producen en el plano económico, político, social y tecnológico⁷⁰.

En la misma Norma, en el título III. Diseño Organizacional, capítulo I Procesos del Diseño Organizacional, menciona que una de las etapas del diseño o rediseño organizacional que se contemplan en ese proceso es la elaboración del Manual de Procesos⁷¹ (artículo 14). Dicho documento servirá para la formalización del diseño organizacional que incluirá: 1) la denominación y objetivo del proceso, 2) las normas de operación, 3) la descripción del proceso y sus procedimientos, 4) los diagramas de flujo y 5) los formularios y otras formas utilizadas (artículo 15 inciso b).

En el artículo 18 del capítulo II. Conformación de Áreas y Unidades Organizacionales señala el diseño de los procesos, resultados e indicadores, en la que se identificarán y establecerán los procesos de la entidad por los cuales se generan los servicios y/o bienes para los usuarios. El diseño de los procesos será formalizado en el Manual de Procesos.

En el mismo artículo de la Norma mencionan que se procederá al diseño de los procesos en forma general o de procedimientos, de acuerdo con los requerimientos de la entidad:

⁷⁰ Artículo 1. Título I. Disposiciones generales de las Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa (NB-SOA), aprobadas con Resolución Suprema N° 217055, de 20 de mayo de 1997.

⁷¹ Refleja en forma metódica, las operaciones y las tareas que deben seguirse para la ejecución de los procesos de la entidad. El Proceso es el conjunto de operaciones secuenciales que deben ejecutarse para el alcance de los objetivos de la entidad, según las Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa (NB-SOA), aprobadas con Resolución Suprema N° 217055, de 20 de mayo de 1997.

- Los procesos descritos a nivel general, seguirán las etapas determinadas en el capítulo de Determinación de Operaciones de las Normas Básicas del Sistema de Programación de Operaciones.
- Los procesos seleccionados para ser descritos hasta el nivel de procedimientos, seguirán, al menos, las siguientes etapas:
 - Ordenamiento lógico y secuencial de las tareas necesarias para llevar a cabo la operación.
 - Identificación de los insumos que requieren los procedimientos y sus especificaciones.
 - Identificación de la unidad responsable de la ejecución de cada tarea.
 - Descripción de los registros, formularios u otros impresos a utilizar.
 - Identificación de los resultados verificables.

En el artículo 35 del Título IV. Implantación del Diseño Organizacional señalan que en las etapas de la implantación se debe considerar la difusión del Manual de Procesos.

Durante la realización de la presente auditoría, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no cuenta con un Manual de Procesos con procedimientos establecidos para la otorgación de la Licencia Ambiental a las industrias de categoría 3, tampoco para la realización del seguimiento e inspección a las mismas y la realización de visitas in situ para la verificación de los automonitoreos de las industrias con categoría 4, según lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)⁷².

Por lo tanto, se considera que la causa por la cual ocurrieron las deficiencias expuestas en el acápite relativo a la condición, fue la carencia de un Manual de Procesos para la otorgación de Licencia Ambiental, para el seguimiento e inspección sobre las industrias con categoría 3 (con emisiones a la atmósfera), la toma de muestra representativa durante ese proceso y visitas in situ para la verificación de los automonitoreos de las industrias con categoría 4, por parte de la instancia municipal.

Para minimizar o eliminar esa causa, se plantea la siguiente recomendación:

Recomendación N° 9

El Alcalde Municipal de Oruro, debe elaborar, aprobar e implementar un Manual de Procesos que contenga procedimientos para la otorgación de Licencia Ambiental a las industrias con categoría 3, el seguimiento e inspección a las industrias con categoría 3, 1 y 2 (con emisiones a la atmósfera), la toma de muestra representativa durante ese proceso y visitas in situ para la verificación de los automonitoreos de las industrias con categoría 4, que permita cumplir la normativa

⁷² Información proporcionada mediante nota G.A.M.O. 2502/17 del 14 de septiembre de 2017.

ambiental vigente, de acuerdo a lo señalado en las Normas Básicas del Sistema de Organización y Administración (NB-SOA), aprobadas con Resolución Suprema N° 217055 del 20 de mayo de 1997 y otra normativa aplicable.

Segunda causa

Falta de actividades (cronograma priorizado, inspecciones de oficio, otros), que coadyuven a la otorgación de Licencia Ambiental a todas las industrias con categoría 3, 1 y 2 por parte de las instancias municipal y departamental, respectivamente.

Al respecto, el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) en su artículo 21 señala que «Toda unidad industrial en proyecto o en operación deberá registrarse en la IAGM⁷³ donde se proyecte localizar o localice su actividad productiva, mediante el formulario de Registro Ambiental Industrial (RAI) descrito en el Anexo 2».

- a) La unidad industrial en proyecto deberá registrarse antes de iniciar cualquier actividad física de instalación.
- b) La unidad industrial en operación deberá registrarse en el plazo máximo de dos (2) años a partir de la puesta en vigencia del presente Reglamento, según cronograma priorizado y establecido por la IAGM.

En el artículo 44 del mismo reglamento señala que la IADP⁷⁴ en coordinación con la IAGM y el sector regulado con base en el Anexo 1 del presente Reglamento, establecerán un cronograma priorizado de presentación de MAI y PMA en un plazo no mayor a sesenta (60) días a partir de la puesta en vigencia del presente Reglamento. El cronograma entrará en vigencia a través de una Resolución Prefectural. Los plazos de presentación del MAI y PMA, establecidos en el cronograma, no podrán exceder los tres (3) años.

Durante la ejecución de la presente auditoría ambiental se realizó consultas al respecto a la Secretaría Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro y a la Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, en la que informaron lo siguiente⁷⁵:

El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro informó que revisados sus archivos, no encontró información sobre la realización de actividades orientadas a que toda la actividad industrial obtenga su correspondiente Licencia Ambiental.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que no se realizaron cronogramas priorizados ni otras actividades orientadas a que toda la actividad industrial

⁷³ Instancia Ambiental del Gobierno Municipal.

⁷⁴ Instancia Ambiental de la Gobernación Departamental (antes Prefectura Departamental).

⁷⁵ Información consultada al personal técnico del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro el 14 de diciembre de 2017.

obtenga su Licencia Ambiental, esto debido a que desconocen la totalidad de industrias que se encuentran en operación, al mismo tiempo señaló que unas entran en funcionamiento y otras dejan de funcionar.

Por lo tanto, se considera que la causa por la cual ocurrieron las deficiencias anteriormente mencionadas, fue la falta de actividades (cronograma priorizado, inspecciones de oficio, otros), que coadyuven a la otorgación de Licencia Ambiental con categoría 3, 1 y 2 por parte de las instancias municipal y departamental, respectivamente.

Para minimizar o eliminar esa causa, se plantea las siguientes recomendaciones:

Recomendación N° 10

El Alcalde Municipal de Oruro debe realizar actividades (cronogramas priorizados para el registro RAI, inspecciones de oficio, otros) que coadyuven a la otorgación de Licencias Ambientales a toda la actividad industrial que genera emisiones a la atmósfera, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

Recomendación N° 11

El Gobernador Departamental de Oruro debe realizar actividades (cronogramas priorizados para la presentación de MAI-PMA, inspecciones de oficio, otros) que coadyuven a la otorgación de Licencias Ambientales a toda la actividad industrial que genera emisiones a la atmósfera, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM). Para ese efecto, debe coordinar con el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro y las instancias pertinentes.

Tercera causa

Carencia de un archivo y una base de datos que permita a la instancia departamental tener información completa y ordenada de las industrias con emisiones a la atmósfera.

Durante la realización de la presente auditoría ambiental se solicitó a la Secretaría Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro información relacionada con los documentos ambientales de las industrias que generan emisiones atmosféricas (EEIA-PMA, MAI-PMA), dicha instancia no encontró dichos documentos, adicionalmente señaló que no emitieron ninguna Licencia Ambiental de las categorías 1 y 2 en el municipio de Oruro, sin embargo la Unidad de Control Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro remitió las licencias otorgadas por la Gobernación.

Durante la visita a las oficinas de la instancia ambiental de la Gobernación, la comisión de auditoría observó que la información no estaba ordenada y no contaba con un ambiente exclusivo para el resguardo seguro de los documentos ambientales con las condiciones y mobiliario necesario.

Por ello, se considera que la causa por la cual ocurrieron las deficiencias expuestas en el acápite relativo a la condición es la carencia de un archivo y una base de datos que permita a la instancia departamental tener información completa y ordenada de las industrias con emisiones a la atmósfera.

Para minimizar o eliminar esa causa, se plantea la siguiente recomendación:

Recomendación N° 12

El Gobernador Departamental de Oruro, debe implementar un archivo y una base de datos que le permita a su instancia ambiental contar con información ordenada y completa, por industria con emisiones a la atmósfera en el municipio de Oruro, para realizar las acciones orientadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial.

4.3.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial

El objetivo específico 3 fue formulado para «Evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial en el municipio de Oruro».

Durante la realización de la auditoría ambiental se observaron deficiencias en cuanto a la otorgación de Licencia Ambiental por parte de las instancias departamental y municipal, en lo que corresponde, al seguimiento e inspección de las actividades industriales con categoría 3, 1 y 2, de igual manera, no realizaron el seguimiento correspondiente a la presentación de IAA a las industrias que generan emisiones a la atmósfera. Tampoco llevaron a cabo visitas in situ para la verificación de los automonitoreos de las actividades industriales con categoría 4 que generan contaminantes a la atmósfera.

En función a lo señalado anteriormente, se puede concluir que las acciones asociadas a la prevención y al control de las emisiones de la actividad industrial en el municipio de Oruro no fueron efectivas, debido a que las entidades sujeto de examen (Gobierno Autónomo Departamental de Oruro y Gobierno Autónomo Municipal de Oruro) no realizaron las acciones necesarias para prevenir y controlar las emisiones a la atmósfera que genera la actividad industrial en el municipio de Oruro.

4.4 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de las ladrilleras artesanales en el municipio de Oruro

4.4.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales

El criterio diseñado para evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de las ladrilleras artesanales fueron expuestos en el numeral 3.1.4 del presente informe de auditoría ambiental.

4.4.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales

4.4.2.1 Condición sobre la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro

Para la evaluación de la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales que operan dentro de la jurisdicción municipal de Oruro, durante la planificación específica se definió que el periodo considerado sería desde el 01 de enero de 2015, hasta el 31 de octubre de 2017 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental). Sin embargo, esa fecha fue modificada en su fecha inicial desde el 01 de diciembre de 2010, debido a que durante la etapa de trabajo de campo el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro (GAMO) informó que la Asociación de Artesanos en Cerámica San Martín (ASARCESAM) el 06 de diciembre de 2010, obtuvo su Declaratoria de Adecuación Ambiental - DAA N° 0401010007 DAA-007-2010, emitida por la Secretaría Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra de la Gobernación de Oruro en el marco del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)⁷⁶.

Al respecto, se debe aclarar lo siguiente:

- El Anexo 1 del RASIM señala que la fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural en ningún caso puede obtener categoría 1 y 2, obtendrán categoría 3 aquellas que produzcan más de 3.000 kg/día y obtendrán categoría 4 aquellas que produzcan menos de esa cantidad.
- El artículo 23 del mismo reglamento señala que las industrias con categoría 3 en proyecto requieren de una Descripción del Proyecto (DP) y Plan de Manejo Ambiental (PMA), las actividades con categoría 3 en operación requieren de un Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y un Plan de Manejo Ambiental (PMA). Las actividades de categoría 4 en proyecto y en operación no requieren cumplir con las disposiciones de los Capítulos II, III, IV, V, VI y VII del Título III.

⁷⁶ Información proporcionada con nota sin número, de 21 de noviembre de 2017.

- El inciso g del artículo 11 sobre las competencias, atribuciones y funciones del Alcalde, señala que debe expedir el Certificado de Aprobación (CA) de los instrumentos de regulación de alcance particular de las industrias de categoría 3⁷⁷.

Por lo señalado, la otorgación de la Licencia Ambiental a la asociación de ladrilleros ASARCESAM, por parte de la instancia departamental no correspondía, como se expuso en los párrafos precedentes es atribución de la instancia municipal como lo señala el RASIM. Otro aspecto importante es que la figura de Manifiesto Ambiental Común no está contemplada en el mencionado reglamento, por lo señalado el argumento para la emisión de la Licencia Ambiental a una asociación de ladrilleros en cuestión no es válido.

Ante una consulta realizada por la comisión de auditoría, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro informó que no tenía conocimiento de la emisión de dicha Licencia Ambiental y que entre su documentación ambiental no se encuentra el Manifiesto Ambiental que sirvió de base para emitir la mencionada Licencia⁷⁸.

Por otra parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que las ladrilleras artesanales no tienen registro RAI y no cuentan con Licencia Ambiental en el marco del RASIM⁷⁹.

Asimismo, se evidenció que ninguna de esas actividades obtuvo su Licencia Ambiental de acuerdo a lo señalado en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM), ya que la Ley de Minería y Metalurgia N° 535, de 28 de mayo de 2014, establece que la explotación de la arcilla estará regulada por la misma. También señala que las actividades mineras en relación al medio ambiente se realizarán de acuerdo a la Constitución Política del Estado, la mencionada ley, la Ley N° 1333, del Medio Ambiente, sus reglamentos, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras y otras normas legales vigentes⁸⁰.

Se debe aclarar que la otorgación de Licencia Ambiental para los hornos ladrilleros se encuentra regulado por el RASIM, ya que esa actividad fue incluida en el Anexo 1 de ese reglamento sobre la Clasificación Industrial por Riesgo de Contaminación (CIRC), elaborado con base en el Clasificador de Actividades Económicas de Bolivia (CAEB), el cual señala que la «fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural» se encuentra en la división 26, grupo 269, clase 2693 y subclase 29630.

En ese sentido, los operadores para la fabricación de ladrillos artesanales (hornos), deben obtener la Licencia Ambiental en el marco de lo establecido en el RASIM.

⁷⁷ Adicionalmente, el artículo 40 del procedimiento del estudio/evaluación de impacto ambiental para categoría 3, en proyecto, señala que el Alcalde con base en el de revisión, expedirá o negará el Certificado de Aprobación, notificando al Representante Legal de la industria su decisión. El artículo 47 señala que para las industrias en operación de categoría 3, el alcalde con base en el informe de revisión de su instancia ambiental otorgará o rechazará el Certificado de Aprobación del MAI –PMA.

⁷⁸ Información proporcionada en entrevista N° 008/2017, de 22 de noviembre de 2017.

⁷⁹ Información proporcionada con nota s/n de 21 de noviembre de 2017.

⁸⁰ Información proporcionada en entrevista N° 007/2017, de 21 de noviembre de 2017.

Para la explotación de la materia prima (arcilla), los operadores deben obtener su correspondiente Licencia Ambiental en el marco del RAAM, de acuerdo a lo señalado en la Ley de Minería y Metalurgia mencionada en los párrafos precedentes.

Las afirmaciones anteriores se basan en lo señalado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Minería y Metalurgia y la Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM), sobre la controversia del doble licenciamiento para la actividad ladrillera, instancias que concluyeron lo siguiente:

- En el ámbito de competencia ambiental, quien se dedique a la explotación de arcilla, caliza, yeso, areniscas, etc. (minerales no metálicos), debe cumplir lo dispuesto en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM), aprobado mediante D. S. N° 24782, del 31 de julio de 1997.
- Las empresas manufactureras u otras personas naturales o jurídicas que realicen actividades de manufactura o elaboren productos industrializados a base de minerales como la arcilla (ladrilleras), caliza, yeso, areniscas, etc. (minerales no metálicos), deben cumplir las prescripciones legales establecidas en el Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero (RASIM), aprobado mediante D.S. N° 26736, del 30 de julio de 2002.

El Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural informó que el 23 de octubre de 2017, se reunió el Comité Técnico Jurídico conformado por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (VMABCCGDF), el Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico (VDPMM) y el Viceministerio de Producción Industrial de la Mediana y Gran Escala (VPIMGE), sobre el tema de la explotación e industrialización de la arcilla, llegó a las siguientes conclusiones⁸¹:

- Conclusión primera, hasta que no exista una norma específica para actividades mineras mixta, no se podrá evitar el doble licenciamiento en las actividades de explotación e industrialización.
- Conclusión segunda, es necesario realizar el ajuste normativo para actividades mixtas, la cual estará a cargo del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, en coordinación con el sector industrial y minero.

Adicionalmente, el 27 de diciembre de 2017, el Ministerio de Minería y Metalurgia informó que viene gestionando en las instancias correspondientes la aprobación de un proyecto de ley referido al régimen especial para el aprovechamiento de determinados minerales no metálicos que contempla en sus disposiciones adicionales la aclaración de la

⁸¹ Información proporcionada mediante nota CAR/MDPyEP/VPIMGE/DGSCI/UGI N° 0597/2017, de 07 de noviembre de 2017.

regulación ambiental de actividades industriales de minería no metálica con el fin de evitar el doble licenciamiento ambiental. Asimismo, informó que en fecha 12 de diciembre de 2017, llegaron a un acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Productivo, sobre el artículo a ser incorporado que permita dar solución al tema. Acotaron que resta que dicho proyecto siga el procedimiento establecido para su aprobación⁸².

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que pese a que el Comité Técnico Jurídico mencionado anteriormente se pronunció al respecto, el conflicto de derecho minero por la explotación de arcilla y la otorgación de la doble Licencia Ambiental para esa actividad, a la fecha no fue resuelto por las instancias correspondientes y conforme lo indicado por el mencionado comité las ladrilleras artesanales deben obtener dos Licencias Ambientales.

Por otra parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro en el artículo 18 del Reglamento aprobado con Decreto Municipal 082, señaló que «La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental Competente Departamental mediante acto administrativo a una persona o asociación para la ejecución de un proyecto, obra o actividad conforme a la Ley 1333 y sus reglamentos y/o Reglamento Ambiental de Actividades Mineras (...).

Como se puede observar, el GAMO en su normativa municipal previó la otorgación de Licencias Ambientales para las ladrilleras artesanales que operan en su jurisdicción territorial en el marco del RAAM y la normativa general (Ley 1333, del Medio Ambiente y reglamentos) aspecto que coincide con lo anteriormente señalado respecto de la otorgación de la doble Licencia Ambiental para esas actividades.

4.4.2.2 Condición sobre el control a las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro

Como se señaló en el anterior acápite las ladrilleras artesanales que operan dentro de la jurisdicción municipal de Oruro no cuentan con sus correspondientes Licencias Ambientales, aspecto que no permite que la instancia municipal realice inspecciones para verificar los compromisos que pudieran haber asumido esas actividades como parte de las mencionadas licencias; sin embargo, puede realizar acciones para controlar y reducir las emisiones de esas actividades en el marco del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

Al respecto, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro emitió normativa municipal para la regulación de las ladrilleras artesanales que operan dentro de su jurisdicción, el 19 de diciembre de 2016, emitió la Ley Municipal N° 033/2016, y la reglamentación a la mencionada ley, fue promulgada el 28 de agosto de 2017, mediante

⁸² Información proporcionada con nota MMM/DGMAPC/1818-UMA-974/2017, de 27 de diciembre de 2017.

Decreto Municipal N° 082, que aprobó el «Reglamento para la Actividad y Control de la Producción de Ladrillos Artesanales y Reducción de Gases de Efecto Invernadero».

En el mencionado reglamento esa entidad previó actividades orientadas al control y la reducción de las emisiones de las ladrilleras artesanales como la regulación del número de quemas, calidad y capacidad de hornos, vigilar los límites permisibles de emisiones, extender un Certificado de Reducción de Contaminantes; asimismo, determinó los parámetros contaminantes a ser monitoreados y finalmente previo la realización de inspecciones a los hornos artesanales (por denuncia y de oficio).

En el artículo 29 del mencionado reglamento, señala que la Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizará el control de las emisiones de los siguientes contaminantes atmosféricos: dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), oxígeno (O), monóxido de carbono (CO), partículas suspendidas totales (PST), material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), como se señaló anteriormente sólo midió PM₁₀. Sobre la frecuencia de las mediciones, el artículo 31 señala que serán semestrales o según lo considere necesario la instancia ambiental municipal.

Durante la realización de la auditoría el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que realizó dos monitoreos ambientales de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) durante el segundo semestre de 2017⁸³, el primero efectuado el 22 de septiembre de 2017, en el que instaló 3 puntos de monitoreo (PMA-033, PMA-034 y PMA-035), en los dos primeros midió por un periodo de tiempo de 4 horas continuas y registro concentraciones de 51,41 y 66,78 µ/m³ respectivamente, niveles que no sobrepasan los límites permisibles establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley 1333 (150 µ/m³) pero sobrepasa los límites señalados en la Norma Boliviana NB-62011 que es concordante con los señalados por la Organización Mundial de la Salud (50 µ/m³). Sin embargo, en el punto PMA-035, en el que midió por 24 horas continuas registro una concentración de 621,80 µ/m³, el cual se encuentra muy por encima de los límites permisibles señalados anteriormente.

El 06 de noviembre de 2017, realizó el segundo monitoreo de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) en el sector de la asociación de ladrilleros ASARCESAM instalando 6 puntos de monitoreo (PMA-037, PMA-038, PMA-039, PMA-040, PMA-041 y PMA-042) el tiempo de monitoreo fue de 24 horas continuas, los resultados de la concentraciones de ese contaminante fueron las siguientes: 71,60 – 97,30 – 113,20 – 68,10 – 105,00 y 83,40 µ/m³ respectivamente, se puede observar que las concentraciones registradas en ninguno de los casos supera los límites establecidos en el RMCA, pero todos superan los límites señalados en la Norma Boliviana NB – 62011 y las de la OMS.

⁸³ Información proporcionada mediante nota CITE: U.C.A. N° 478/2017, de 21 de noviembre de 2017.

Por otra parte, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que con el propósito de realizar el cambio de la matriz energética de las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro, lanzó una convocatoria para la presentación de propuestas para realizar el proyecto denominado «Estudio de combustión en la producción de cerámica», el contrato de fue firmado el 23 de mayo de 2017, con la Empresa CONGLOB S.R.L., señaló que el informe final fue presentado el 24 de julio de 2017, finalmente el 25 de octubre de 2017, mediante nota G.A.M.O. 3104/17, el mencionado proyecto fue presentado a la Distrital de Redes de Gas de Yacimientos Petrolíferos Bolivianos (YPFB), mismo que a la fecha de corte de la auditoría ambiental (31 de octubre de 2017) se encontraba en evaluación por parte de la mencionada empresa pública.

Adicionalmente, se evidenció que la instancia municipal notificó a 4 ladrilleras artesanales por la quema y acopio de materiales contaminantes (llantas y plásticos), 2 fueron realizadas el 22 de febrero de 2017 y las restantes 2 fueron llevadas a cabo el 13 de marzo de 2017.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro en la reglamentación municipal emitida, ha previsto la realización de actividades para el control y reducción de las emisiones de las ladrilleras artesanales, dada la reciente emisión de dichas normas, 28 de agosto de 2017 (fecha de promulgación de la normativa municipal), no se evidenció la realización de dicho tipo de actividades. Por otra parte, no realizó actividades orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras artesanales en el marco del RASIM en el periodo evaluado durante la auditoría ambiental (01 de diciembre de 2010 al 31 de octubre de 2017).

4.4.3 Efecto sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales

La consecuencia real será expuesta en el presente capítulo; sin embargo, la consecuencia potencial o riesgo de mantener la condición evidenciada serán presentados en el capítulo 5 del presente documento de forma común para todos los objetivos específicos.

4.4.3.1 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales

Para emitir opinión sobre la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro, se planteó el siguiente criterio «La otorgación de Licencia Ambiental fue efectiva si la instancia municipal otorgó dicho documento a todas las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro».

Durante la realización de la presente auditoría ambiental se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no realizó actividades para que las ladrilleras que operan dentro del municipio de Oruro Obtengan su correspondiente Licencia Ambiental de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

Por ello, se puede señalar la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales que operan en el municipio de Oruro, no fue efectiva debido a que la instancia municipal no realizó dicha otorgación ni realizó acciones que coadyuven a la misma.

El hecho de que la instancia municipal no haya otorgado la Licencia Ambiental correspondiente a las ladrilleras artesanales, ocasiona que esas actividades no realicen una evaluación que le permita la identificación de los impactos ambientales que genera durante su proceso productivo, consecuentemente ocasiona que no propongan medidas de mitigación para reducir sus emisiones a la atmósfera.

4.4.3.2 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre el seguimiento e inspección a las ladrilleras artesanales

Para emitir opinión sobre el control a las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro, se planteó el siguiente criterio «El control fue efectivo si las entidades sujeto de examen realizaron actividades para reducir las emisiones de las ladrilleras artesanales».

Durante la realización de la auditoría se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no realizó actividades de control que permitan la reducción de las emisiones de las ladrilleras artesanales que operan dentro de su jurisdicción municipal, solamente realizó dos monitoreos que permitieron determinar las concentraciones de PM_{10} , pero no asumió medidas que permitan la reducción de dichas emisiones, adicionalmente solicitó el cambio de la matriz energética de las ladrilleras artesanales el cual a la fecha de corte de la auditoría ambiental se encontraba en evaluación por parte de YPFB por lo que no fue concretada, adicionalmente realizó notificaciones a 4 actividades por uso y acopio de llantas en la cocción de ladrillos.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se concluye que el control de las emisiones de las ladrilleras artesanales no fue efectivo, ya que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no realizó las acciones necesarias para reducir las emisiones a la atmósfera que generan esas actividades.

La falta de actividades de control de las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio del Oruro, ocasiona que estas no apliquen medidas de mitigación para minimizar o reducir la emisión de gases y partículas a la atmósfera, por ende que los impactos ambientales negativos que generan afecte el estado de la calidad del aire que respira la población circundante, afectando de esta manera a la salud de los mismos y al medio ambiente.

Asimismo, ocasiona que las ladrilleras artesanales sigan operando sin que la instancia municipal aplique medidas de control que permita la reducción de las emisiones contaminantes a la atmósfera que ocasionan esas actividades.

4.4.4 Causa y recomendación sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales

El 12 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de La Paz con la asistencia de técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública del Viceministerio de Producción Minero Metalúrgica dependiente del Ministerio de Minería y Metalurgia, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

El 15 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de Oruro con la asistencia de técnicos de la Dirección de Gestión y Salud Ambiental dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, de la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Gobernación y el Gerente General y técnicos de la Empresa Metalúrgica Vinto, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

Los funcionarios del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro hicieron notar que no se consideraron las acciones orientada a una producción más limpia de las ladrilleras artesanales, esa instancia trabajó en el cambio de la matriz energética para que estas utilicen gas natural en ese sentido se solicitó la presentación de documentación adicional, ese aspecto fue incluido en el informe de auditoría.

La condición evidenciada ha permitido identificar las causas que han originado las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición, estas se exponen a continuación:

Primera causa

Falta de coherencia entre la normativa emitida por la instancia municipal y la normativa ambiental vigente para el control de las emisiones a la atmósfera y la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales

Al respecto, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro el año 2006 emitió el Reglamento Ambiental Municipal, que es un compilado de 6 reglamentos entre los cuales incluye al Reglamento Municipal de Contaminación Atmosférica cuyo objetivo fue «Establecer el régimen jurídico para la prevención y control de la emisión de contaminantes atmosféricos en cualquiera de sus formas y/o estados físicos generados por fuentes fijas y móviles dentro del municipio de Oruro a fin de garantizar el derecho ciudadano a la salud en un medio ambiente libre de contaminación atmosférica en concordancia con la Ley N° 2028, Ley de Municipalidades del 28 de octubre de 1999, Ley N° 1333, Ley del Medio Ambiente del 27

de abril de 1992, su reglamentación aprobada mediante Decreto Supremo N° 24176 de 08 de diciembre de 1995, el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26736, del 30 de julio de 2002 y otras normas conexas».

El reglamento en cuestión en el artículo 17 hace mención a que los establecimientos del sector industrial manufacturero priorizaran el control de sus emisiones observando las sustancias que se indican en el artículo 67 del RASIM, así como los límites permisibles de contaminantes establecidos en el Anexo 12-A del mismo, debiendo realizar su automonitoreo.

La IAGAMO realizara evaluaciones planificadas de la contaminación atmosférica en fuentes fijas y móviles cuya información permita su clasificación por grado de contaminación de acuerdo a la metodología a establecerse y sirva para implementar políticas y tomar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica. Dichas evaluaciones podrán ser efectuadas con el apoyo del respectivo Organismo Sectorial Competente considerando parámetros de combustión, emisión de gases, material particulado, sustancias volátiles, ruidos, vibraciones y otros, (artículo 19).

Para los fines de lo previsto en el artículo 19 de ese reglamento, el GAMO efectuará mediciones de emisiones atmosféricas en fuentes fijas de conformidad a lo establecido en ese capítulo con referencia a los límites permisibles establecidos en el RMCA (artículo 29).

La medición de la emisión de contaminantes atmosféricos en fuentes fijas se realizará en el lugar en que su valor sea más alto y si fuera preciso en el momento en que las emisiones sean más concentradas y causen un mayor efecto sobre el medio ambiente y la salud humana (artículo 30).

El artículo 31 del reglamento en cuestión señala que la Unidad de Prevención y Control Ambiental (UPCA) dependiente de la IAGAMO de forma directa o delegada a un laboratorio acreditado por la respectiva autoridad, es la encargada de realizar la medición de contaminantes atmosféricos en AOP públicas y privadas.

El artículo 50 señala que corresponde a la IAGAMO mediante la UPCA, en coordinación con otras reparticiones municipales efectuar las respectivas inspecciones a fin de constatar denuncias y contravenciones a lo dispuesto en este reglamento. En las inspecciones se realizaran las mediciones de emisión de contaminantes atmosféricos utilizando equipos portátiles e instrumentos de precisión pertinentes. La Dirección de Gestión Ambiental podrá planificar inspecciones con fines de prevención y control en coordinación en coordinación con otras instancias, como la Autoridad Ambiental Competente, la fiscalía de distrito, la Policía Nacional y otras cuando corresponda.

Se debe resaltar, que durante la revisión del Reglamento Municipal de Contaminación Atmosférica se advirtieron algunas observaciones como: hace mención a una estructura de la instancia ambiental municipal que a la fecha no se encuentra vigente como la Dirección de Gestión Ambiental (actual Dirección de Gestión y Salud Ambiental - DGSA), Unidad de Prevención y Control Ambiental (actual Unidad de Control Ambiental - UCA); asimismo, hace mención a normativa que ya no está vigente como la Ley N° 2028, de municipalidades derogada por la Ley N° 482, de 09 de enero de 2014, Ley de Gobiernos Autónomos Municipales.

También menciona que la Autoridad Ambiental Competente a nivel nacional es el Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente a través del Viceministerio de Biodiversidad Recursos Forestales y Medio Ambiente, siendo que actualmente dicha autoridad es el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de gestión y Desarrollo Forestal⁸⁴.

Los aspectos mencionados anteriormente hacen que el reglamento municipal no sea coherente con lo establecido en la normativa ambiental vigente, ni la organización del órgano ejecutivo actual.

Por otra parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro emitió normativa específica para la regulación de las ladrilleras artesanales que operan dentro de su jurisdicción municipal, el 19 de diciembre de 2016, emitió la Ley municipal N° 033/2016, que en el artículo 10 de la mencionada ley señala que «La unidad de producción debe gestionar su debida Licencia Ambiental según lo establecido en la normativa ambiental vigente, el procedimiento a seguir se adecuará a la normativa vigente».

La reglamentación a la mencionada ley, fue promulgada el 28 de agosto de 2017, mediante Decreto Municipal N° 082, aprobó el «Reglamento para la Actividad y Control de la Producción de Ladrillos Artesanales y Reducción de Gases de Efecto Invernadero», en el artículo 3 sobre las finalidades, menciona:

- b) Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y gases contaminantes que afecta tanto a las personas como al medio ambiente procedentes de la elaboración y producción de ladrillos artesanales mediante la implementación de tecnologías más limpias.
- c) Regular el número de quemas, cantidad y capacidad de hornos.
- h) Regular el número de hornos.
- i) Vigilar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes de los hornos ladrilleros.

⁸⁴ De acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 28592, de 17 de enero de 2006.

- j) Extender el Certificado de Reducción de Contaminantes.
- k) Controlar las emisiones generadas por la producción de ladrillos artesanales.

En el artículo 5 sobre las definiciones, señala que el control atmosférico es la aplicación de medidas o estrategias para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Entre las atribuciones de la instancia ambiental municipal el artículo 7 señala lo siguiente:

- c) Determinar y ejecutar acciones tendientes a prevenir, y controlar la contaminación atmosférica generada por los procesos de fabricación del ladrillo o la extracción de la materia natural.
- d) Realizar inspecciones y verificaciones técnicas a las ladrilleras en forma contante.
- l) Otorgar permisos temporales y de quema escalonada a través de condicionantes ambientales con vigencia de un mes a un máximo de tres meses, siempre y cuando se cumplan con los requisitos del presente reglamento y disposiciones ambientales.

El artículo 10 sobre el Certificado de Reducción de Contaminación, señala que este es un documento emitido por la Dirección de Gestión y Salud Ambiental (DGSA) donde se autoriza a la asociación de productores ladrilleros continuar con sus actividades en la producción de ladrillos. Dicho certificado, una vez realizadas las mediciones de emisiones será válido para la asociación. El artículo 12 señala que la vigencia del mencionado certificado será de un año, debiendo renovar un mes antes de su vencimiento.

El artículo 18 señala que «La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental Competente Departamental mediante acto administrativo a una persona o asociación para la ejecución de un proyecto, obra o actividad conforme a la Ley 1333 y sus reglamentos y/o Reglamento Ambiental de Actividades Mineras. Dicho proyecto, obra o actividad puede producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, el medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje y en la que se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la Licencia Ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada».

El artículo 29 señala que la DGSA realizará el control de las siguientes parámetros contaminantes: dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), oxígeno (O), monóxido de carbono (CO), partículas suspendidas totales (PST), material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), las mediciones se las realizará en un radio donde se encuentran los hornos productores de cada asociación de ladrilleros artesanales, el municipio determinará el equipo, personal y la metodología que se utilizará para dichas mediciones. Sobre la frecuencia de las mediciones, el artículo 31 señala que serán semestrales o según lo considere necesario la instancia ambiental municipal.

El artículo 33 indica que la Dirección de Gestión y Salud Ambiental realizará inspecciones a los hornos artesanales en los siguientes casos: a denuncia verbal o escrita y de oficio.

Lo señalado en ese reglamento sobre el control y la otorgación de la Licencia Ambiental no es coherente con lo establecido en el RASIM, puesto que de acuerdo a ese reglamento dicha otorgación es atribución de la instancia municipal a las ladrilleras artesanales de categoría 3. En cuanto a las actividades de control, lo señalado respecto de la realización de inspecciones por denuncia o de oficio no es coherente con el mencionado reglamento, debido a que éste señala además la realización de inspecciones programadas para verificar el avance o cumplimiento de las obras, acciones o medidas propuestas o comprometidas en el documento aprobado junto con la Licencia Ambiental, propiamente en el Programa de Prevención y Mitigación (PPM) y en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), así como la información reportada en los Informes Ambientales Anuales (IAA).

Asimismo, se debe aclarar que lo señalado en el Reglamento Ambiental Municipal que incluye al Reglamento Municipal de Contaminación Atmosférica, no es coherente con lo señalado en la Ley Municipal 033/2016, de 19 de diciembre de 2016 y su reglamento aprobado con Decreto Municipal 082, de 28 de agosto de 2017.

En ese sentido, se considera que la causa se relaciona con la falta de coherencia entre la normativa emitida por la instancia municipal y la normativa ambiental vigente para el control de las emisiones a la atmósfera y la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales.

Las deficiencias mencionadas anteriormente relativas a la falta de coherencia entre la normativa municipal y la normativa ambiental vigente, la emisión errónea de Licencia Ambiental a la Asociación de Ladrilleros ASARCESAM que no se ajusta al marco normativo estipulado en el RASIM, son también causa de que las ladrilleras artesanales que operan en el municipio de Oruro no cuenten con ese importante instrumento de gestión que le permita realizar la evaluación del estado ambiental de esas actividades y proponer medidas de mitigación de las emisiones a la atmósfera.

Para minimizar o eliminar la causa anteriormente explicada, se plantean las siguientes recomendaciones:

Recomendación N° 13

El Alcalde Municipal de Oruro en el menor plazo posible, debe analizar el contenido del Reglamento Ambiental Municipal en lo que concierne a contaminación atmosférica, la Ley Municipal N° 033/2016, de 19 de diciembre de 2016 y el Reglamento para la Actividad y Control de la Producción de Ladrillos Artesanales y Reducción de Gases de Efecto Invernadero, aprobado con Decreto Municipal N° 082, el 28 de agosto de 2017, emitiendo el o los instrumentos

normativos que determine pertinentes, realizando los ajustes o complementaciones que sean necesarias para lograr que sean coherentes entre sí (con la estructura organizacional vigente) y con lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) y otra normativa aplicable.

Recomendación N° 14

El Alcalde Municipal de Oruro debe realizar las acciones necesarias para que las ladrilleras artesanales que operan dentro de su jurisdicción territorial, obtengan su correspondiente Licencia Ambiental, en el menor plazo posible, de acuerdo a lo señalado en la normativa ambiental vigente (Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero - RASIM y Reglamento Ambiental para Actividades Mineras - RAAM) y otra normativa aplicable.

Segunda causa

Insuficientes acciones para controlar y reducir las emisiones a la atmósfera provenientes de las ladrilleras artesanales, orientadas a una producción más limpia

Durante la realización de la auditoría ambiental se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro con la promulgación de la Ley Municipal N° 033/2016, y su correspondiente reglamentación aprobada con Decreto Municipal N° 082, en agosto de 2017, ha previsto acciones para controlar y reducir la contaminación emitida por las ladrilleras artesanales; sin embargo, las acciones previstas no fueron ejecutadas.

Asimismo, se evidenció que la mencionada normativa ambiental municipal tiene algunas deficiencias en cuanto a la coherencia entre sí y con lo establecido en la normativa ambiental vigente.

En el marco de dicha normativa, esa entidad realizó dos monitoreos de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), en el primero registro niveles muy por encima de los límites permisibles establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), sin asumir ninguna medida al respecto. Cabe aclarar que en el artículo 29 del Reglamento aprobado con Decreto Municipal 082, previo la medición de 6 contaminantes atmosféricos (SO₂, NO₂, O₃, CO, PST y PM₁₀).

El Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), en el Anexo 16 sobre las siglas y definiciones menciona que la producción más limpia es la «Prevención de la generación de contaminantes a través de la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integral a procesos, productos y servicios, de manera que se aumente la eco-eficiencia y se reduzcan los riesgos para el ser humano y el medio ambiente». De esta manera, se puede entender que independientemente que las ladrilleras

artesanales cuenten o no con su correspondiente Licencia Ambiental pueden hacer acciones orientadas a una producción más limpia.

Al respecto, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro en julio de 2017, elaboró un proyecto sobre el estudio de la combustión en la producción de cerámica, para realizar el cambio de la matriz energética de las ladrilleras artesanales que operan dentro de su jurisdicción territorial, mismo que fue presentado a la Distrital de YPFB, para su evaluación, a la fecha de corte de la auditoría ambiental (31 de octubre de 2017) el proyecto no fue concretado.

Por ello se considera, que la causa para las deficiencias evidenciadas se relaciona con la falta de acciones para controlar y reducir las emisiones a la atmósfera provenientes de las ladrilleras artesanales, orientadas a una producción más limpia.

Para minimizar o eliminar la causa anteriormente mencionada, se plantea la siguiente recomendación:

Recomendación N° 15

El Alcalde Municipal de Oruro en el menor plazo posible, debe realizar actividades para controlar y reducir las emisiones atmosféricas provenientes de las ladrilleras artesanales, orientadas a la producción más limpia, en el marco general del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) y otra normativa aplicable.

4.4.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales

El cuarto objetivo específico fue planteado para «Evaluar la efectividad de las acciones de prevención y control de las emisiones a la atmósfera de las ladrilleras artesanales en el municipio de Oruro.

Durante la realización de la presente auditoría ambiental se evidenciaron deficiencias en la otorgación de Licencias Ambientales y la realización de actividades de control para minimizar los impactos negativos a la atmósfera que generan las ladrilleras artesanales que operan dentro del municipio de Oruro.

De acuerdo a lo informado por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, la Secretaria Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra de la Gobernación de Oruro, emitió Licencia Ambiental a la asociación de ladrilleros ASACERSAM, misma que fue considerada no válida debido a que no se enmarcó en lo estipulado en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), el cual establece que la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras artesanales de categoría 3 es

atribución de la instancia municipal, asimismo, se resaltó que el mismo no prevé la figura de Manifiesto Ambiental Común.

En cuanto a los resultados de la aplicación del primer indicador, se constató que la instancia municipal no realizó el registro RAI a ninguna de esas actividades, tampoco otorgó las Licencias Ambientales correspondientes a las ladrilleras artesanales de categoría 3, en el marco de lo establecido en el RASIM. Asimismo, se evidenció que ninguna de esas actividades obtuvo su Licencia Ambiental en el marco del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM).

Sobre los resultados de la aplicación del segundo indicador, se evidenció que la instancia municipal realizó dos monitoreos de material particulado menor a 10 micras PM_{10} , lo cual es parcial puesto que no condice con lo señalado en el artículo 29 del Reglamento para la Actividad y Control de la Producción de Ladrillos Artesanales y Reducción de Gases de Efecto Invernadero, aprobado con Decreto Municipal N° 082, de 28 de agosto de 2017, que señala el monitoreo o la medición de 6 parámetros contaminantes. Adicionalmente, se evidenció que realizó notificaciones a 4 ladrilleras artesanales por la quema y acopio de material contaminante.

Finalmente, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro ha previsto en la reglamentación municipal emitida, actividades para el control y reducción de las emisiones de las ladrilleras artesanales, las cuales no fueron ejecutadas dado lo reciente de su promulgación (28 de agosto de 2017). Por otra parte, en el periodo evaluado (01 de diciembre de 2010 al 31 de octubre de 2017) no realizó actividades para una producción más limpia en el marco general establecido por el RASIM.

En ese sentido, se concluye que la otorgación de Licencias Ambiental y el control para reducir las emisiones de las ladrilleras artesanales que operan dentro de la jurisdicción municipal de Oruro no fueron efectivas, debido a que la instancia municipal no realizó las acciones necesarias para que esas actividades se adecuan ambientalmente y tengan el control correspondiente de sus emisiones a la atmósfera.

4.5 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad minera en el municipio de Oruro

4.5.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones la actividad minera

El criterio diseñado para evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad minera fue expuesto en el numeral 3.1.5 del presente informe de auditoría ambiental.

4.5.2 *Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera*

4.5.2.1 Condición sobre la otorgación de Licencia Ambiental a la actividad minera

El Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM) en su condición de Organismo Sectorial Competente (OSC), informó que en el municipio de Oruro operan 125 actividades mineras⁸⁵.

De la revisión del proceso de cada una de esas actividades, se determinó que 96 operaciones generan emisiones de gases y/o partículas a la atmósfera, comprendidas entre comercializadora de minerales, beneficio y concentración de minerales, fundición, calcinación de ulexita, acopio de minerales y explotación de piedra caliza.

En el periodo comprendido entre el 01 y el 08 de noviembre de 2017, la comisión de auditoría se apersonó por la Unidad de Medio Ambiente de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública dependiente del Ministerio de Minería y Metalurgia (OSC en minería) para revisar información relativa a los informes técnicos que generó esa entidad producto de la revisión de documentos ambientales relativos a Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) y Manifiestos Ambientales (MA) que viabilicen la otorgación de Licencias Ambientales a las actividades mineras asentadas en el municipio de Oruro.

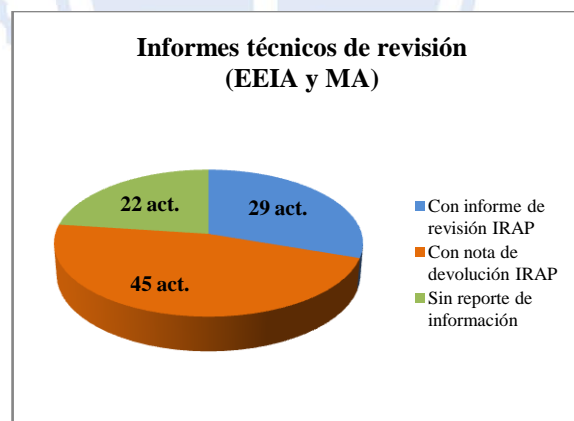


Figura 4. Representación gráfica del número de informes técnicos de revisión emitidos por el OSC a las 96 actividades mineras con emisiones a la atmósfera

De las 96 actividades mineras que emiten gases y/o partículas a la atmósfera, el Ministerio de Minería y Metalurgia emitió informes de revisión a 29 actividades mineras entre el año 1999 y octubre de 2017⁸⁶, en 28 de ellos, verificó aspectos relacionados con contaminación

⁸⁵ Información proporcionada mediante nota MMM/DGMACP/1250-UMA-686/2017, de 25 de octubre de 2017.

⁸⁶ El Ministerio de Minería y Metalurgia solamente presentó 29 informes de revisión de IRAP, sin embargo, la AACN otorgó 42 Licencias Ambientales. La divergencia no fue explicada, cabe señalar que los 29 informes fueron todos los que proporcionaron a requerimiento oficial de la comisión de auditoría.

atmosférica, como la generación de material particulado (PST, PM_{10}), regado de vías de circulación, humedecimiento de carga mineral, aislamiento estructural del área de chancado, falta de ventilación, entre otros, en una actividad minera no verificaron aspectos relacionados a la contaminación atmosférica (véase detalle en Anexo 2 al presente documento).

Esa entidad emitió notas de respuesta a 45 actividades, debido a que los documentos tras su revisión fueron devueltos con observaciones y los Representantes Legales no continuaron el trámite. Finalmente, la documentación de 22 actividades no fue reportada.

Aplicando el segundo indicador relativo a la otorgación de Licencias Ambientales, se tiene lo siguiente: entre el 30 y 31 de octubre, la comisión de auditoría se apersonó por el Centro de Documentación de Calidad Ambiental (CEDOCA) para revisar información relativa a la otorgación de Licencias Ambientales, al respecto, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, en su condición de Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) emitió 42 Licencias Ambientales de las 96 actividades mineras con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron ambientalmente con la presentación de Manifiestos Ambientales y generan emisiones a la atmósfera, (véase detalle en Anexo 2 del presente documento). Las 54 actividades restantes no cuentan con este documento.

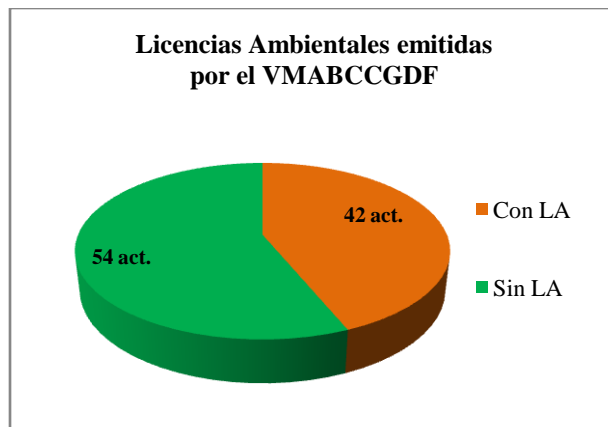


Figura 5. Representación gráfica del número de Licencias Ambientales otorgadas a las 96 actividades mineras con emisiones a la atmósfera.

4.5.2.2 Condición sobre el control a la actividad minera

Inspecciones técnicas de seguimiento y control

Se aplicó el primer indicador del segundo criterio relativo a la efectividad de la AACN, OSC, AACD⁸⁷ y GAMO⁸⁸ realizando una inspección técnica de seguimiento y control por año como mínimo a cada actividad minera con Licencia Ambiental con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron ambientalmente con la presentación de Manifiesto Ambiental en las que verificaron sus emisiones a la atmósfera, en el periodo examinado del 14 de octubre de 1999 al 31 de octubre de 2017.

Como se mencionó en el acápite anterior la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) otorgó 42 Licencias Ambientales a las 96 actividades mineras que operan en el municipio de Oruro y que generan emisiones a la atmósfera.

De las 42 actividades mineras con Licencia Ambiental, se evidenció que la AACN realizó 26 inspecciones a 14 actividades, a las restantes 28 actividades no realizó inspecciones. De las 26 inspecciones realizadas a las diferentes actividades mineras, en 25 verificaron aspectos relacionados con la contaminación atmosférica y en 1 inspección no verificaron aspectos relacionados a la contaminación atmosférica.

De las 25 inspecciones realizadas a la actividad minera por la AACN en la que verificó aspectos relacionados con la contaminación atmosférica, en 20 participó únicamente el MMAyA, en 2 participó con el MMM y la GADO, en 2 participó conjuntamente con el GADO y el GAMO y finalmente en 1 ocasión participó solamente con la GADO (véase Anexo 3 adjunto al presente documento).

Cabe aclarar, que las inspecciones a las actividades mineras deben ser realizadas a partir de la fecha de otorgación de la Licencia Ambiental para controlar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación (PPM) y en el Plan de Adecuación Ambiental (PAA) de acuerdo con el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA).

De acuerdo a lo señalado en el artículo 126 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) las inspecciones técnicas de seguimiento y control deberán realizarse por lo menos una vez cada año, en ese sentido, a partir de la fecha de emisión de la Licencia ambiental el MMAyA debió realizar 298 inspecciones⁸⁹, como se señaló

⁸⁷ La Autoridad Ambiental Competente Departamental es el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (GADO).

⁸⁸ Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.

⁸⁹ La normativa ambiental vigente (artículo 122 del RPCA) establece que la AAC (sea nacional o departamental) en coordinación con el OSC realizará seguimiento, vigilancia y control de las medidas establecidas en la DIA y la DAA, los Gobiernos Autónomos Municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción territorial. Por otra parte, señala que la AACD ejercerá funciones de fiscalización y control a nivel departamental sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales (artículo 10 del RPCA), en ese sentido, la AACD puede realizar inspecciones conjuntas convocando al OSC y al

anteriormente realizó únicamente 25 inspecciones (8,39%). En ninguno de los casos realizó todas las inspecciones (que correspondían) a ninguna de las actividades mineras que operan en el municipio de Oruro.

El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (GADO), de las 42 actividades mineras con Licencia Ambiental, realizó 8 inspecciones técnicas de seguimiento y control a 4 actividades, a las restantes 38 no realizó inspecciones. De las 8 inspecciones realizadas a las diferentes actividades, en 7 verificó aspectos relacionados con la contaminación atmosférica y en 1 inspección no verificó dichos aspectos.

De las 7 inspecciones realizadas a la actividad minera por la GADO en la que verificó aspectos relacionados con la contaminación atmosférica, en 3 participó únicamente esa entidad, en 3 participó con el MMAyA y en 1 participó conjuntamente con el MMAyA y el MMM.

De acuerdo a lo señalado en el artículo 126, a partir de la fecha de otorgación de la Licencia Ambiental el GADO debió realizar 298 inspecciones, como se señaló anteriormente realizó únicamente 7 inspecciones (2,35%). En ninguno de los casos realizó todas las inspecciones (que correspondían) a ninguna de las actividades mineras que operan en el municipio de Oruro, como se muestra en el Anexo 3 adjunto al presente documento.

El Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM), de las 42 actividades mineras con Licencia Ambiental, participó en 2 inspecciones técnicas de seguimiento y control a 2 actividades, a las restantes 40 no realizó inspecciones. En las 2 inspecciones realizadas verificaron aspectos relacionados con la contaminación atmosférica.

De las 2 inspecciones realizadas a la actividad minera por el MMM, en 1 participaron las 4 entidades sujeto de examen (MMM, MMAyA, GADO y GAMO) y en 1 inspección participó con el MMAyA y el GADO.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro (GAMO), de las 42 actividades mineras que cuentan con Licencia Ambiental (DIA - DAA), participó en 7 inspecciones a 6 actividades, a las restantes 36 actividades mineras no participó en inspecciones. De las 7 inspecciones realizadas, en 6 verificó aspectos relacionados con contaminación atmosférica, y en 1 inspección no verificaron dichos aspectos.

De las 6 inspecciones en las que participó el GAMO y verificó aspectos relacionados con la contaminación atmosférica, 4 lo hizo únicamente esa entidad, en 1 inspección participó de manera conjunta con el MMAyA y el GADO y en 1 participó con el MMAyA, MMM y el GADO (véase detalle en Anexo 3 adjunto al presente documento).

GAMO, por otro lado, puede hacer control a nivel departamental sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales. La AACN, informó que en algunos casos realiza inspecciones coordinadas con la AACD, el OSC y el GAMO.

Toma de muestras representativas durante las inspecciones

Se aplicó el segundo indicador del segundo criterio relativo a la efectividad de la AACN, AACD, OSC y GAMO, en la toma de muestras representativas durante las inspecciones, de las emisiones de la actividad minera con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron ambientalmente con Manifiesto Ambiental y que cuentan con Licencia Ambiental.

Al respecto, el artículo 154 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) señala que la Autoridad Competente efectuará inspecciones tomando muestras que sean representativas (...). Como el OSC y el GAMO participan en el proceso de inspección, a convocatoria y de manera concurrente, respectivamente, esas instancias deben participar del proceso de toma de muestras representativas en cada actividad minera.

Durante la revisión de la información recabada se evidenció que en ninguna de las inspecciones realizadas o en las que participaron las instancias mencionadas en el anterior párrafo, tomaron muestras representativas de las emisiones de las actividades mineras, como se muestra en el Anexo 3 adjunto a este documento.

Seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales

Se aplicó el tercer indicador del segundo criterio relativo a la efectividad del seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales por parte de la AACN, AACD y OSC, a las actividades mineras con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron ambientalmente con la presentación de Manifiestos Ambientales y que generan emisiones a la atmósfera.

El artículo 151 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) establece que los Organismos Sectoriales Competentes o Gobiernos Autónomos Municipales deberán informar anualmente a la Autoridad Ambiental Competente el cumplimiento de los Planes de Aplicación y Seguimiento Ambiental en sus ámbitos de jurisdicción y competencia. A tal efecto el Representante Legal deberá presentar a la Autoridad Ambiental Competente Informes Técnicos Anuales en los que reportará el avance y situación ambiental, con referencia a lo establecido en su Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) o Manifiesto Ambiental (MA) respectivamente.

De lo establecido en el artículo anterior, se puede señalar que tanto el OSC como el GAMO deben pedir a la AAC y revisar los Informes Técnicos Anuales (ITA) con el propósito de informar anualmente a la AAC del cumplimiento del PASA, esta última, debe revisar dichos informes para verificar el cumplimiento del EEIA o MA.

Al respecto, revisando la documentación ambiental en el Centro de Documentación de Calidad Ambiental (CEDOCA) dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, se

evidenció que 14 actividades realizaron la presentación de algunos Informes Técnicos Anuales y 28 actividades no lo hicieron. Entre las 14 actividades presentaron un total de 38 informes. En ninguno de los casos las actividades mineras presentaron todos los Informes Técnicos Anuales que les correspondía a partir de la otorgación de la Licencia Ambiental.

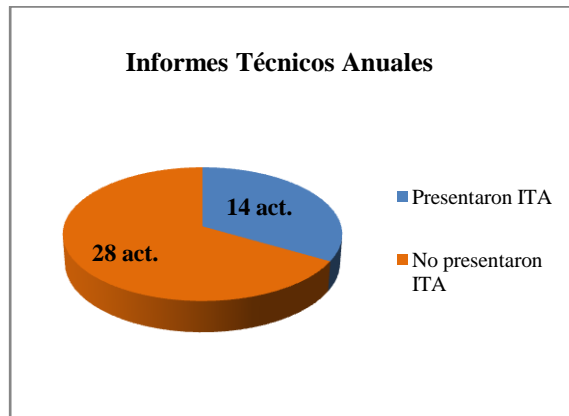


Figura 6. Representación gráfica del número de Informes Técnicos Anuales presentados de las 42 actividades mineras con Licencia Ambiental.

Los Representantes Legales presentaron los Informes Técnicos Anuales para su revisión de manera discontinua y en periodos diferentes, en algunos casos de manera anual, en otros semestral y trimestralmente, en otros casos no presentaron ni un solo documento a las instancias ambientales correspondientes. Este hecho es aceptado por la Autoridad Ambiental Competente Nacional, la Departamental y el Organismo Sectorial Competente, ya que a la fecha esas instancias reciben los informes Técnicos Anuales con una frecuencia que no es la adecuada (véase detalle en Anexo 4 adjunto al presente documento).

Por otro lado, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (AACN) informó que realizó actividades de seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales a 7 actividades mineras que no efectuaron la presentación de uno o más Informes Técnicos Anuales de las 42 actividades mineras (con Licencia Ambiental) que operan en el municipio de Oruro y emiten gases y partículas a la atmósfera⁹⁰. Las restantes 35 no tuvieron ninguna actividad de seguimiento para presentar sus correspondientes Informes Técnicos Anuales.

El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro informó que no realizó el seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales (ITA) por parte de las actividades mineras que operan en el municipio de Oruro⁹¹.

⁹⁰ Información proporcionada por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, mediante nota CAR/MMAYA/VMABCCGDF N° 2154/2017 del 06 de diciembre de 2017.

⁹¹ Información proporcionada con Informe Técnico G.A.D.ORU-SDMAAyMT-UMARN N° 046/2017, de 22 de noviembre de 2017.

El Ministerio de Minería y Metalurgia no realizó el seguimiento a la presentación de ITA, solamente informó que emitió una nota a la AACD en la cual hizo observaciones al no cumplimiento del PAA-PASA y la no presentación de ITA a 6 actividades mineras de las 42 que cuentan con Licencia Ambiental⁹². Sin embargo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 151 del RPCA, el OSC debe solicitar los ITA para informar anualmente a la AAC sobre el cumplimiento de los PASA en el ámbito de su competencia, aspecto que no fue realizado por el MMM.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que no realizó seguimiento a la presentación de ITA de las 42 actividades mineras con Licencia Ambiental⁹³. El artículo mencionado en el anterior párrafo, también señala que el GAMO debe proceder de la misma manera que el OSC, solicitando los ITA a la AAC, aspecto que como se indicó no fue evidenciado.

Revisión de los Informes Técnicos Anuales

Se aplicó el cuarto indicador del segundo criterio relativo a la efectividad de la AACN, AACD y OSC en la revisión de todos los Informes Técnicos Anuales (ITA) que recibieron, en los que verificaron aspectos relacionados con las emisiones de las actividades mineras.

Al respecto, el OSC o GAMO deberán informar anualmente a la AAC el cumplimiento de los Planes de Aplicación y Seguimiento Ambiental. Por ello, el RL deberá presentar a la Autoridad Ambiental Competente Informes Técnicos Anuales en los que reportará el avance y situación ambiental, con referencia a lo establecido en su EEIA o MA respectivamente (art. 151, RPCA). De acuerdo a lo señalado, se puede entender que el OSC y GAMO deben hacer el seguimiento y revisión de los ITA para posteriormente informar a la AAC.

Como se señaló anteriormente 42 actividades mineras que operan en el municipio de Oruro obtuvieron Licencia Ambiental, estas actividades a partir de la obtención de ese documento deben presentar sus respectivos Informes Técnicos Anuales. Los resultados de la revisión de dicha información se presentan a continuación.

Se verificó que de las 42 actividades mineras, 14 presentaron Informes Técnicos Anuales (ITA) y 28 no presentaron dichos informes ante la AACN, las 14 actividades presentaron un total de 38 informes de las cuales la instancia ambiental verificó aspectos de contaminación atmosférica a 36 y a 2 no verificó dicho aspecto (véase detalle en Anexo 4 adjunto al presente documento).

⁹² Información proporcionada mediante nota MMM/DGMACP/1431-UMA-791/2017, de 27 de noviembre de 2017.

⁹³ Información proporcionada en entrevista GAA - 002/2017, de 17 de octubre de 2017.

El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (AACD) informó que cuenta con 26 informes, éstas en su mayoría son de actividades mineras con categoría 1, 2 y 3, dichos informes se encuentran en archivos de la Secretaria Departamental de Medio Ambiente, Agua y Madre Tierra de la Gobernación del Departamento de Oruro. Informaron también que esta instancia ambiental no realizó la revisión de ningún Informe de los 26 reportados⁹⁴.

El Ministerio de Minería y Metalurgia reportó que de las 42 actividades mineras, 20 empresas presentaron Informes Técnicos Anuales (ITA) y 22 no presentaron dichos informes, las 20 actividades presentaron un total de 151 informes de los cuales emitieron informes de revisión a 54 y no realizaron la evaluación correspondiente a 97 documentos entregados por las actividades mineras. De los 54 documentos evaluados, en 30 verificaron aspectos de contaminación atmosférica y en 24 no verificaron dicho aspecto (véase detalle en Anexo 4 adjunto al presente documento).

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro informó que no revisó ningún ITA debido a que los Representantes Legales no le hicieron llegar esos documentos⁹⁵. Cabe aclarar, que esta instancia debe revisar los ITA para informar anualmente a la AAC sobre el cumplimiento del PASA, de acuerdo a lo señalado en el artículo 151 del RPCA.

4.5.3 Efecto sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera

La consecuencia real será expuesta en el presente capítulo; sin embargo, la consecuencia potencial o riesgo de mantener la condición evidenciada serán presentados en el capítulo 5 del presente documento de forma común para todos los objetivos específicos.

4.5.3.1 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre la otorgación de Licencia Ambiental a la actividad minera

Para examinar la otorgación de Licencias Ambientales a la actividad minera en el municipio de Oruro se diseñó el siguiente criterio «La otorgación de Licencias Ambientales será efectiva si las instancias sujeto de examen realizaron acciones para que toda la actividad minera obtenga ese documento».

Como se expuso en el acápite relativo a la condición, el Ministerio de Minería y Metalurgia como Organismo Sectorial Competente del sector minero no realizó la revisión de todos los IRAP que viabilice la otorgación de Licencia Ambiental.

La Autoridad Ambiental Competente Nacional otorgó 42 Licencias ambientales a actividades con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y aquellas que se adecuaron con la

⁹⁴ Información proporcionada mediante nota CITE: G.A.D.ORU-SDMAA y MT-UMARN N° 046/2017, de 22 de noviembre de 2017.

⁹⁵ Información proporcionada en entrevista GAA - 002/2017, de 17 de octubre de 2017.

presentación de su correspondiente Manifiesto Ambiental, a 54 actividades mineras no otorgó su respectiva licencia.

En ese sentido, se puede señalar que el Ministerio de Minería y Metalurgia no revisó la totalidad de los documentos ambientales presentados por las actividades mineras que operan en el municipio de Oruro. La Autoridad Ambiental Competente Nacional no emitió Licencia Ambiental a todas las actividades mineras que operan en el municipio de Oruro.

La no otorgación de Licencias Ambientales a todas las actividades mineras que obtuvieron categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y las que se adecuaron ambientalmente con la presentación de su correspondiente Manifiesto Ambiental, ocasiona que las actividades mineras no realicen una evaluación y no identifiquen los impactos ambientales que generan a través de su proceso productivo, consecuentemente ocasiona que no propongan medidas de mitigación para reducir sus emisiones a la atmósfera.

La no presentación de documentos ambientales por parte de las mencionadas actividades, ocasiona que no cumplan con las responsabilidades que les asigna la normativa ambiental vigente, especialmente el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM), y la reglamentación general de Ley N° 1333, a su vez que las mismas no apliquen las medidas necesarias de prevención y control de la contaminación atmosférica.

El hecho de que únicamente el 43,75% de las actividades mineras con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) y aquellas que se adecuaron ambientalmente con la presentación de Manifiesto Ambiental cuenten con Licencia Ambiental, ocasiona que esas actividades continúen generando gases y partículas a la atmósfera sin haber determinado las concentraciones de las mismas, por ende, sin haberse sometido a una evaluación que determine su situación ambiental respecto de sus emisiones a la atmósfera.

4.5.3.2 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre las acciones de control a la actividad minera

Para examinar el control de la actividad minera se diseñó el siguiente criterio «El control será efectivo si las entidades sujeto de examen realizaron esas actividades de control sobre la actividad minera para minimizar los impactos ambientales negativos a la atmósfera».

En el acápite relativo a la condición, se expuso que la Autoridad Ambiental Competente Nacional realizó 25 inspecciones técnicas de seguimiento y control en las que verificaron aspectos relacionados a la contaminación atmosférica, lo que representa el 8,39% cuando correspondía que realicen 298 inspecciones considerando al menos una inspección por año, para controlar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación (PPM) y en el Plan de Adecuación Ambiental (PAA) de acuerdo con el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA).

De las 25 inspecciones realizadas a la actividad minera por el MMAyA, en 20 participó únicamente el MMAyA, en 2 participó con el OSC y el GADO, en 2 participó conjuntamente con el GADO y el GAMO y finalmente en 1 ocasión participó solamente con el GADO.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro participó en 7 inspecciones (2,35%) de las 298 que correspondían. De las 7 inspecciones, en 3 participó únicamente el GADO, en 3 participó con el MMAyA y en 1 participó conjuntamente con el MMAyA y el MMM.

El Ministerio de Minería y Metalurgia de las 42 actividades mineras que cuentan con Licencia Ambiental otorgada por la AACN, participó en 2 inspecciones técnicas de seguimiento y control, en 1 participó con el MMAyA, el GADO y el GAMO y en 1 inspección participó con el MMAyA y el GADO.

El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro participó en 6 inspecciones técnicas de seguimiento y control en las que verificaron aspectos relacionados a la contaminación atmosférica, de las cuales, en 4 lo hizo únicamente el GAMO, 1 de manera conjunta con el MMAyA y el GADO y en 1 participó con el MMAyA, MMM y el GADO.

En cuanto a la toma de muestras representativas durante las inspecciones, se evidenció que en ninguna de las inspecciones realizadas o en las que participaron las instancias antes mencionadas, tomaron muestras representativas de las emisiones de las actividades mineras como lo establece la normativa ambiental vigente.

Por otra parte, se evidenció que la AACN emitió notificaciones a la no presentación de Informes Técnicos Anuales a 16,66% de las actividades mineras con emisiones a la atmósfera y licencia ambiental. La AACD no realizó seguimiento para que las actividades mineras presenten Informes Técnicos Anuales reportando los avances o el cumplimiento a las actividades comprometidas por esas actividades en sus documentos ambientales aprobados con la Licencia Ambiental. Tanto el OSC como el GAMO no realizaron seguimiento a la presentación de ITA, ante la Autoridad Ambiental Competente.

Se verificó que los Representantes Legales de 14 actividades presentaron 38 Informes Técnicos Anuales a la AACN. Por otra parte, 20 actividades presentaron 151 Informes Técnicos Anuales al MMM, lo que indica que en ninguno de los casos las actividades mineras presentaron todos los Informes Técnicos Anuales que correspondían.

En cuanto a la revisión de los Informes Técnicos Anuales, la AACN revisó 38 ITA de los cuales en 2 no verificó aspectos relacionados con contaminación atmosférica. El OSC revisó 54 ITA y en 24 no verificó dichos aspectos.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se puede señalar que ninguna de las instancias responsables del control y vigilancia a las actividades mineras como son el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (AACN), el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (AACD), el Ministerio de Minería y Metalurgia (OSC) y el Gobierno Autónomo Municipal a través de su instancia ambiental, realizaron actividades efectivas para controlar y vigilar los impactos ambientales que generan las actividades mineras en el municipio de Oruro.

El reducido número de inspecciones realizadas, permite señalar que las entidades examinadas no realizaron control a todos los compromisos asumidos por las actividades mineras que operan en el municipio de Oruro en sus correspondientes Programas de Prevención y Mitigación, en sus Planes de Adecuación Ambiental y en sus correspondientes Planes de Aplicación y Seguimiento Ambiental, que coadyuvan a minimizar o eliminar los impactos ambientales negativos a la atmósfera que generan dichas actividades, aspecto que repercute en el estado de la calidad del aire que respira la población circundante, afectando a la salud pública y al medio ambiente.

El hecho de no haber tomado muestras representativas durante las inspecciones técnicas de seguimiento y control que realizaron, ocasiona que dichas instancias no corroboren los niveles de concentración de los contaminantes que emiten las actividades mineras y el impacto ambiental negativo que generan en el desarrollo de su proceso productivo.

La toma de muestras representativas es importante debido a que a través de las mismas se puede conocer los tipos y las concentración de contaminantes que emiten las actividades mineras, también permite corroborar la información reportada por las actividades en sus correspondientes Informes Técnicos Anuales; asimismo, permite evaluar las acciones o medidas que esas actividades proponen para prevenir y controlar la contaminación atmosférica. Por tanto, el hecho de que las instancias correspondientes no hayan realizado inspecciones con la toma de muestras representativas, ocasiona que no puedan evaluar el nivel de contaminación de las zonas en las que se encuentran asentadas esas actividades, tampoco permite conocer los niveles de riesgo a los que la población circundante se encuentra expuesta.

Las escasas actividades de seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales realizadas por la AACN y la falta de esas acciones por parte de la AACD, el OSC y el GAMO, provocan que las actividades mineras no presente dicho documento oportunamente, ocasionando que las instancias correspondientes no puedan controlar los avances o el cumplimiento de los compromisos propuestas por esas actividades. Cabe relevar que ni el OSC ni el GAMO coordinaron con la AAC el envío de los ITA, para informar anualmente el cumplimiento del PASA.

4.5.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera

El 12 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de La Paz con la asistencia de técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública del Viceministerio de Producción Minero Metalúrgica dependiente del Ministerio de Minería y Metalurgia, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

Finalizada la presentación, el jefe de la Unidad de Medio Ambiente del Ministerio de Minería y Metalurgia consultó sobre la realización de inspecciones y de donde salían la 298 inspecciones en las que debían participar, la comisión de auditoría explico lo señalado en el artículo 126 de reglamento de prevención y Control Ambiental (RPCA) en cuanto a la realización de inspecciones técnicas de seguimiento y control «Por lo menos una vez cada año» por lo que se aclaró que se contabilizó a partir de la fecha de obtención de la licencia ambiental de cada una de las 96 actividades mineras que fueron evaluadas.

El 15 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de Oruro con la asistencia de técnicos de la Dirección de Gestión y Salud Ambiental dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, de la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Gobernación y el Gerente General y técnicos de la Empresa Metalúrgica Vinto, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

Los funcionarios asistentes no expresaron ningún comentario sobre lo presentado sobre las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad minera.

La condición evidenciada ha permitido identificar las causas que han originado las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición, seguidamente se exponen dichas causas:

Primera causa

Falta de acciones específicas para que todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan en el municipio de Oruro obtengan su correspondiente Licencia Ambiental

Durante la realización de la presente auditoría ambiental tras un análisis de su proceso productivo se determinó que 96 actividades mineras generan emisiones a la atmósfera,

durante la etapa de trabajo de campo se evidenció que de esas 96, el Ministerio de Minería y Metalurgia (Organismo Sectorial Competente del sector minero) emitió informe de revisión de 29 documentos ambientales, de los cuales en 28 verificó aspectos relacionados con contaminación atmosférica y en uno no verificó dichos aspectos, en 45 casos emitió notas de respuesta devolviendo los documentos ambientales revisados y 22 actividades mineras no reportó ninguna información.

Como se puede observar el Organismo Sectorial Competente presentó 29 informes de revisión de documentos ambientales; sin embargo, se evidenció que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, en su condición de Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) emitió 42 Licencias Ambientales a actividades de categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC), las 54 actividades restantes no cuentan con Licencia Ambiental, estas no tuvieron la evaluación de los impactos que generan a la atmósfera, tampoco plantearon medidas de mitigación para minimizar o eliminar sus emisiones.

Por otra parte, tanto el OSC así como la AACN al ser consultadas señalaron que no realizaron actividades que coadyuven a la otorgación de Licencias Ambientales a todas las actividades mineras que operan dentro del municipio de Oruro⁹⁶.

Al respecto, el artículo 125 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), establece que se podrán realizar inspecciones por iniciativa de la Autoridad Ambiental Competente para verificar si un proyecto, obra o actividad cuenta con la respectiva Licencia Ambiental, de conformidad con el inciso b del artículo 2 del presente reglamento. Estas inspecciones serán sin previo aviso.

En cuanto a la otorgación de Licencias Ambientales el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) establece que en cada una de sus operaciones o concesiones mineras, los concesionarios u operadores mineros deben contar con una Licencia Ambiental para la realización de actividades mineras, conforme a lo establecido en la Ley del Medio Ambiente, sus reglamentos, la ley de Minería y Metalurgia (antes Código de Minería) y el presente reglamento.

La otorgación de Licencias Ambientales de categoría 3 (Certificado de Dispensación Categoría 3 CD-C3) que son AMIAC⁹⁷ y categoría 4 (Certificado de Dispensación Categoría 4 CD-C4) es atribución del Gobierno Autónomo Departamental, de acuerdo a lo señalado en el RAAM. Sin embargo, durante la realización de la auditoría se vio que el municipio de Oruro no cuenta con actividades mineras que hayan obtenido Licencia Ambiental con categoría 4 (CD-C4).

⁹⁶ Información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en entrevista GAA-004/2017, de 23 de octubre de 2017 y por el Ministerio de Minería y Metalurgia en entrevista GAA-005/2017, de 25 de octubre de 2017.

⁹⁷ Según el RAAM, son las actividades mineras menores con impactos ambientales conocidos no significativos.

En cambio para la otorgación de Licencias Ambientales con categoría 1, 2 y 3 (que no son AMIAC) el mencionado reglamento remite a la normativa general como es la Ley N° 1333 del Medio Ambiente y sus reglamentos. El RPCA en el Título IV, Capítulos II, III, IV, V, establece los preceptos para la revisión, categorización y otorgación de Licencia Ambiental para las Actividades, Obras o Proyectos (AOP) en proyecto, a través de la presentación de la Ficha Ambiental. En el Título V, Capítulos II y Título VI, Capítulo II, establece los preceptos normativos para la presentación, revisión y otorgación de Licencia Ambiental para las Actividades, Obras o Proyectos (AOP) en operación a través del Manifiesto Ambiental.

Asimismo, establece entre las atribuciones y competencias de la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) la emisión, homologación o rechazo de la otorgación de la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) y la Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) y emitir Certificado de Dispensación (CD)⁹⁸, cuando corresponda.

En ese sentido, se considera que la primera causa se relaciona con la falta de acciones específicas para que todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan en el municipio de Oruro obtengan su correspondiente Licencia Ambiental.

Para minimizar o eliminar la primera causa de las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición, se plantea las siguientes recomendaciones:

Recomendación N° 16

El Ministro de Medio Ambiente y Agua a través de la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) debe realizar acciones específicas para que todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro del municipio de Oruro obtengan su correspondiente Licencia Ambiental, coordinando para tal efecto con las instancias correspondientes.

Recomendación N° 17

El Ministro de Minería y Metalurgia en su condición de Organismo Sectorial Competente (OSC) debe realizar acciones específicas para que todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro del municipio de Oruro obtengan su correspondiente Licencia Ambiental, coordinando para tal efecto con las instancias correspondientes.

⁹⁸ El artículo 17 del RPCA señala que las actividades de categoría 3 son aquellas que requieren solamente del planteamiento de medidas de mitigación y la formulación de un Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA). Requerirán de lo señalado los proyectos, obras o actividades públicos o privados que por la aplicación de la metodología de IIA de la Ficha Ambiental, se determine que sus impactos no sean considerados significativos y requieran de medidas de mitigación precisas, conocidas y fáciles de implementar.

Segunda causa

Insuficiente coordinación y participación en acciones de control a la actividad minera con emisiones a la atmósfera en el municipio de Oruro

Al respecto, el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) señala de forma clara que la Autoridad Ambiental Competente en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes (OSC) realizará el seguimiento, vigilancia y control de las medidas establecidas en la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) y la Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA). Los Gobiernos Autónomos Municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción territorial. Las modalidades y periodos de inspección y vigilancia serán determinados en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA).

Durante la presente auditoría ambiental, se evidenciaron deficiencias en el control por parte de las entidades sujeto de examen (Autoridad Ambiental Competente Nacional - AACN, Organismo Sectorial Competente - OSC, Autoridad Ambiental Competente Departamental - AACD e instancia ambiental de Gobierno Autónomo Municipal de Oruro).

De las 42 actividades mineras que cuentan con Licencia Ambiental la AACN realizó 25 inspecciones a 14 de ellas en las que verificó aspectos relacionados con contaminación atmosférica, a las restantes 28 actividades no realizó ninguna inspección. Considerando la realización de una inspección por año (de acuerdo al artículo 126 del RPCA), le correspondía realizar 298 inspecciones, por consiguiente solamente realizó el 8,39% de las inspecciones que correspondían.

La Gobernación de Oruro (AACD) solamente realizó 7 inspecciones a 4 actividades en las que verificó aspectos de contaminación atmosférica, a las restantes 38 no realizó ninguna inspección que significa el 2,35% de las inspecciones que le correspondía realizar. El Ministerio de Minería y Metalurgia (OSC) participó en 2 inspecciones. El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro participó en 6 inspecciones a 6 actividades mineras, las restantes 36 actividades mineras no tuvieron ninguna inspección.

Se debe resaltar que en ninguno de los casos esas instancias realizaron las inspecciones que correspondían, considerando la realización de una inspección por año.

Los aspectos señalados denotan la falta de coordinación de esas instancias para la realización de inspecciones, como se señala seguidamente:

- En 20 inspecciones participó únicamente el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA).

- En 3 inspecciones participó solamente el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro.
- El Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, participó en 5 inspecciones individualmente.
- En 3 inspecciones realizadas una a «Consultores y Promotores Mineros S.R.L. – COPROMIN» y dos a Tecnologías metalúrgicas TECMET S.R.L., participaron el MMAyA y el GADO.
- En 1 inspección realizada a la actividad «Complejo Industrial Huajara S.R.L. – C.I.H.» participaron el MMAyA, el MMM y el GADO.
- En 1 inspección realizada a la actividad «Consultores y Promotores Mineros S.R.L. – COPROMIN» participaron el MMAyA, el GADO y el GAMO.
- En 1 inspección realizada a la Empresa Metalúrgica Vinto participaron el MMAyA, el GADO, el MMM y el GAMO.

Al respecto, la AACN informó que realizan inspecciones, previa coordinación con el OSC y la AACD, en algunos casos con los Gobiernos Autónomos Municipales, lo cual no es coherente con lo evidenciado durante la auditoría, como se mencionó anteriormente; asimismo, informó que no realizan inspección a todas las concesiones mineras, acotó que la AACN priorizó las inspecciones según denuncias o la existencia de controversias⁹⁹.

El OSC señaló que asisten a inspecciones cuando son convocados por la AACN o la AACD, informó que antes del proceso revisan el PAA-PASA o PPM-PASA y hacen una verificación en campo respecto a las medidas comprometidas en dichos documentos¹⁰⁰. Al respecto, cabe notar la diferencia entre las inspecciones realizadas por las Autoridades Ambientales Competentes (25 por el MMAyA) y las dos en las que participó, lo que denota que no coordinaron adecuadamente la ejecución de esas acciones de control.

El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro señaló que algunas veces es convocado por la AACN para la realización de inspecciones; sin embargo, en algunos casos realiza inspecciones individualmente a las actividades mineras que operan en el municipio de Oruro por denuncia y/o de oficio¹⁰¹.

Por otro lado, el GAMO participó concurrentemente en una sola inspección coordinada con las otras instancias. Cabe notar que aunque no es el rol previsto en la normativa aplicable, esta entidad realizó inspecciones por su cuenta.

⁹⁹ Información proporcionada en entrevista GAA - 004/2017, de 23 de octubre de 2017.

¹⁰⁰ Información proporcionada en entrevista GAA - 005/2017, de 25 de octubre de 2017.

¹⁰¹ Información proporcionada en entrevista GAA - 001/2017, de 17 de octubre de 2017.

A pesar de las afirmaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el OSC y del GADO, la evidencia demuestra que esas entidades no coordinaron la realización de inspecciones técnicas de seguimiento y control, conforme la normativa aplicable.

En ese sentido, se considera que la segunda causa se relaciona con la insuficiente coordinación y participación en acciones de control a la actividad minera con emisiones a la atmósfera en el municipio de Oruro.

Para minimizar o eliminar la causa expuesta, se plantea las siguientes recomendaciones:

Recomendación N° 18

El Ministro de Medio Ambiente y Agua a través de la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) debe coordinar con las entidades correspondientes para realizar las inspecciones y la toma de muestras representativas, a todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro del municipio de Oruro, conforme a la normativa aplicable.

Recomendación N° 19

El Ministro de Minería y Metalurgia en su condición de Organismo Sectorial Competente (OSC) debe coordinar con las Autoridades Ambientales Competentes (AAC) y participar en todas las inspecciones que le corresponda realizar a las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro del municipio de Oruro, conforme a la normativa aplicable.

Recomendación N° 20

El Gobernador del departamento de Oruro en su condición de Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) debe coordinar con las entidades correspondientes para realizar las inspecciones y la toma de muestras representativas, a todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro del municipio de Oruro, conforme a la normativa aplicable.

Recomendación N° 21

El Alcalde Municipal de Oruro a través de su instancia ambiental debe coordinar y participar en todas las inspecciones que le corresponda realizar concurrentemente a todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera, que operan dentro del municipio de Oruro, conforme a la normativa aplicable.

Tercera causa

Insuficiente personal en el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro para desarrollar actividades de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro de su jurisdicción territorial.

Al respecto, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, en el artículo 3 señala que 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 Gobernador del Departamento (antes Prefecto) para que este adopte las medidas que correspondan.

Por otro lado, el artículo 122 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) menciona que la Autoridad Ambiental Competente, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, realizará el seguimiento, vigilancia y control de las medidas establecidas en la DIA y la DAA. Los Gobiernos Municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción territorial.

De igual manera, dicho artículo indica que la Autoridad Ambiental Competente está facultada para pedir asistencia técnica o científica a organizaciones públicas o privadas, con quienes podrá coordinar las funciones y seguimiento y control que sean necesarias.

La Secretaría Municipal de Gestión Urbana y Territorial del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro cuenta con la Dirección de Gestión y Salud Ambiental de la cual dependen 3 áreas, la Unidad del Control Ambiental, la Unidad de Paisajismo y Forestación y el Zoológico Andino Municipal.

Durante la realización de la presente auditoría ambiental, se revisó que la Dirección de Gestión y Salud Ambiental (Unidad de Control Ambiental), actualmente cuenta con 4 funcionarios, que se detallan a continuación:

**Resumen del personal de la Dirección de Gestión y Salud Ambiental
del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro**

Cuadro 34

Nº	Cargo que ocupa	Designación	Funciones que desempeña
1	Director de Gestión y Salud Ambiental	Con ítem	Supervisar las unidades que componen la Dirección de Gestión y Salud Ambiental, aprobar y ejecutar los planes operativos anuales y supervisión.
2	Jefe de Unidad de Control Ambiental	Eventual	Ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten al medio ambiente y los

Nº	Cargo que ocupa	Designación	Funciones que desempeña
			recursos naturales en la jurisdicción del municipio de Oruro.
3	Supervisor de la Unidad de Control Ambiental	Eventual	Ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten al medio ambiente. Manejo de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA) en la jurisdicción del municipio de Oruro.
4	Técnico de la Unidad de Control Ambiental	Eventual	Ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre actividades que generen contaminación acústica, precautelar papeleros para el manejo de residuos sólidos en la jurisdicción del municipio de Oruro.

Fuente: elaborado en base a la planilla de personal proporcionada por la Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro.

El Manual de Organización y Funciones del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro señala que la Dirección de Gestión y Salud Ambiental tiene el objetivo de «Preservar y mejorar la calidad del medio ambiente urbano, mediante la gestión ambiental y la implementación de políticas de desarrollo sostenible y el cumplimiento de la normativa ambiental nacional, departamental y municipal».

De acuerdo a la documentación revisada, dicha Dirección desempeña las siguientes funciones¹⁰²:

- a) Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas y acciones concretas que se adopten para la protección del medio ambiente.
- b) Dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de Acción Ambiental Municipal.
- c) Implementar y ejecutar el Plan Operativo Anual generando reportes de gestión a la Secretaría Municipal de Gestión Urbana y Territorial.
- d) Cumplir y hacer cumplir los reglamentos ambientales municipales.
- e) Aprobar la revisión hecha por la Unidad de Control Ambiental (UCA) de las fichas ambientales y emitir su categorización de las actividades, obras o proyectos de competencia municipal y emitir su informe a la instancia ambiental competente a nivel departamental.
- f) Aprobar la revisión hecha por la UCA de los estudios de evaluación de impacto ambiental de las actividades, obras o proyectos ubicados en la jurisdicción municipal y emitir su informe a la instancia ambiental competente a nivel departamental.

¹⁰² Según el Manual de Organización y Funciones del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, aprobado mediante Decreto Municipal N° 24, de 23 de enero de 2015.

- g) Aprobar la revisión hecha por la UCA a los manifiestos ambientales de las actividades, obras o proyectos que están en actividad dentro la jurisdicción municipal.
- h) Implantar a través de la UCA, el control y vigilancia ambiental de las industrias en estricto cumplimiento del Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero (RASIM).
- i) Atender y procesar las denuncias de los vecinos y/o juntas vecinales sobre atentados al medio ambiente.
- j) Planificar y promover campañas de capacitación y concientización destinados a fomentar la conservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.
- k) Normar y regular toda actividad negativa que pueda afectar a la salud humana y al medio ambiente.
- l) Implementar redes de monitoreo referidas a la calidad de aire (redes pasivas).
- m) Realizar las inspecciones ambientales que correspondan como requisito primordial de la otorgación de la licencia de funcionamiento.

Por su parte, la Unidad de Control Ambiental tiene el objetivo de «Preservar y mejorar el medio ambiente de la gestión en los límites asignados al municipio, en concordancia a disposiciones legales, políticas y estrategias delineadas por la instancia superior».

Según las funciones que desempeña dicha Unidad está¹⁰³:

- a) Ejercer la función de control y vigilancia a nivel municipal sobre todas las actividades que puedan afectar el medio ambiente y los recursos naturales.
- b) Llenado de los registros ambientales de las actividades nuevas y/o antiguas previa inspección para proseguir con el trámite de la licencia de funcionamiento (Padrón Municipal) en las unidades correspondientes.
- c) Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar normas técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental.
- c) Establecer estrategias de coordinación administrativa y de cooperación con los distintos organismos públicos y privados.
- e) Revisar los instrumentos de regulación de alcance particular y general (IRAP's – IRAG's): Ficha Ambiental, Manifiesto Ambiental, Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, Medidas de Mitigación y Plan de Adecuación y Seguimiento

¹⁰³ Según el Manual de Organización y Funciones del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, aprobado mediante Decreto Municipal N° 24, de 23 de enero de 2015.

Ambiental e Informes de Monitoreos Ambientales conforme al Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA).

- f) Difusión del Reglamento Ambiental Municipal.
- g) Según Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) por Decreto Supremo N° 26736, en su anexo 7, debe efectuar actividades de verificación y actividades de control y monitoreo de parámetros y sustancias con el fin de: contar con prácticas de producción más limpia, límites permisibles, monitoreo de parámetros y sustancias.
- h) Efectuar la verificación de la Declaración Jurada de documentos ambientales: Manifiesto Ambiental Industrial y el Plan de Manejo Ambiental.
- i) Dar un veredicto técnico sobre aprobación o rechazo de la propuesta del documento, con la justificación establecida en el RASIM.
- j) Solicitar a las industrias registradas el Informe Ambiental Anual (IAA) y efectuar el seguimiento, control, con el fin de analizar los indicadores de rendimiento (materias primas, insumos, energía, agua y otros).
- k) Efectuar programas e iniciativas para prevenir, reducir, controlar la contaminación ambiental, según el Reglamento Ambiental Municipal.
- l) Efectuar inspecciones programadas de oficio, por denuncias, por contingencia y vigilancia a las AOP's públicas y privadas según lo establecido en la Ley N° 1333 y sus reglamentos conexos: RGGA, RPCA, RASIM, RAAM y RAM.
- m) Realizar compromisos de responsabilidad ambiental estableciendo recomendaciones de: manejo adecuado de sólidos y líquidos, contaminación del aire, acústica y el cuidado de las áreas verdes, para actividades económicas que no requieran IRAP's.
- n) Reportar la información generada en el municipio al Sistema de Información Ambiental Industrial (SIAI) administrado por el organismo.
- o) Emitir dictamen técnico administrativo cuando el hecho constituye una infracción ambiental municipal.
- p) Emitir informes semestrales, anuales y cuando se disponga de las actividades del POA u otras.
- q) Elaborar el POA de la gestión de la Unidad.
- r) Realizar otras funciones inherentes a su cargo o a solicitud del inmediato superior.

Analizando los objetivos y las funciones que deben desempeñar la Dirección de Gestión y Salud Ambiental y la Unidad de Control Ambiental evidenciamos que hay insuficiente personal (recursos humanos) para desarrollar actividades de control y vigilancia como se

menciona en la normativa ambiental vigente y en el Manual de Organización y Funciones, descritas anteriormente.

Esa instancia ambiental cuenta con un jefe de unidad que ejerce funciones de control y vigilancia, un supervisor que maneja la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA) y un técnico que verifica las emisiones de ruido y precautela papeleros para el manejo de residuos sólidos.

Asimismo, se debe considerar que de los 4 técnicos, ninguno se dedica específicamente al control de la actividad minera, como se ha podido advertir en los acápite anteriores, la realización de inspecciones técnicas de seguimiento y control ha sido mínima, pues participó en el 2,35% de las inspecciones que debería realizar considerando una inspección por año como mínimo.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se considera que la cantidad de personas dedicadas a realizar labores relacionadas con las acciones de control y vigilancia de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro, resulta ser insuficiente para cumplir con las disposiciones normativas respecto de sus funciones, atribuciones y competencias.

En consecuencia, la causa identificada se relaciona con el insuficiente personal en el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro para desarrollar actividades de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro de su jurisdicción territorial.

Para minimizar o eliminar la tercera causa de las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición, se plantea la siguiente recomendación:

Recomendación N° 22

El Alcalde Municipal de Oruro debe asignar el personal necesario para llevar adelante acciones relativas al control y vigilancia de todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro de su jurisdicción territorial.

Cuarta causa

Insuficientes acciones para la presentación y revisión de Informes Técnicos Anuales (ITA) para la actividad minera que opera en el municipio de Oruro.

Al respecto, el artículo 151 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) señala que los Organismos Sectoriales Competentes o Gobiernos Autónomos Municipales deberán informar anualmente a la Autoridad Ambiental Competente del cumplimiento de los Planes de Aplicación y Seguimiento Ambiental en sus ámbitos de jurisdicción y competencia.

A tal efecto el Representante Legal deberá presentar a la Autoridad Ambiental Competente Informes Técnicos Anuales, en los que reportará el avance y situación ambiental, con referencia a lo establecido en su EEIA o MA respectivamente.

La Autoridad Ambiental podrá requerir información adicional y/o reportes extraordinarios cuando así lo juzgue conveniente.

En ese sentido, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal emitió un comunicado en septiembre de 2013 en el que señaló lo siguiente:

«En el marco de sus competencias y atribuciones establecidas en el artículo 7° del Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA) y en el artículo 9° del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), recuerda a los concesionarios y/u operadores mineros, consultores ambientales, instituciones y organizaciones relacionadas a la temática minera y ambiental y sociedad civil en general que las Actividades, Obras o Proyectos (AOP's) correspondientes al sector minero que den inicio al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o de Control de la Calidad Ambiental (CCA), que el régimen de presentación de los Informes de Monitoreo Ambiental (IMA), es con una frecuencia anual en aplicación a lo dispuesto por el Art. 151° del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA).

Los Informes Técnicos a los que hacen referencia el artículo 68° del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) únicamente deben presentarse semestralmente siempre y cuando exista emisión de fuentes fijas y/o móviles. Estos informes técnicos deberán incorporar los respaldos de laboratorio en el marco de lo prescrito por el Art. 180° del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), la interpretación y análisis de los resultados.

Todos los informes deben ser presentados ante esta entidad, Organismo Sectorial Competente (OSC) y Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD), bajo declaración jurada, incluyendo una copia en formato digital.

El periodo en la presentación de los mencionados informes de monitoreo anuales será computable a partir de la fecha de emisión de la Licencia Ambiental en el caso de Manifiestos Ambientales, y a partir de la fecha de inicio de actividades en el caso de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental o Programas de Prevención y Mitigación – Planes Aplicación y Seguimiento Ambientales.

Los referidos informes deberán ser presentados en un plazo de hasta 20 días hábiles cumplido el periodo de reporte, siendo que el incumplimiento de esta determinación será causal de infracción administrativa conforme a lo establecido en el inciso c) del Parágrafo I, del Art. 17 del D.S. 28592».

Al respecto, los resultados de la auditoría ambiental mostraron que los Representantes Legales de las actividades mineras evaluadas presentaron los Informes Técnicos Anuales para su revisión de manera discontinua y en periodos diferentes, en algunos casos de manera anual, en otros semestral y trimestralmente y en la mayoría en rangos de fechas. En otros casos no presentaron ni un solo documento a las instancias ambientales correspondientes (véase detalle en Anexo 4 adjunto al presente documento).

Este hecho es aceptado por la Autoridad Ambiental Competente Nacional y Departamental, ya que reciben los informes Técnicos Anuales con una frecuencia que no es la adecuada, a continuación se presentan algunos ejemplos evidenciados:

La actividad minera Comercializadora de Minerales BALDAX presentó un solo Informe Técnico Anual sin especificar el periodo; la Comercializadora de Minerales CESAR HERNANDEZ presentó 4 semestrales sin especificar el periodo evaluado y la fecha; la empresa Tecnologías Metalúrgicas TECMET SRL presentó un informe trimestral (del 07/22013 a 09/2013) y la empresa Promoción de Exportaciones y Comercio PRODECO S.R.L. presentó 3 Informes Técnicos Anuales sin especificar el periodo de evaluación para poder ser revisado por la Autoridad Ambiental Competente correspondiente.

De las 42 actividades mineras con Licencia Ambiental que operan en el municipio de Oruro, se verificó que 14 actividades presentaron Informes Técnicos Anuales (ITA) ante la AACN, las 14 actividades presentaron un total de 38 informes. El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (AACD) no realizó la revisión de ningún Informe Técnico Anual. El Ministerio de Minería y Metalurgia (OSC) reportó que 20 actividades presentaron un total de 151 informes de las cuales la instancia ambiental emitió informes de revisión a 54 y no realizaron la evaluación correspondiente a 97 documentos entregados por las actividades mineras. (véase detalle en Anexo 4 adjunto al presente documento). Siendo que el OSC debería solicitar ITA, revisarlos e informar anualmente a la AAC sobre el cumplimiento de los PASA en el ámbito de su competencia (artículo 151 del RPCA).

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro no revisó ningún ITA¹⁰⁴. Cabe aclarar, que esta instancia al igual que el OSC debe solicitar y revisar los ITA para informar anualmente a la AAC sobre el cumplimiento del PASA, de acuerdo a lo señalado en el artículo 151 del RPCA.

Durante la evaluación de este trabajo, se evidenció que la Autoridad Ambiental Competente Nacional emitió únicamente un comunicado respecto a la presentación de Informes Técnicos Anuales, lo que demuestra que las acciones para la presentación de esos documentos fueron insuficientes. Asimismo, se observó que las entidades sujeto de examen revisaron un bajo número de ITA (MMAyA y MMM) y en otro caso no revisó ninguno (GADO). El GAMO tampoco revisó ningún documento como se señaló en el anterior párrafo.

En ese sentido, se considera que la cuarta causa se relaciona con insuficientes acciones para la presentación y revisión de Informes Técnicos Anuales (ITA) para la actividad minera que opera en el municipio de Oruro.

¹⁰⁴ Información proporcionada en entrevista GAA - 002/2017, de 17 de octubre de 2017.

Para minimizar o eliminar la cuarta causa de las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición, se plantea las siguientes recomendaciones:

Recomendación N° 23

El Ministro de Medio Ambiente y Agua a través de la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) debe realizar las acciones necesarias para la presentación de todos los Informes Técnicos Anuales (ITA), así como para la revisión de esos documentos de todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan en el municipio de Oruro. La presentación de los ITA debe ser anual a partir de la otorgación de la Licencia Ambiental. La ejecución de lo señalado, debe ser coordinada con la Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD).

Recomendación N° 24

El Gobernador Departamental de Oruro en su condición de Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) debe realizar las acciones necesarias para la presentación de todos los Informes Técnicos Anuales (ITA), así como para la revisión de esos documentos de todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan en el municipio de Oruro. La presentación de los ITA debe ser anual a partir de la otorgación de la Licencia Ambiental. La ejecución de lo señalado, debe ser coordinada con la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN).

Recomendación N° 25

El Ministro de Minería y Metalurgia en su condición de Organismo Sectorial Competente (OSC) debe realizar las acciones necesarias para informar anualmente a la Autoridad Ambiental Competente sobre el cumplimiento del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) de todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan en el municipio de Oruro.

Recomendación N° 26

El Alcalde Municipal de Oruro a través de su instancia ambiental debe realizar las acciones necesarias para informar anualmente a la Autoridad Ambiental Competente sobre el cumplimiento del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) de todas las actividades mineras con emisiones a la atmósfera que operan dentro de su jurisdicción municipal.

4.5.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad minera

El objetivo específico 5 fue planteado para «Evaluar la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad minera en el municipio de Oruro».

Durante la realización de la auditoría ambiental se evidenciaron deficiencias en la gestión ambiental relacionada con la prevención y control de las emisiones provenientes de la actividad minera. El Ministerio de Minería y Metalurgia, reportó que 125 actividades mineras operan en el municipio de Oruro, de ellas 96 generan gases y partículas a la atmósfera durante su operación. El OSC emitió informe de revisión de documentos ambientales (EEIA y MA) a 29 de las 96 actividades mineras. El Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal otorgó Licencias Ambientales a 42 actividades mineras.

En cuanto al control y vigilancia de la actividad minera, la AACN realizó 25 inspecciones técnicas de seguimiento y control en las que verificó aspectos relacionados con la contaminación atmosférica, considerando la realización de una inspección por año a partir de la fecha de emisión de la Licencia Ambiental le correspondía realizar 298 inspecciones, entonces únicamente realizó el 8,39%. En ninguna de las 25 inspecciones realizadas, tomó muestras representativas para comparar con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente.

La AACN realizó actividades de seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales (ITA) a 7 de las 42 actividades mineras que no presentaron Informes Técnicos Anuales. Únicamente 14 actividades mineras presentaron esos documentos.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, solamente realizó 7 inspecciones técnicas de seguimiento y control en las que verificó aspectos relacionados a la contaminación atmosférica a 4 actividades mineras de las 42 que cuentan con Licencia Ambiental. En ninguno de los casos tomó muestras representativas.

La AACD no realizó seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales tampoco revisó dichos informes para verificar el cumplimiento o los avances de los compromisos asumidos en los PPM, PAA y los correspondientes PASA.

El Ministerio de Minería y Metalurgia de las 42 actividades mineras que cuentan con Licencia Ambiental, participó en 2 inspecciones, de estas en ambas realizó la verificación de aspectos relacionados con contaminación atmosférica, pero en ningún caso participaron en la toma de muestras representativas. Esa entidad no realizó seguimiento a la presentación de los Informes Técnicos Anuales.

Finalmente, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó 6 inspecciones de seguimiento y control en las que verificaron aspectos de contaminación atmosférica, cuatro de ellas de forma independiente y concurrentemente, pero en ningún caso participaron en la toma de muestras representativas.

En función a lo señalado anteriormente, se puede concluir que las acciones de prevención y control de las emisiones de la actividad minera en el municipio de Oruro, no fueron efectivas, debido a que no realizaron las acciones necesarias para que todas las actividades mineras cuenten con una evaluación de los impactos que ocasionan a la atmósfera y como consecuencia propongan medidas para minimizar o reducir esos impactos, aspectos que son incluidos en los documentos correspondientes adjuntos a la Licencia Ambiental.

Asimismo, esas instancias no realizaron las acciones de control necesarias a los avances o al cumplimiento de las medidas comprometidas por aquellas actividades mineras que cuentan con Licencia Ambiental, con el propósito de reducir o minimizar los impactos negativos que generan esas actividades a la atmósfera.

4.6 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto

4.6.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto

El criterio diseñado para evaluar la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto fue expuesto en el numeral 3.1.6 del presente informe de auditoría ambiental.

4.6.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto

4.6.2.1 Condición sobre la implementación de las medidas de mitigación propuestas por la Empresa Metalúrgica Vinto

Durante la realización de la auditoría ambiental, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto actualizó su Licencia Ambiental el 10 de noviembre de 2011 (040101-02-DAA-003/11).

En el documento elaborado por esa empresa para la actualización de su Licencia Ambiental, incluyó información correspondiente a la identificación de deficiencias y efectos que podrían causar los impactos ambientales que genera la metalúrgica durante el desarrollo de su proceso productivo, para el factor aire incluyó lo siguiente:

**Identificación de deficiencias y efectos para el factor aire
en la Empresa Metalúrgica Vinto
Cuadro 35**

N°	Código	Proceso	Deficiencia	Efecto	Normas Permisibles	Observaciones
1	AI 100	Chimenea de alta Ley	Las emisiones producidas por el proceso de la fundición presentan niveles de SO ₂ , As ₂ O ₃ y PST no adecuados a los límites permisibles del Anexo 4, tabla 5 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.	Posibles efectos para trabajadores, personas, fauna y flora dentro y fuera de la planta.	Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica 0.5 kg As/tc*, 52.2 kg SO ₂ /tc, 2.38 kg PST/tc.	Estudios han sido efectuados para determinar una mejor calidad de concentrado.
2	AI 200	Chimenea de Baja ley	Las emisiones producidas por el proceso de la fundición presentan niveles de SO ₂ , As ₂ O ₃ y PST no adecuados a los límites permisibles del Anexo 4, tabla 5 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.	Posibles efectos para trabajadores, personas, fauna y flora dentro y fuera de la planta.	Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica 0.5 kg As/tc*, 52.2 kg SO ₂ /tc, 2.38 kg PST/tc.	Estudios han sido efectuados para determinar una mejor calidad de concentrado.
3	AI 300	Chimenea de tostación	Las emisiones producidas por el proceso de la fundición presentan niveles de SO ₂ , As ₂ O ₃ y PST no adecuados a los límites permisibles del Anexo 4, tabla 5 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.	Posibles efectos para trabajadores, personas, fauna y flora dentro y fuera de la planta.	Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica 0.5 kg As/tc*, 52.2 kg SO ₂ /tc, 2.38 kg PST/tc.	Estudios han sido efectuados para determinar una mejor calidad de concentrado. Se tiene implementada una cámara para la captación de arsénico y un Scrubber**.

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

* Tonelada de concentrado.

** El lavado de gases es la tecnología mediante la cual se limpia una emisión gaseosa de los contaminantes que contiene. Habitualmente, las moléculas de contaminante del aire son separadas del flujo gaseoso al entrar en contacto con un líquido, que puede ser agua, un reactivo químico o una combinación de éstos. El flujo gaseoso, una vez lavado, está libre de contaminantes y puede ser emitido a la atmósfera. El contacto del contaminante con el líquido depende del tipo de lavador y puede ser por empaque húmedo, burbujeo, aerosol, etc.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la Empresa Metalúrgica Vinto identificó deficiencias con el control de las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), trióxido de arsénico (As₂O₃) también denominado trióxido de di arsénico, óxido arsenioso u oxido de arsénico (III) y Partículas Suspendidas Totales (PST), en el proceso de fundición en las chimeneas de alta ley, de baja ley y en las chimeneas de tostación, debido a que no eran adecuados a los límites permisibles del Anexo 4, tabla 5 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA).

Asimismo, la Metalúrgica Vinto en su Plan de Adecuación Ambiental (PAA) propuso las siguientes medidas:

Plan de Adecuación Ambiental de la Empresa Metalúrgica Vinto
Cuadro 36

N°	Código	Acción o medida	Prioridad	Tiempo de adecuación	Fecha de inicio	Fecha de conclusión	Fecha de revisión o inspección
1	AI-1	Recuperación de polvos emitidos en tostación a través del control escrito de la temperatura en las cámaras de condensación. Control operativo se scrubbers.	I	Inmediato	inmediato	continuo	Informes semestrales de rendimiento y eficiencia serán presentados ante la AAC.
2	AI-1 AI-2 AI-3 AI-4	Implementación del Sistema de Gestión Ambiental.	I	18 meses.	Mayo 2011.	Noviembre de 2012.	Informes semestrales de rendimiento y eficiencia serán presentados ante la AAC.
3	AI-2	Sistema de Offgas - Tolvas y puntos de ventilación. - Teñido de cañerías desde los puntos de captura hacia un sistema de recolección/separación de polvos centralizado. - Instalación de chimeneas de descarga. - Instalación de ventiladores de inducción secundarios.	I	9 meses	Enero de 2012	Septiembre de 2012.	Informes semestrales de rendimiento y eficiencia serán presentados ante la AAC.
4	AI-3	Cerrado para la correa transportadora en una galería totalmente sellada de igual forma poner cobertizos para alimentadores. Proveer de un sistema de aspiración para derrame de polvos.	I	3 meses	Enero 2012	Marzo 2012	Revisión trimestral del funcionamiento.

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

En el anterior cuadro, esa empresa pública planteó como medida la recuperación de polvos en la tostación y el control operativo de scrubbers (AI-1), mismas que debían ser cumplidas de forma inmediata y mantenerse de manera continua.

También propuso la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (AI-1, AI-2, AI-3 y AI-4), la cual debía ser cumplida en un lapso de tiempo de 18 meses, de mayo de 2011 a noviembre de 2012.

Asimismo, propuso la implementación de un sistema Offgas con tolvas y puntos de ventilación, así como el teñido de cañerías desde los puntos de captura hacia un sistema de recolección hasta la separación de polvos centralizado (AI-2). Asimismo, planteó la instalación de chimeneas de descarga y la instalación de ventiladores de inducción secundarios. Para esos aspectos propuso un tiempo de implementación de 9 meses desde enero de 2012 a septiembre de 2012.

Finalmente, propuso el cerrado para la correa transportadora en una galería totalmente sellada y poner cobertizos para alimentadores, así como se comprometió a proveer de un sistema de aspiración para derrame de polvos.

Asimismo, la Empresa Metalúrgica Vinto propuso el siguiente Programa de Monitoreo:

Programa de Monitoreo con respecto al factor aire
Cuadro 37

Código	Prioridad	Factor a monitorear	Parámetros y puntos de monitoreo	Nivel del parámetro a monitorear	Norma permisible establecida	Equipo y/o laboratorio autorizado	Personal calificado requerido	Inversión	Calendario ejecución trimestres				Otra información
									1	2	3	4	
AI-1 AI-2	I	Aire	SO ₂ , As y Partículas Suspendidas Totales (PST). Después de offgas del caldero WHB y correa transportadora. Chimenea de tostación y alta ley.	Según norma.	SO ₂ : 42 kg/tc. As: 0,4 kg/tc. PST: 1,4 kg/tc.	Medidor de gases y PST en fuente.	Técnico de la AOP. Ing. Químico, Técnicos de laboratorio.	US\$ 3,000 por monitoreo (12.000 US\$ al año).	1	1	1	1	Los monitoreos trimestrales serán realizados por laboratorio externo

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

De lo expuesto en el cuadro anterior la EMV señaló que realizaría el monitoreo de dióxido de azufre (SO₂), arsénico (As) y partículas Suspendidas Totales (PST), los puntos de monitoreo serían ubicados después del offgas del caldero WHB y correa transportadora, en la chimenea de tostación y de alta ley.

En cuanto al tiempo de ejecución señala que realizarían 4 monitoreos al año uno en cada trimestre, acotó que dichos monitoreos serían realizados por laboratorio externo.

Por otra parte, propuso las medidas de mitigación para los impactos ambientales identificados para la fase de implementación y operación:

Medidas de mitigación propuestas por la Empresa Metalúrgica Vinto
Cuadro 38

Factor ambiental	Atributo ambiental	Etapas del proceso	Prioridad	Efecto Ambiental	Medida propuesta
Fase de operación					
Aire	Generación de óxidos de azufre	Fundición y reducción	I	El óxido de azufre es un compuesto nocivo para el cuerpo humano por lo cual su emisión deberá ser controlado periódicamente, debido a que este se genera en fundiciones de estaño, deberá establecerse metodologías claras para reducir el impacto hasta los límites permisibles.	- Instalación del caldero Waste Heat Boiler (WHB). - Instalación de filtros. - Registro de control de presión (PCD). - Instalación de ventiladores de inducción primario (ID Fans). - Instalación de tolvas de limpieza encima de orificios de caída y encima de la olla.
	Generación de gases	Operación, fundición y reducción	I	También existirán otras emisiones de gases perjudiciales para la salud humana y para medios ecológicos de la región por la cual es necesario implementar sistema de limpieza.	- Instalación de ventiladores de inducción secundarios (ID Fans).
	Partículas suspendidas	Operación, transporte de concentrado	I	Se ha identificado que las correas transportadoras generan partículas suspendidas con arsénico un elemento muy tóxico para el ser	Deberá cerrarse toda la correa transportadora en galerías totalmente selladas, es necesario también poner cobertizos para los

Factor ambiental	Atributo ambiental	Etapas del proceso	Prioridad	Efecto Ambiental	Medida propuesta
		os		humano por lo cual es imprescindible utilizar medidas correctivas.	alimentadores y utilizar sistemas de aspiración para derrames de polvos.

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

Como se puede observar en el cuadro precedente, la Empresa Metalúrgica Vinto respecto de la generación de óxidos de azufre en la etapa de fundición y reducción, propuso las siguientes medidas de mitigación:

- Instalación del caldero Waste Heat Boiler (WHB).
- Instalación de filtros.
- Registro de control de presión (PCD).
- Instalación de ventiladores de inducción primario (ID Fans).
- Instalación de tolvas de limpieza encima de orificios de caída y encima de la olla.

Para la generación de gases en la etapa de fundición y reducción, propuso las siguientes medidas de mitigación:

- Instalación de ventiladores de inducción secundarios (ID fans).

Par la generación partículas suspendidas en la fase de operación y transporte de concentrados propuso:

- El cierre de toda la correa transportadora en galerías totalmente selladas.
- Instalación de cobertizos para los alimentadores.
- Utilizar sistemas de aspiración para derrames de polvos.

Para verificar el cumplimiento de las acciones comprometidas y aprobadas en el documento ambiental presentado para la actualización de la Licencia Ambiental, se revisó los Informes Técnicos Anuales presentados por la Empresa Metalúrgica Vinto. En el informe correspondiente al segundo semestre de la gestión 2011, reportó lo siguiente:

Información reportadas por la EMV en el Informe Técnico correspondiente al Semestre II/2011

Cuadro 39

Nº	Código	Acción o medida comprometida	Tiempo de adecuación - inicio - conclusión	Cumplimiento de medidas reportado	Valoración
1	AI-1	Recuperación de polvos emitidos en tostación a través del control escrito de la temperatura en las cámaras de condensación.	- Inmediato. - Inmediato. - Continuo.	Actividad continua	Proceso continuo.
		Control operativo se scrubbers.		Su estudio ha sido reprogramado e incluido en el POA 2012.	En proceso.

Nº	Código	Acción o medida comprometida	Tiempo de adecuación - inicio - conclusión	Cumplimiento de medidas reportado	Valoración
2	AI-1 AI-2 AI-3 AI-4	Implementación del Sistema de Gestión Ambiental ¹⁰⁵ .	- 18 meses. - Mayo 2011. - Noviembre 2012.	La EMV se ha fortalecido con un encargado de un sistema de gestión, la primera auditoría interna está planificada en diciembre de 2011.	En proceso.
3	AI-2	Sistema de Offgas - Tolvas y puntos de ventilación. - Teñido de cañerías desde los puntos de captura hacia un sistema de recolección/separación de polvos centralizado.	- 9 meses. - Enero de 2012. - Septiembre 2012.	---	---
		- Instalación de chimeneas de descarga. - Instalación de ventiladores de inducción secundarios (ID fans).		---	---
4	AI-3	Cerrado para la correa transportadora en una galería totalmente sellada de igual forma poner cobertizos para alimentadores. Proveer de un sistema de aspiración para derrame de polvos.	- 3 meses. - Enero 2012. - Marzo 2012.	---	---

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

En cuanto a las medidas comprometidas para AI-2 y AI-3, no reportó ninguna información, pues se encontraban dentro del plazo propuesto para su implementación.

Respecto del Informe Técnico Anual de la gestión 2012, la Empresa Metalúrgica Vinto no presento ese documento, únicamente presentó la nota EMV-GO-054/2013, de 17 de julio de 2013, en la cual el Gerente de Operaciones solicita al Gerente General de esa empresa la «Contratación de servicios para la elaboración de informes semestrales – gestión 2012». Cabe, aclarar que en el tenor de esa nota señala que «Esos informes tienen retraso en su entrega a la Autoridad Competente».

En el Informe Técnico Anual correspondiente al año 2013, el EMV reportó la siguiente información:

Información reportada por la EMV en el Informe Técnico Anual 2013

Cuadro 40

Nº	Código	Acción o medida comprometida	Tiempo de adecuación - inicio - conclusión	Cumplimiento de medidas reportado	Respaldos
1	AI-1	Recuperación de polvos emitidos en tostación a través del control escrito de la temperatura en las cámaras de condensación.	- Permanente. - Inmediato. - Continuo.	Continuo.	Registros de temperatura.
		Control operativo se scrubbers.		Ninguno.	Ninguno.
2	AI-1 AI-2 AI-3 AI-4	Implementación del Sistema de Gestión Ambiental.	- Hasta fines de gestión. - Mayo de 2011. - Noviembre de 2013.	Se han identificado 1325 aspectos ambientales en toda la empresa.	Registros de aspectos ambientales.
3	AI-2	Sistema de Offgas	- Implementando en la	Sistema implementado.	Sistema

¹⁰⁵ En la conclusión del Informe Semestral II/2011, señala «Actualmente la empresa se encuentra en proceso de implementación de un Sistema de gestión Ambiental acorde a las normas ISO 14001, la certificación se la conseguirá para el proceso de refinación térmica».

N°	Código	Acción o medida comprometida	Tiempo de adecuación - inicio - conclusión	Cumplimiento de medidas reportado	Respaldos
		- Tolvas y puntos de ventilación. - Teñido de cañerías desde los puntos de captura hacia un sistema de recolección/separación de polvos centralizado.	gestión. - Enero 2012. - Septiembre de 2012.		implementado.
		- Instalación de chimeneas de descarga. - Instalación de ventiladores de inducción secundarios (ID fans).	- Implementando en la gestión. - Enero de 2012. - Septiembre de 2012.	Equipos implementados.	Equipos.
4	AI-3	Cerrado para la correa transportadora en una galería totalmente sellada de igual forma poner cobertizos para alimentadores. Proveer de un sistema de aspiración para derrame de polvos.	- Implementando en la gestión. - Enero de 2012. - Marzo de 2012.	Equipos implementados.	Equipos.

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

En el cuadro anterior, se puede observar que la EMV no reporta ningún avance sobre el control operativo de scrubbers. En cuanto a la implementación del Sistema de Gestión Ambiental que debía ser concluido en noviembre de 2013, reportó la identificación de 1325 aspectos ambientales, aspecto que demuestra el inicio de la implementación de dicho sistema.

El informe de monitoreo realizado por el laboratorio SGS Bolivia S.A. sector Medio Ambiente, número de orden MA-INS-145-2013, con la ubicación de 4 sitios de monitoreo (MP-1 Cancha de césped, MP-03 Tanques de Agua, MP-04 sector antimonio y MP-05 sector depósito de chatarra), para los contaminantes partículas suspendidas totales (PST) y partículas menores a 10 micras (PM₁₀), realizado entre el 23 y el 25 de julio de 2013, el reporte en sus conclusiones mostró que los niveles registrados son inferiores a los límites permisibles de calidad del aire establecidos en el Anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA).

Sin embargo, los valores de concentración de arsénico contenido en las partículas suspendidas totales son superiores a los límites permisibles de calidad del aire para contaminantes específicos del Anexo 2 del RMCA.

Otro monitoreo en fuente realizado por el mismo laboratorio entre el 16 y el 17 de diciembre de 2013, con el número de orden MA-INS-258-2013, para material particulado realizado en 3 puntos de monitoreo (chimenea de alta ley, chimenea de baja ley y chimenea de tostación), los resultados mostraron que los valores de concentración de PST en la chimenea de alta ley y de baja ley, son superiores al valor de referencia de emisión máxima para procesos de fundición de estaño establecido en el Anexo 4, tabla 5 del RMCA. Para arsénico en PST en la chimenea de tostación y chimenea de baja ley, son inferiores a los factores de emisión máximos para fundiciones de estaño del Anexo 4, tabla 5 del RMCA. En cambio para dióxido de azufre (SO₂) en la chimenea de alta ley, baja ley y de tostación, superó el valor de emisión máxima del mencionado anexo del RMCA.

En el Informe Técnico Anual correspondiente a la gestión 2014, la EMV reportó la siguiente información:

Información reportada por la EMV en el Informe Técnico Anual 2014
Cuadro 41

N°	Código	Acción o medida comprometida	Tiempo de adecuación - inicio - conclusión	Cumplimiento de medidas reportado	Respaldos
1	AI-1	Recuperación de polvos emitidos en tostación a través del control escrito de la temperatura en las cámaras de condensación.	- Inmediato. - Inmediato. - Continuo.	Continuo.	Registros de temperatura.
		Control operativo se scrubbers.		Ninguno.	Ninguno.
2	AI-1 AI-2 AI-3 AI-4	Implementación del Sistema de Gestión Ambiental.	- Continuo. - Continuo. - Continuo.	Se han establecido programas ambientales.	Elaboración de procedimientos operativos.
3	AI-2	Sistema de Offgas - Tolvas y puntos de ventilación. - Teñido de cañerías desde los puntos de captura hacia un sistema de recolección/ separación de polvos centralizado.	- Concluido.	Sistema implementado.	Sistema implementado.
		- Instalación de chimeneas de descarga. - Instalación de ventiladores de inducción secundarios (ID fans).	- Concluido.	Equipos implementados.	Equipos.
4	AI-3	Cerrado para la correa transportadora en una galería totalmente sellada de igual forma poner cobertizos para alimentadores. Proveer de un sistema de aspiración para derrame de polvos.	- Concluido.	Equipos implementados.	Equipos.

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

Al igual que en la anterior gestión, en el 2014, no reporta avances sobre el control operativo de scrubbers, en cuanto a la implementación del Sistema de Gestión Ambiental reportó únicamente que han establecido programas ambientales y la elaboración de procedimientos operativos, lo que demuestra el establecimiento de información documentada como parte de operación de dicho sistema.

Por otra parte, en el informe de monitoreo realizado por el laboratorio mencionado anteriormente, entre el 18 al 20 de noviembre de 2014, con el N° de orden MA-INS-234-2014, con la ubicación de 4 sitios de monitoreo (MP-1 Cancha de césped, MP-03 Tanques de Agua, MP-04 sector antimonio y MP-05 sector depósito de chatarra), para los contaminantes partículas suspendidas totales (PST) y material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), reportó que en todos los puntos las concentraciones de esos contaminantes son inferiores a los límites permisibles de calidad del aire establecidos en el Anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA). Respecto a los niveles de arsénico en los 4 puntos reportó que son inferiores a los señalados en el Anexo 2 del RMCA.

El mismo informe, número de orden MA-INS-236-2014, realizado entre el 19 y 20 de noviembre de 2014, reportó que los valores de la concentración de PST en las chimeneas de alta ley, baja ley, de tostación y chimenea de refinación térmica son superiores a los valores de referencia de emisión máxima establecidos en el Anexo 4, Tabla 5 del RMCA. También reportó que las concentraciones de arsénico en PST en la chimenea de baja ley, son inferiores a los factores de emisión máxima incluidos en el mencionado anexo y tabla del RMCA (nótese que no reportó datos de los niveles de concentración registrados en las demás chimeneas). Finalmente, reportó que las concentraciones de SO₂ en chimenea de alta ley, baja ley, tostación y refinación térmica con relación a la alimentación de concentrado supera el valor de emisión máxima de la Tabla 5, Anexo 4 del RMCA.

En el Informe Técnico Anual correspondiente a la gestión 2015, la Empresa Metalúrgica Vinto reporto lo siguiente:

Información reportadas por la EMV en el Informe Técnico Anual 2015
Cuadro 42

N°	Código	Acción o medida comprometida	Tiempo de adecuación - inicio – conclusión	Cumplimiento de medidas reportado	Respaldos
1	AI-1	Recuperación de polvos emitidos en tostación a través del control escrito de la temperatura en las cámaras de condensación.	- A partir de la construcción de la última cámara. - Abril 2014. - Aun no prevista, depende de la vida útil de la cámara.	Se realiza el retiro del material arsenical acumulado dentro de la cámara de precipitación en maxi sacos, los cuales posteriormente son retirados por la empresa METALTECH.	Ordenes de salida del material arsenical.
		Control operativo se scrubbers.		Ninguno.	Ninguno.
2	AI-1 AI-2 AI-3 AI-4	Implementación del Sistema de Gestión Ambiental.	- La mejora continua debe ser permanente. - A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental. - Proceso continuo.	Esta medida fue implementada en un principio pero no se dio continuidad a la mejora por lo que se debe restablecer el sistema.	No se tiene respaldos actualizados.
3	AI-2	Sistema de Offgas - Tolvas y puntos de ventilación. - Teñido de cañerías desde los puntos de captura hacia un sistema de recolección/ separación de polvos centralizado.	No señaló.	La implementación fue de manera parcial.	Se propone entregar un informa más específico a la AAC para una verificación exhaustiva con debidas justificaciones.
		- Instalación de chimeneas de descarga. - Instalación de ventiladores de inducción secundarios (ID fans).	No señaló.	La implementación fue de manera parcial.	Se propone entregar un informa más específico a la AAC para una verificación exhaustiva con debidas justificaciones.
4	AI-3	Cerrado para la correa transportadora en una galería totalmente sellada de igual forma poner cobertizos para alimentadores. Proveer de un sistema de aspiración para derrame de polvos.	No señaló.	La implementación fue de manera parcial.	Se propone entregar un informa más específico a la AAC para una verificación exhaustiva con debidas justificaciones.

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

En la información reportada por esa empresa en el Informe Técnico Anual 2015, muestra que no reportó avances sobre el control operativo de scrubbers (AI-1), en cuanto al Sistema de Gestión Ambiental reportó que esa medida fue implementada en un principio pero no tuvo continuidad (AI-1, AI-2, AI-3 y AI-4). Respecto del sistema offgas con la implementación de tolvas y puntos de ventilación, así como el teñido de cañerías reportó que la implementación fue parcial, al igual que la instalación de chimeneas de descarga y ventiladores de inducción secundarios, compromisos asumidos en AI-2.

De la misma forma, reportó que las actividades aprobadas con el código AI-3, como son el cerrado de la correa transportadora en una galería totalmente sellada y la postura de cobertizos para alimentadores, así como la provisión de un sistema de aspiración para derrame de polvos, reportó que su implementación fue parcial.

Por otra parte, en su monitoreo interno señaló que durante la gestión 2015, no fueron regulares como en las gestiones pasadas porque no contaban con un responsable. Producto del monitoreo interno reportó en cuanto al monitoreo en fuente que los niveles de concentración en la chimenea de alta ley y en la chimenea de tostación los niveles de concentración de PST superaron los límites permisibles establecidos en el Anexo 4, Tabla 5 del RMCA, al igual que las concentraciones de SO₂.

El mismo informe, con la ubicación de 4 sitios de monitoreo (MP-1 Cancha de césped, MP-03 Tanques de Agua, MP-04 sector antimonio y MP-05 sector depósito de chatarra), para los contaminantes partículas suspendidas totales (PST), el punto MP-04 superó los límites permisibles de calidad del aire establecidos en el Anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA). En cuanto a los niveles de arsénico en los puntos MP-02, MP-03 y MP-04, supero ampliamente los límites permisibles señalados en el RMCA.

En el informe técnico correspondiente a la gestión 2016, la Empresa Metalúrgica Vinto reportó la siguiente información:

Información reportadas por la EMV en el Informe Técnico Anual 2016

Cuadro 43

N°	Código	Acción o medida comprometida	Tiempo de adecuación - inicio - conclusión	Cumplimiento de medidas reportado	Respaldos
1	AI-1	Recuperación de polvos emitidos en tostación a través del control escrito de la temperatura en las cámaras de condensación.	- A partir de la construcción de la última cámara de precipitación de arsénico, la limpieza se la realiza mensualmente. - Abril 2014. - Primer semestre 2017, daños en la cámara de precipitación evidentes.	Se realiza el retiro del material arsenical acumulado dentro de la cámara de precipitación en maxi sacos, los cuales posteriormente son retirados por la empresa METALTECH.	Ordenes de salida del material arsenical.
		Control operativo de scrubbers.		Ninguno.	Ninguno.
2	AI-1 AI-2 AI-3 AI-4	Implementación del Sistema de Gestión Ambiental.	- La mejora continua debe ser permanente. - A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental.	Esta medida fue implementada en un principio pero no se dio continuidad a la mejora por	No se tiene respaldos actualizados.

Nº	Código	Acción o medida comprometida	Tiempo de adecuación - inicio - conclusión	Cumplimiento de medidas reportado	Respaldos
			- Proceso continuo.	lo que se debe restablecer el sistema.	
3	AI-2	Sistema de Offgas - Tolvas y puntos de ventilación. - Teñido de cañerías desde los puntos de captura hacia un sistema de recolección/ separación de polvos centralizado (ID fans).	No reportó ninguna información.	No reportó ninguna información.	No reportó ninguna información.
		- Instalación de chimeneas de descarga. - Instalación de ventiladores de inducción secundarios.	- De acuerdo a cronogramas constructivos. - No señaló. - Entrega horno Ausmelt gestión 2015.	La implementación fue de manera parcial.	Fotografías de los sistemas implementados.
4	AI-3	Cerrado para la correa transportadora en una galería totalmente sellada de igual forma poner cobertizos para alimentadores. Proveer de un sistema de aspiración para derrame de polvos.	- De acuerdo a cronogramas constructivos. - No señaló. - Gestión 2016.	La implementación fue realizada de forma exitosa incorporando un sistema de transporte de polvos por medio de una conexión de tubería por bombeo hidráulico.	Fotografías del sistema en funcionamiento.

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la Empresa Metalúrgica Vinto.

Como parte de la información reportada en el Informe Técnico Anual 2016, la Empresa Metalúrgica Vinto no reportó información relativa a los avances del control operativo de scrubbers (AI-1), sobre el Sistema de Gestión Ambiental, reportó que esta medida fue implementada en un principio pero no tuvo continuidad, por lo que sugirió restablecer el sistema (AI-1, AI-2, AI-3 y AI-4). Sobre el sistema offgas con tolvas y puntos de ventilación, teñido de cañerías, cobertizos para alimentadores no reportó ninguna información (AI-3). Nótese que en el Informe Técnico Anual de la gestión 2015, reportó que su implementación fue parcial.

Respecto de la instalación de chimeneas de descarga y de ventiladores de inducción secundarios nuevamente reportó que su implementación fue parcial.

En cuanto a los monitoreos, la Empresa Metalúrgica Vinto durante la gestión 2016 informó que realizó 3 monitoreos externos (no reportó las fechas exactas de los monitoreos), los resultados en promedio en cuanto al monitoreo en fuente reportaron que los niveles de concentración en las chimeneas de alta ley y de tostación superaron los niveles de concentración para PST, en cuanto a arsénico en la chimenea de refinación térmica superó los límites permisibles establecidos en el Anexo 4, Tabla 5 del RMCA.

El mismo informe, reportó el monitoreo de la calidad del aire con la ubicación de 4 sitios de monitoreo (MP-1 Cancha de césped, MP-03 Tanques de Agua, MP-04 sector antimonio y MP-05 sector depósito de chatarra), para los contaminantes partículas suspendidas totales (PST), el punto MP-01, MP-03 y MP-04 superó los límites permisibles de calidad del aire establecidos en el Anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA). En cuanto a los niveles de arsénico en los 4 puntos de monitoreo supero los límites permisibles del Anexo 2 del RMCA, señalados anteriormente.

A la fecha de corte de la presente auditoría ambiental, la Empresa Metalúrgica Vinto se encontraba en plazo para la presentación de su Informe Técnico Anual correspondiente a la gestión 2017; sin embargo, en el monitoreo realizado para el primer semestre del mismo año, por SGS Bolivia S.A. sector medio ambiente, N° de orden MA-INS-009/1-2017, realizado entre el 21 y 24 de febrero de 2017, reportó que en los 4 puntos los valores de PST y PM₁₀ se encontraban por debajo de los límites permisibles del Anexo 1 de RMCA.

Sin embargo, para el contaminante específico arsénico, reportó que en los puntos MP-01 cancha de futbol, MP-03 tanques de agua y MP-05 depósito de chatarra son superiores a los límites permisibles de calidad del aire del Anexo 2 del RMCA.

4.6.3 Efecto sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto

La consecuencia real será expuesta en el presente capítulo; sin embargo, la consecuencia potencial o riesgo de mantener la condición evidenciada serán presentados en el capítulo 5 del presente documento de forma común para todos los objetivos específicos.

4.6.3.1 Consecuencia real de mantener la condición evidenciada sobre la implementación de las medidas de mitigación propuestas por la Empresa Metalúrgica Vinto

Para emitir opinión sobre la implementación de las medidas de mitigación propuestas por la Empresa Metalúrgica Vinto, se planteó el siguiente criterio «La adecuación ambiental será efectiva si esa empresa mitigó sus emisiones a la atmósfera».

Durante el desarrollo de la auditoría ambiental, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto (EMV) propuso medidas de mitigación para reducir los óxidos de azufre, como la instalación del caldero Waste Heat Boiler (WHB), la instalación de filtros, la generación de registro de control de presión (PCD), la instalación de ventiladores de inducción primario (ID Fans) y la instalación de tolvas de limpieza encima de orificios de caída y encima de la olla. En ninguno de los Informes Técnicos Anuales (ITA) de las gestiones 2013, 2014, 2015 y 2016, reportó los avances o el cumplimiento de dichas medidas.

En cuanto al control operativo de scrubbers incluido como parte de las medidas propuestas con el código AI-1, en el informe correspondiente al semestre II/2011, señaló que el estudio fue reprogramado en el Plan de Operaciones Anuales 2012, no se evidenció que esa empresa hubiera elaborado su Informe Técnico Anual de la gestión 2012. En las siguientes gestiones 2013, 2014, 2015 y 2016, no reportó ninguna información.

Respecto del Sistema de Gestión Ambiental (AI-1, AI-2, AI-3 y AI-4), la EMV previó su implementación en un periodo de 18 meses, estimó concluir el mismo en noviembre de 2012, como se señaló anteriormente el Informe Técnico Anual de esa gestión no fue elaborado, en el informe correspondiente a la gestión 2013, reportó la identificación de

1325 aspectos ambientales, el siguiente año 2014 reportó que establecieron programas ambientales, en el informe de la gestión 2015, reportó que la medida estaba siendo implementada en un principio pero que no se dio continuidad por lo que sugirió replantear el sistema, la misma información fue reportada en el ITA de la gestión 2016. En ese sentido, se puede señalar que el Sistema de Gestión Ambiental propuesto como una medida para controlar y reducir las emisiones a la atmósfera por parte de la metalúrgica no fue implementado.

En cuanto a las medidas propuestas con el código AI-2, referidas al sistema offgas con tolvas y puntos de ventilación, teñido de cañerías, la instalación de chimeneas de descarga y de ventiladores de inducción secundaria (ID fans), propuso un periodo de implementación de 9 meses (de enero a septiembre de 2012), el informe del año 2012 no fue elaborado, en los ITA correspondientes a la gestión 2013 y 2014, reportó que dicho sistema y los equipos fueron implementados; sin embargo, en el informe de la gestión 2015 reportó que el sistema y los equipos fueron implementados de manera parcial. En el Informe Técnico Anual de la gestión 2016, para el sistema offgas con tolvas y puntos de ventilación, teñido de cañerías hacia un sistema de recolección de polvos no reportó ninguna información. Para la instalación de chimeneas de descarga y de ventiladores de inducción secundaria (ID fans) reportó que fueron implementados de manera parcial.

Para las medidas propuestas con el código AI-3, correspondientes al cerrado de la correa transportadora en una galería totalmente sellada, la instalación de cobertizos para alimentadores y la provisión de un sistema de aspiración para derrame de polvos, propuso un periodo de implementación de 3 meses, entre enero y marzo de 2012, el informe del año 2012 no fue elaborado, en los informes de las gestiones 2013 y 2014, reportó que los equipos fueron implementados; sin embargo, en la gestión 2015 informó que la implementación fue parcial. En el ITA correspondiente a la gestión 2016 reportó que la medida fue implementada exitosamente incorporando un sistema de transporte de polvos por medio de una conexión de tubería por bombeo hidráulico.

Adicionalmente, se puede señalar que en el documento presentado para la actualización de la Licencia Ambiental el año 2011, identificaron como deficiencias que las emisiones producidas en el proceso de la fundición de estaño registraban niveles de dióxido de azufre (SO_2), trióxido de arsénico (As_2O_3) y partículas suspendidas totales (PST) no se adecuaban a los límites permisibles del Anexo 4, tabla 5 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) en las chimeneas de alta ley, de baja ley y de tostación.

Al respecto, los monitoreos externos e internos realizados por la empresa en las gestiones 2013, 2014, 2015 y 2016, demuestran que ésta continua teniendo problemas con la emisión de gases y partículas, lo que corrobora la no implementación cabal de las medidas comprometidas.

De acuerdo a los resultados del examen, se puede señalar que la Empresa Metalúrgica Vinto no implementó por completo las medidas de mitigación aprobadas en el documento elaborado para la actualización de la Licencia Ambiental, sin lograr reducir todos los impactos que genera producto de sus emisiones a la atmósfera.

El hecho puede ocasionar que dicha empresa continúe operando sin haber cumplido las acciones o medidas de mitigación comprometidas para minimizar o reducir la emisión de gases y partículas a la atmósfera que genera durante su proceso productivo, por ende que los éstos afecten a la calidad del aire del área circundante afectando a la salud de la población y al medio ambiente.

4.6.4 Causa y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto

El 12 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de La Paz con la asistencia de técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y de la Dirección General de Medio Ambiente y Consulta Pública del Viceministerio de Producción Minero Metalúrgica dependiente del Ministerio de Minería y Metalurgia, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

Los funcionarios asistentes no expresaron ningún comentario sobre el contenido presentado sobre el control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto.

El 15 de enero de 2018, se llevó a cabo la reunión de confirmación de causas en la ciudad de Oruro con la asistencia de técnicos de la Dirección de Gestión y Salud Ambiental dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, de la Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Gobernación y el Gerente General y técnicos de la Empresa Metalúrgica Vinto, donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y la formulación de recomendaciones.

El Gerente General de la Empresa Metalúrgica Vinto señaló que con la implementación del Horno Ausmelt debieron proponer nuevas medidas acordes a la tecnología instalada. Por otra parte, señaló que la calidad de los concentrados influye directamente en la generación de emisiones en el proceso de fundición por parte de esa empresa, acotó que Colquiri y Huanuni está implementando nueva tecnología para mejorar la calidad de los concentrados que vengan con menores contenidos de azufre y arsénico integrando de esta manera la cadena compuesta por la minería, el beneficio y la metalurgia.

La condición evidenciada ha permitido identificar la causa que ha originado las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición, esta se expone a continuación:

Falta de acciones específicas para la implementación de las acciones o medidas de mitigación propuestas, así como para el monitoreo de contaminantes atmosféricos por parte de la Empresa Metalúrgica Vinto

Durante la realización de la presente auditoría ambiental, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto propuso medidas para la reducción de la emisión de gases y partículas que genera durante su proceso productivo, como la reducción de emisiones de dióxido de azufre (SO₂), propuso la recuperación de polvos emitidos en la tostación a través de cámaras de condensación de arsénico, para el arsénico restante propuso torres de lavado de gases (scrubbers) las cuales mediante un rociado de agua bajan la temperatura de los gases de esa manera precipita el trióxido de arsénico (As₂ O₃) al ser un compuesto soluble en agua. Al respecto, en sus informes Técnicos anuales no reportó información sobre el control operativo de los scrubbers.

Entre otras medidas de mitigación, propuso la implementación de un Sistema de gestión Ambiental en el marco de las normas internacionales ISO 14001, la cual a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental no fue cumplida. Cabe aclarar que ésta debió ser cumplida hasta noviembre de 2012, para estas propuso la implementación inmediata y continua, la cual fue reportada en esos términos.

Tuvo deficiencias en la implementación del sistema offgas con tolvas y puntos de ventilación, así como el teñido de cañerías hasta los puntos de captura del sistema de recolección de polvos, así como la instalación de chimeneas de descarga e instalación de ventiladores de inducción secundarios, debido a que en el Informe Técnico Anual del 2015 reportó que fueron implementados de manera parcial. En el informe correspondiente a la gestión 2016, para el sistema offgas con tolvas y puntos de ventilación, teñido de cañerías hacia un sistema de recolección de polvos no reportó ninguna información. Para la instalación de chimeneas de descarga y de ventiladores de inducción secundaria (ID fans) reportó que fueron implementados de manera parcial.

La evidencia demostró que tuvo deficiencias en el cerrado de la correa transportadora y la instalación de cobertizos para los alimentadores y la provisión de un sistema de aspirado para el derrame de polvos, puesto que en el Informe Técnico Anual del año 2015, reportó que la implementación fue parcial.

Respecto de la frecuencia de realización de monitoreo al factor aire, la EMV se comprometió a realizar cuatro monitoreos anuales uno por cada trimestre, asimismo puntualizó que serán realizados por laboratorio externo.

Al respecto se evidenció que el año 2012 no realizó ningún monitoreo, el año 2013 realizó 3 monitoreos (julio, octubre – noviembre y diciembre), el año 2014 realizó un monitoreo (noviembre). Durante la gestión 2015, realizaron 3 monitoreos (julio, octubre - noviembre y diciembre) y durante la gestión 2016 reportó que realizó 2 monitoreos internos semestrales.

En cuanto al monitoreo de contaminantes atmosféricos propiamente dichos, se evidenció que la EMV no elaboró el ITA correspondiente a la gestión 2012, en la gestión 2013, los resultados mostraron que las concentraciones de arsénico en las partículas suspendidas sobrepasaban los límites permisibles de calidad del aire establecidos en el Anexo 2 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA). En los monitoreos en fuente, la concentraciones de partículas suspendidas totales (PST) en la chimenea de alta y baja ley eran superiores al valor de referencia de emisión máxima para procesos de fundición de estaño establecidos en el Anexo 4, Tabla 5 del RMCA, de igual forma para dióxido de azufre (SO₂) en la chimenea de alta ley, baja ley y de tostación, superó el valor de emisión máxima del mencionado anexo del RMCA.

El Informe Técnico Anual incluyó los monitoreos en fuente realizados en la gestión 2014, reportó que los valores de la concentración de PST en las chimeneas de alta ley, baja ley, de tostación y chimenea de refinación térmica fueron superiores a los valores de referencia de emisión máxima establecidos en el Anexo 4, Tabla 5 del RMCA. Asimismo, reportó que las concentraciones de SO₂ en chimenea de alta ley, baja ley, tostación y refinación térmica fueron superiores al valor de emisión máxima de la Tabla 5, Anexo 4 del RMCA.

El monitoreo interno en fuente realizado en la gestión 2015, mostró que los niveles de concentración en la chimenea de alta ley y en la chimenea de tostación los niveles de concentración de PST superaron los límites permisibles establecidos en el Anexo 4, Tabla 5 del RMCA, al igual que las concentraciones de SO₂.

El mismo informe, reportó el monitoreo de la calidad el aire en los predios de la planta los resultados mostraron que los niveles de arsénico en los 4 puntos superaron los límites permisibles señalados en el RMCA.

Durante la gestión 2016, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto realizó 3 monitoreos externos (no reportó las fechas exactas de los monitoreos), los resultados en promedio en cuanto al monitoreo en fuente reportaron que los niveles de concentración en la chimenea de alta ley y de tostación supero los niveles de concentración para PST, en cuanto a arsénico en la chimenea de refinación térmica supero los límites permisibles establecidos en el Anexo 4, Tabla 5 del RMCA.

Asimismo, reportó el monitoreo de la calidad del aire dio como resultado que los niveles de concentración de partículas suspendidas totales (PST), en los puntos MP-01, MP-03 y MP-04 superó los límites permisibles de calidad del aire establecidos en el Anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA). En cuanto a los niveles de arsénico en los 4 puntos de monitoreo supero los límites permisibles del Anexo 2 del RMCA, señalados anteriormente.

Lo anteriormente señalado, demuestra que los las acciones realizadas por la Empresa metalúrgica Vinto fueron insuficientes puesto que sigue teniendo problemas con la emisión

de gases y partículas generados durante su proceso productivo, lo que corrobora la no implementación cabal de las medidas de mitigación comprometidas.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se considera que la causa se relaciona con la falta de acciones específicas para la implementación de las acciones o medidas de mitigación propuestas, así como para el monitoreo de contaminantes atmosféricos por parte de la Empresa Metalúrgica Vinto.

Para minimizar o eliminar la causa anteriormente mencionada, se plantean las siguientes recomendaciones:

Recomendación N° 27

El Gerente General de la Empresa Metalúrgica Vinto a través de la instancia correspondiente debe realizar acciones específicas para implementar todas las acciones o medidas de mitigación comprometidas y aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN), en el documento de actualización de la Licencia Ambiental, de 10 de noviembre de 2011, producto de ello, debe reducir las emisiones a la atmósfera que genera durante su proceso productivo, en el menor tiempo posible, conforme a la normativa aplicable.

Recomendación N° 28

El Gerente General de la Empresa Metalúrgica Vinto a través de la instancia correspondiente debe realizar los monitoreos de la calidad del aire en los predios de la planta y en fuente de forma trimestral (por laboratorio externo) de acuerdo a lo comprometido en el documento de actualización de la Licencia Ambiental, de 10 de noviembre de 2011, los resultados de los monitoreos deben ser reportados en los Informes Técnicos Anuales, conforme a la normativa aplicable.

4.6.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto

El sexto objetivo específico fue planteado con el propósito de «Evaluar la efectividad de las acciones asociadas al control de las emisiones a la atmósfera de la Empresa Metalúrgica Vinto».

Durante la realización de la presente auditoría ambiental se evidenciaron deficiencias en el control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto, propiamente en la implementación de las medidas de mitigación propuestas por esa empresa en el documento que fue elaborado para la actualización de la Licencia Ambiental.

Como se mencionó esa empresa actualizó su Licencia Ambiental (040101-02-DAA-003/11) el 10 de noviembre de 2011, en el precitado documento, incluyó una identificación de deficiencias y efectos que podrían causar los impactos ambientales que genera durante su proceso productivo. Asimismo, propuso un Plan de Adecuación Ambiental (PAA) en el cual incluyó acciones o medidas para la recuperación de polvos y la condensación de arsénico, para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en el marco de las normas ISO 14001, la implementación de sistema offgas, tolvas y puntos de ventilación, teñido de cañerías desde el punto de captura hasta la recolección, la instalación de chimeneas de descarga, instalación de ventiladores de inducción secundaria, el cerrado de la correa transportadora, la puesta de cobertizos para alimentadores y la provisión de un sistema de aspiración para derrame de polvos.

Sin embargo, las acciones o medidas propuestas para la reducción de la emisión de gases y partículas no fueron implementadas a cabalidad, ese aspecto fue evidenciado en el reporte de los avances o cumplimiento de dichas medidas reportadas en los Informes Técnicos Anuales.

Por otra parte, durante la revisión de los monitoreos realizados por un laboratorio externo y en algún caso del monitoreo interno, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto aún tiene problemas con el control de sus emisiones principalmente de partículas suspendidas totales (PST), arsénico (As_2O_3) y dióxido de azufre (SO_2), tanto en el monitoreo en fuente (chimeneas) así como en la calidad del aire (inmisión).

En función a lo anteriormente señalado, se concluye que las acciones asociadas al control de las emisiones a la atmósfera de la Empresa Metalúrgica Vinto, no fueron efectivas, debido a que esa empresa no realizó las acciones específicas necesarias para la implementación de todas las medidas de mitigación comprometidas (propuestas) en el documento de actualización de su Licencia Ambiental el año 2011, y los resultados del análisis de la evidencia recabada expuesta en el acápite relativo a la condición muestran que no redujeron por completo las emisiones a la atmósfera que generan durante su proceso productivo.

5. EFECTO DE LOS HALLAZGOS RELATIVOS A LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL MUNICIPIO DE ORURO

El efecto, es la consecuencia real o potencial (riesgo), en términos cualitativos o cuantitativos, que surge de mantener la condición evidenciada durante el examen.

En este capítulo se expondrá el efecto de los hallazgos expuestos en los acápites de los 6 objetivos específicos, el mismo, estará compuesto por la consecuencia potencial o riesgo, se presentará una modelación de las concentraciones de los contaminantes atmosféricos

monitoreados por la Red MoniCA de Oruro (NO_2 , O_3 y PM_{10}), finalmente se presentará los riesgos sobre la salud de las personas.

5.1 Riesgos de mantener la condición evidenciada en los hallazgos

5.1.1 Modelación de las concentraciones de los contaminantes atmosféricos monitoreados por la Red MoniCA de Oruro.

5.1.1.1 Interpolación espacial de las concentraciones de contaminantes atmosféricos (NO_2 , O_3 y PM_{10})

Existen diferentes métodos de modelación de la distribución de los contaminantes en el espacio, las mismas están dadas principalmente por la interpolación espacial, método que permite predecir valores desconocidos en un área a partir de puntos geográficos que contengan además de coordenadas geográficas como Latitud Sur y Longitud Oeste (x, y), la información específica, conocida como variable «z» que se quiere predecir¹⁰⁶.

De acuerdo a lo antedicho, existen dos métodos muy utilizados como el Inverse Distance Weighting (IDW, en sus siglas en inglés) y el de *Kriging*. El IDW, es un método de interpolación que refiere a la media ponderada por el inverso de la distancia y el de *Kriging* es un método geoestadístico y analítico, que se basa en la distancia entre puntos, esto quiere decir, que los lugares que disten menos entre sí tendrán valores más semejantes de sus atributos que los que corresponden a los puntos o bloques que estén más separados¹⁰⁷.

Ambos métodos serán utilizados para analizar la distribución espacial de los niveles de concentración de los contaminantes: dióxido de nitrógeno (NO_2), ozono (O_3) y material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) en el municipio de Oruro.

Una de las condiciones más importantes para poder modelar la concentración de contaminantes atmosféricos es la ubicación o coordenadas geográficas de los sitios y/o estaciones de monitoreo con el dato de las concentraciones de los contaminantes NO_2 , O_3 y PM_{10} , información que fue proporcionada por la Red MoniCA Oruro. Dicha Red cuenta con 10 sitios y/o estaciones de monitoreo de la calidad del aire, 7 sitios que corresponden al método pasivo que miden exclusivamente la concentración de gases contaminantes de NO_2 y O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y 3 miden la concentración de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}), de los cuales 2 corresponden al método activo y 1 a la estación automática (mapa 1).

¹⁰⁶ Rodríguez H., 2014. Aplicación de métodos de interpolación y modelamiento geoestadístico en la evaluación de la calidad del aire en Bogotá D.C. Universidad Militar Nueva Granada Facultad de Ingeniería especialización en Geomática.

¹⁰⁷ Cañada R., Vidal M. & A. Moreno. 2010. Interpolación espacial y visualización cartográfica para el análisis de la justicia ambiental: Ensayo metodológico sobre la contaminación por partículas atmosféricas en Madrid.

Sitios y/o estaciones que miden las concentraciones de NO₂, O₃ y PM₁₀
Cuadro 44

Nº	Código	Zona	Y	X	Tipo de Cont. Monitoreado	Muestreo
1	AM	Alcaldía Municipal	-17,97009	-67,11471	PM ₁₀	Activo
2	CSV	Centro de Salud Vinto	-17,97886	-67,04938	PM ₁₀	Activo
3	EE	Estación ENTEL	-17,97036	-67,11360	NO ₂ , O ₃	Pasivo
4	MC	Mercado Campero	-17,97123	-67,11061	NO ₂ , O ₃	Pasivo
5	PT	Puente Tagarete	-17,97042	-67,09237	NO ₂ , O ₃	Pasivo
6	PV	Plaza de Vinto	-17,97886	-67,04938	NO ₂ , O ₃	Pasivo
7	TB	Terminal de Buses	-17,96226	-67,10431	NO ₂ , O ₃	Pasivo
8	CU	Ciudad Universitaria – FNI	-17,99128	-67,13798	NO ₂ , O ₃	Pasivo
9	BS	Barrio SENAG	-17,94056	-67,11638	NO ₂ , O ₃	Pasivo
10	CC	Casa de La Cultura	-17,96508	-67,10422	PM ₁₀	Automático

Fuente: Red de Monitoreo de Calidad del Aire municipio de Oruro

Base de Datos espacial

La información proporcionada por la Red MoniCA (cuadro 44), fue utilizada para generar una base de datos espacial, la misma que contiene información promediada mensual y anualmente para los años 2016 y el primer semestre del año 2017, de los 10 sitios y/o estaciones ubicados en diferentes lugares del municipio de Oruro para NO₂, O₃ y PM₁₀.

A esta base de datos espacial se incorporó y editó información sobre las concentraciones de estos tres contaminantes, generándose finalmente una base de datos espacial y temporal para cada uno de los mismos.

Una vez completada la base de datos espacial para cada contaminante, se importó a una plataforma de Sistemas de Información Geográfica o SIG (GIS en sus siglas en inglés Geographic Information Systems), para la verificación espacial de los sitios y/o estaciones y su respectiva información, posteriormente se evaluaron los dos modelos de interpolación espacial que permitan la estimación de áreas y niveles de concentración de contaminantes utilizando las mediciones promedio anuales de NO₂, O₃ y PM₁₀ para obtener valores cercanos a la realidad en los lugares desconocidos¹⁰⁸.

Modelo de contaminación «Ponderación de distancia inversa»

En sus siglas en inglés IDW, Inverse Distance Weighting, este modelo utiliza un método de interpolación que estima los valores de las celdas calculando promedios de los valores de los puntos de datos de muestra en la vecindad de cada celda de procesamiento. Cuanto más

¹⁰⁸ Colsa A., Pérez H., González L., R. Cañada, Torrecilla & A. Moreno Jiménez. 2014. Caracterización de la calidad del aire en la ciudad de Valencia: Un análisis basado en la interpolación espacial de contaminantes. XVI Congreso de Tecnologías de la Información Geográfica, 25,26 y 27 de Junio de 2014.

cerca está un punto del centro de la celda que se está estimando, más influencia o peso tendrá en el proceso de cálculo del promedio¹⁰⁸.

Modelo de contaminación «Kriging»

Es un método históricamente utilizado para la elaboración de mapas de variables medioambientales, siendo un procedimiento geoestadístico avanzado que genera una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados con valores z ¹⁰⁹.

Es importante mencionar que es necesario realizar una investigación del comportamiento espacial del fenómeno representado por los valores z , en este caso las concentraciones de contaminantes atmosféricos, antes de seleccionar el mejor método de estimación, con el fin de generar una superficie de salida que sea lo bastante confiable. Además la información resultante de los modelos mencionados anteriormente tiene como resultado coberturas en formato raster, formato que está caracterizado por la división del área de estudio en una matriz de celdillas, generalmente cuadradas. Cada una de estas celdillas recibe un único valor que se considera representativo para toda la superficie abarcada por la misma.

Validación de modelo de contaminación espacial

La validación de los modelos fueron a través de estadísticos descriptivos y espaciales¹¹⁰ que permitieron conocer cuan cercano a la realidad se predijeron las áreas con los diferentes niveles de concentración de contaminantes, más de la verificación a través de información secundaria como la bibliográfica para discriminar de mejor manera al modelo que representará las áreas de concentración de gases contaminantes NO_2 y O_3 y de material particulado como PM_{10} .

Una vez validado los modelos, se elaboraron coberturas correspondientes a los diferentes años para finalmente obtener una cobertura promedio para cada uno de los contaminantes NO_2 y O_3 y PM_{10} . Finalmente se los clasificó en 5 niveles de contaminación: 1) muy alto, 2) alto, 3) medio, 4) bajo y 5) muy bajo.

5.1.1.2 Elaboración de mapa de vientos

El mapa de vientos (mapa 2) fue elaborado en base a los datos de velocidad y dirección promedio anual registrados en las estaciones meteorológicas proporcionado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), para los años 2010 al 2016 del

¹⁰⁹ Sánchez R., Sánchez S., Sánchez R., Alcalá J. & G. Aguirre. 2015. Análisis espacial estimando regiones de riesgo por contaminantes que exceden con más frecuencia la norma en Guadalajara, México. Revista Iberoamericana de Ciencias. Guadalajara, México.

¹¹⁰ Estarlich M., Iñiguez C., Esplugues A., Mantilla E., Zurriaga O. Nolasco A. & F. Ballester. 2013. Variación espacial de la exposición a contaminación atmosférica en la ciudad de Valencia y su relación con un índice de privación. GacSanit. 2013;27(2):143–148.

estimación espacial IDW¹¹¹, para estimar aquellas áreas que no dispongan de estaciones meteorológica, obteniéndose dos coberturas, una de la velocidad y otro de dirección en formato raster.

Seguido a lo anterior se generó una malla de puntos regulares sobre el área de estudio con el fin de poder extraer los valores de ambas coberturas, velocidad y dirección del viento, de modo de poder representarla vectorialmente¹¹¹ (*.shp, formato de información representado mediante puntos, líneas y polígonos), dichos puntos tendrán contenidos en sus tablas de atributos información sobre la velocidad y dirección del viento, que cubra toda las estaciones meteorológicas existentes y usadas para el análisis. Con esta malla de puntos se realizó la extracción de la información de las coberturas raster de velocidad y dirección que fueron corridas con anterioridad. Después de esta función, la tabla de atributos de los puntos adquiere los valores de dirección en un campo y los de velocidad en otro.

Finalmente, se obtuvo una cobertura vectorial de puntos representada por flechas de diferente magnitud, las mismas estarían determinadas por el tamaño y su rotación, la velocidad y dirección del viento respectivamente¹¹¹. Los resultados de lo explicado se muestran en el mapa 2.

5.1.1.3 Elección del método para la modelación de concentraciones de contaminantes atmosféricos en el municipio de Oruro

Con la información proporcionada por la Unidad de Control Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, se vio la distribución de los sitios y/o estaciones (mapa 1) en municipio de Oruro, lo que permitió generar una base de datos espacial, que contiene las coordenadas geográficas y las concentraciones de cada una de las variables representadas en unidades de $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Con dicha información se pudo llevar a cabo la modelación con dos métodos de interpolación IDW y Kriging, obteniéndose un total de 6 coberturas con diferentes niveles de contaminación para NO_2 , O_3 y PM_{10} , como se aprecia en el siguiente cuadro.

Capas resultantes de la modelación por los métodos IDW y Kriging
Cuadro 46

Tipo de cobertura	Método de Interpolación	Contaminante	Promedio	Total
Raster	IDW	NO_2	2016 y 2017	1
Raster	IDW	O_3	2016 y 2017	1
Raster	IDW	PM_{10}	2016 y 2017	1
Raster	<i>Kriging</i>	NO_2	2016 y 2017	1
Raster	<i>Kriging</i>	O_3	2016 y 2017	1
Raster	<i>Kriging</i>	PM_{10}	2016 y 2017	1
TOTAL				6

Fuente: elaborado en base a los métodos de interpolación IDW y Kriging.

¹¹¹ Noriega A. 2015. Construcción de un mapa eólico con ArcGIS. <http://www.cursosgis.com/construccion-de-un-mapa-eolico-con-arcgis/>

De acuerdo a los resultados obtenidos para las variables NO₂, O₃ y PM₁₀ se promedió los valores de las concentraciones para los años 2016 y 2017, los mismos sirvieron para la generación de interpolaciones obteniéndose un total de 6 coberturas, para los modelos de IDW y de Kriging respectivamente, finalmente, se realizó una evaluación de ambos modelos para los tres contaminantes, pudiéndose verificar que los que mejor representaban la distribución de los contaminantes atmosféricos en el espacio fueron aquellos modelados por el método de Kriging ya que el método IDW presento interpolaciones muy focalizadas, es decir alrededor de las estaciones principalmente, siendo poco representativas.

Selección de los modelos de contaminación IDW y Kriging
Cuadro 47

Tipo de cobertura	Método de Interpolación	Contaminante	Períodos	Total	Evaluación de modelos
Raster	IDW	NO ₂	2016 y 2017	1	No
Raster	IDW	O ₃	2016 y 2017	1	No
Raster	IDW	PM ₁₀	2016 y 2017	1	No
Raster	<i>Kriging</i>	NO ₂	2016 y 2017	1	Si
Raster	<i>Kriging</i>	O ₃	2016 y 2017	1	Si
Raster	<i>Kriging</i>	PM ₁₀	2016 y 2017	1	Si
TOTAL				6	3

Fuente: Elaborado en base a los métodos de interpolación IDW y Kriging.

5.1.1.4 Análisis espacial de concentraciones de contaminantes atmosféricos por distrito en el municipio de Oruro

Fue proporcionada por la Secretaría Municipal de Gestión Territorial información sobre los distritos del municipio de Oruro, además de contar con la información de la población que fue censada el año 2012 por el Instituto Nacional de Estadística, utilizando ambas se obtuvo el porcentaje de la población del municipio de Oruro por distrito (figura 8), la misma sirvió para analizar posteriormente aquellos distritos que están siendo más o menos afectados por los diferentes contaminantes.

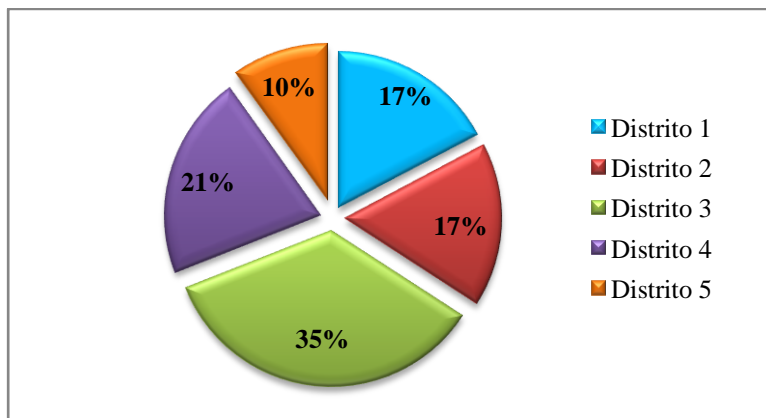


Figura 8. Porcentaje de población por distrito en el municipio de Oruro.
Fuente: elaborado con base a los datos del INE 2012.

5.1.1.5 Análisis espacial de los niveles de concentración de contaminantes atmosféricos con respecto a la dinámica de vientos y efecto sobre los distritos del municipio de Oruro

Una vez seleccionadas adecuadamente las coberturas de interpolación, se hizo la categorización de las mismas con el fin de identificar los niveles de contaminación atmosférica, dividiéndose en 5 y diferenciándose por colores de la siguiente manera: muy alto (rojo), alto (naranja), medio (amarillo), bajo (verde claro) y muy bajo (verde oscuro) (mapas 3, 4 y 5).

Se analizó cada una de las variables de los contaminantes atmosféricos NO_2 , O_3 y PM_{10} con respecto a la dinámica de los vientos y los niveles de contaminación sobre los distritos en el municipio de Oruro.

Dinámica de los vientos

La dinámica de los vientos para el municipio de Oruro que fueron representados por la velocidad y la dirección de los mismos, representada en una cobertura clasificada en 3 niveles de intensidad, que van de leve, moderado y fuerte en una dirección que va de norte a sur, presentando niveles leves y moderados en el municipio y fuertes fuera de los límites urbanos. Dicha dirección influye sin duda en el arrastre de los contaminantes como partículas y gases los cuales son objeto de nuestro análisis.

Análisis espacial de los niveles de concentración de dióxido de nitrógeno (NO_2)

En el mapa 3 se puede observar los diferentes niveles de contaminación y su incidencia sobre los distritos urbanos en el municipio de Oruro, los niveles muy alto ($35.8-41.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y alto ($30.1-35.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se encuentran distribuidos en el centro urbano donde se encuentran los sitios Estación ENTEL, Mercado Campero y Terminal de Buses de Oruro que representa las emisiones del parque automotor como tal; el nivel medio ($24.5-30.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se registraron por la zona del Puente Tagarete que concéntricamente no dista mucho de las altas concentraciones ya mencionadas; el nivel bajo ($18.9-24.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a diferencia de todas las otras concentraciones se encuentra en una mayor distribución sobre el municipio de Oruro abarcando hasta el sector de Vinto, y el nivel muy bajo ($13.3-18.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) de concentración de este contaminante esta dado en las laderas que corresponde al Barrio SENAG y la Ciudad Universitaria.

De acuerdo a los distritos afectados por los niveles de NO_2 (mapa 3) se pueden identificar al distrito 1 como el más afectado por los altos niveles de concentración, muy alto, alto y medio, pudiendo afectar de gran manera al 17% de la población, por otro lado se puede decir que de manera general la concentración de los contaminantes están distribuidos principalmente en los distritos 3 y 4 afectando aproximadamente al 56% de la población.

Con respecto a la velocidad y dirección de vientos, además de haber sido identificados como moderados a fuertes en el sector donde existe alta concentración, este podría influir ya que se podría encargarse de transportar dicho gas desde la parte central al sur del municipio.

Análisis espacial de los niveles de concentración de ozono (O_3)

En el mapa 4, se puede observar que la mayor concentración, es decir, el nivel muy alto ($56.3-61.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se encuentra en el sitio Barrio SENAG y la Ciudad Universitaria, el nivel alto ($51.0-56.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) abarcaría la mayor superficie del municipio de Oruro llegando hasta el sector de Vinto; el nivel medio ($45.7-51.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$), bajo ($40.4-45.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y muy bajo ($35.1-40.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se distribuyen concéntricamente hasta llegar al centro mismo del municipio de Oruro. En este caso se puede observar un comportamiento inversamente proporcional respecto al NO_2 ya que el centro urbano presenta niveles muy bajos de concentración O_3 . El sector donde existe mayor concentración de ozono está dado en las laderas, donde se registra mayores niveles de radiación.

De acuerdo a los distritos afectados por los niveles de O_3 (mapa 4) se pueden identificar a los distritos 2, 3, 4 y 5 como los más afectados con los altos niveles de concentración, el mismo representaría el 62% de la población afectada, y en el distrito 1 se tiene los niveles de medio a muy bajo.

En este caso no podría haber un arrastre del contaminante por efecto de los vientos de un lugar con mayor concentración a uno menor debido a que el comportamiento del Ozono es masivo en zonas periféricas y su concentración es determinante por la radiación solar.

Análisis espacial de los niveles de concentración de material particulado (PM_{10})

En el mapa 5 se observa que los niveles muy alto ($105.2-115.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y alto ($94.5-105.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se encuentran registrados en el sector de Vinto; el nivel medio ($83.8-94.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) está más dispersa y se registra en la mayoría del municipio; finalmente el nivel bajo ($73.1-83.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y muy bajo ($62.4-73.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) estarían dadas principalmente en la centro urbano, sector donde se encuentra el sitio de monitoreo Alcaldía Municipal y la estación automática (Casa de la Cultura).

De acuerdo a los distritos afectados por los niveles de PM_{10} (mapa 5) se identificó que los distritos 3 y 4 serían los más afectados debido a que en su distribución se encuentran desde los niveles muy altos a medios de material particulado, afectando aproximadamente el 56% de la población, por otro lado el distrito que tendría menor incidencia de este contaminante sería el distrito 1 con un 17% de la población que estarían afectados por muy bajos niveles de PM_{10} y los distritos 2 y 5 con niveles que van de medio a muy bajos de concentración de dicho contaminante.

En este caso los vientos influyen en el arrastre de las partículas de un sector donde puede haber alta concentración a una donde es baja, más aún si los vientos son muy altos, se podría decir que la parte sur del municipio de Oruro podría estar afectada por este contaminante debido a la intensidad y la dirección que toman los vientos en la zona. Por otro lado, otro factor influyente sobre el PM_{10} es la temperatura, ya que las bajas temperaturas favorecen en la concentración del contaminante haciendo que persista más tiempo en el aire.

Conclusión sobre la modelación de concentraciones de contaminantes atmosféricos (NO_2 , O_3 y PM_{10})

Se elaboraron modelos de distribución para los contaminantes atmosféricos NO_2 , O_3 y PM_{10} , siendo seleccionados los modelos de Kriging, ya que representan de mejor manera la distribución de los mismos en el municipio de Oruro.

A partir de los modelos de distribución de los contaminantes se pudo analizar que los distritos y sectores que podrían estar más afectados por las altas concentraciones de los mismos son: para NO_2 , los altos niveles de concentración del contaminante estaría determinada en el centro del municipio ubicado entre los distritos 1 y 3, donde también se concentra el mayor porcentaje del parque automotor y que va descendiendo en concentración hacia las laderas hasta llegar al límite del municipio de Oruro; para O_3 se encontrarían las más altas concentraciones en las laderas, dentro de los distritos 2, 3, 4 y 5, donde se encuentra el sector de Vinto, y los niveles más bajos fueron registrados en el centro del municipio en el distrito 1 y una pequeña parte del distrito 2, este resultado prácticamente es inverso a la distribución de NO_2 ya mencionado; y finalmente en el caso de PM_{10} , las altas y muy altas concentraciones de material particulado estaría dada en los distritos 3 y 4, principalmente en el sector correspondiente a Vinto, y las bajas concentraciones estarían distribuidas en el centro del municipio (distrito 1).

De acuerdo a la dinámica de los vientos, la dirección y velocidad de los mismos podrían influir sobre la distribución de las altas concentraciones de los contaminantes NO_2 y PM_{10} a lugares donde las concentraciones de los mismos son menores, ya que al registrarse vientos fuertes podrían arrastrar a dichos contaminantes en dirección de Norte a Sur y de un distrito más contaminado a uno menos contaminado como es el distrito 4, por otro lado, el factor que no tiene influencia por los vientos es el O_3 ya que sus concentraciones se ven influenciadas por la radiación solar principalmente.

5.2 Información sobre contaminantes atmosféricos y los riesgos sobre la salud de las personas

La exposición a la contaminación atmosférica está presente en todos los lugares, especialmente en los sitios urbanos, y puede afectar a toda la población a lo largo del ciclo

vital¹¹². Múltiples estudios y revisiones sistemáticas han catalogado la contaminación atmosférica como una causa establecida de morbilidad y mortalidad. No obstante, gran parte de la población mundial continúa viviendo en zonas con deficiente calidad del aire y debido a los cambios en las tecnologías de combustión, los carburantes y la producción industrial, posiblemente la toxicidad de la contaminación del aire se vea afectada así como la exposición de las personas¹¹³.

En la actualidad los riesgos a la salud por problemas ambientales son cada vez mayores y con una característica distintiva, pues no son simplemente un resultado de exposiciones localizadas de formas tradicionales, sino que constituyen el resultado de presiones más amplias sobre los ecosistemas¹¹⁴.

Se considera que el aire limpio es un requisito básico de la salud y el bienestar humano; sin embargo, su contaminación sigue representando una amenaza importante para la salud en todo el mundo. Según la evaluación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), de la carga de enfermedad debida a la contaminación del aire, son más de dos millones las muertes prematuras que se pueden atribuir cada año a los efectos de la contaminación del aire en espacios abiertos urbanos y en espacios cerrados (producida por la quema de combustibles sólidos)¹¹⁵.

Los principales efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud van desde alteraciones de la función pulmonar, problemas cardíacos y otros síntomas y molestias hasta un aumento del número de defunciones, de ingresos hospitalarios y de visitas a urgencias, especialmente por causas respiratorias y cardiovasculares.

Como la salud es el resultado de una amplia gama de factores exógenos y endógenos, que interactúan de manera compleja, el tipo y extensión del efecto en la salud relacionado con la contaminación del aire podrá depender de varios factores: características físicas y químicas de los contaminantes, estado anatómico o fisiológico de la persona, su patrón de respiración o nivel de actividad, entre otros. Además, los contaminantes pueden entrar al sistema respiratorio a diferentes niveles: las partículas gruesas afectan principalmente a las vías respiratorias superiores, mientras que las partículas finas pueden llegar a las vías respiratorias más pequeñas y alvéolos, aunque también se depositan en la nariz. La toxicidad de las partículas también dependerá de los diversos productos químicos adsorbidos en su superficie. Los gases solubles en agua, como el dióxido de azufre (SO₂), reaccionan con la capa mucosa de las vías aéreas superiores mientras que los gases menos

¹¹² European Respiratory Society. Air quality and health. 2010

¹¹³ Ubilla, C. & K. Yohannessen. 2017. Contaminación atmosférica, Efectos en la salud respiratoria en el niño. Rev. Med. Clin. CONDES 2017;28:1 111-118.

¹¹⁴ Garea, B. & Fernández, L. Medio ambiente, salud humana y seguridad alimentaria: principales problemas e interrelaciones. Convención de Medio Ambiente. La Habana: Palacio de Convenciones; 2009. ISBN: 978-959-282-079-1. Citado en García *et al.* 2012. Evaluación de riesgos a la salud por exposición a metales pesados en cercanías de sitios potencialmente peligrosos con actividad agrícola.

¹¹⁵ Informe sobre la salud en el mundo 2002. Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2002. Citado en Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre.

solubles, como el dióxido de nitrógeno (NO₂), tienen más posibilidad de llegar a los alvéolos.

Los principales contaminantes aéreos se han asociado a efectos específicos sobre el sistema respiratorio (cuadro 48). Sin embargo, las personas están habitualmente expuestas a una mezcla de ellos, lo que puede potenciar los efectos atribuidos a cada uno de ellos¹¹⁶.

Efectos adversos de los contaminantes sobre el sistema respiratorio
Cuadro 48

Contaminante	Efecto a corto plazo	Efecto a largo plazo
Material particulado «respirable» (PM₁₀) y fino (PM_{2,5})	Aumento de morbilidad respiratoria Disminución en la función pulmonar Interferencia en mecanismos de defensa pulmonar: fagocitosis y depuración mucociliar Síndrome bronquial obstructivo	Menor desarrollo de la estructura y función del sistema respiratorio Mayor riesgo de cáncer en la edad adulta (HAPs)
Material particulado ultrafino (PM_{0,1})	Mayor respuesta inflamatoria. (comparado con PM ₁₀ y PM _{2,5}) Pasaje rápido a la circulación y a otros órganos	---
Ozono (O₃)	Disminución de frecuencia respiratoria y disminución de CVF y VEF ₁ Alveolitis neutrofílica, aumento de permeabilidad e hiperreactividad bronquial Alteración del epitelio alveolar (células tipo II)	Daño de células epiteliales, «bronquiolización» alveolar Disminución del desarrollo de CVF y VEF ₁
Dióxido de azufre (SO₂)	Obstrucción bronquial Hipersecreción bronquial	Bronquitis crónica
Dióxido de nitrógeno (NO₂)	Hiperreactividad bronquial Aumento de síntomas respiratorios y exacerbaciones de asma Aumenta la respuesta a la provocación con alérgenos Disminución de la actividad mucociliar	Posible decremento del desarrollo pulmonar
Monóxido de carbono (CO)	Disminución en la capacidad de ejercicio	---
Plomo (Pb)	Alteración del epitelio bronquiolar (células de Clara)	---

CVF: Capacidad vital forzada; VEF₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo. HAPs: Hidrocarburos aromáticos policíclicos
Fuente: Oyarzún, M. 2010.

Los contaminantes atmosféricos también contribuyen en la disminución de la función pulmonar y al aumento de la reactividad bronquial, disminuir la tolerancia al ejercicio y a aumentar el riesgo de bronquitis obstructiva crónica, enfisema pulmonar, exacerbación del asma bronquial y cáncer pulmonar, entre otros efectos.

Durante la realización de la modelación de distribución de los tres contaminantes (NO₂, O₃ y PM₁₀), vimos que los elevados niveles de concentración de NO₂ se registran en el centro del municipio de Oruro, las más altas concentraciones de O₃ se distribuyen en las laderas y

¹¹⁶ Oyarzún, M. 2010. Contaminación aérea y sus efectos en la salud. Rev Chil Respir 2010;26:16-25.

las altas en el resto del municipio, sin incluir el centro urbano. En cuanto al material particulado, se vio que las concentraciones altas y muy altas se encuentran en el sector de Vinto.

Efectos de los contaminantes sobre aspectos específicos

Estos efectos son múltiples y pueden afectar a los diferentes órganos y sistemas con diversos grados de intensidad (cuadro 49). En las últimas décadas se ha puesto énfasis en los efectos cardiovasculares. La morbimortalidad por enfermedades cardiovasculares aumenta con la contaminación atmosférica principalmente de PM₁₀ y CO, especialmente por arterioesclerosis, arritmias e insuficiencia coronaria en adultos.

Efectos no respiratorios de los contaminantes atmosféricos
Cuadro 49

Órganos/Sistemas	Contaminantes	Efectos
Cardiovascular	Material particulado	Disminución de la variabilidad en la frecuencia cardíaca ante el estrés.
	Monóxido de carbono	Interfiere el transporte de O ₂ por la hemoglobina.
	Plomo/Vanadio	Mayor frecuencia de hipertensión arterial en población adulta.
	Ozono (O ₃)	Comunicación interventricular (administración prenatal en ratas).
Unidad materno-fetal	Monóxido de carbono y PM _{2,5} (hidrocarburos aromáticos policíclicos: HAP)	Bajo peso de nacimiento Baja talla al nacer
Sistema nervioso central y autonómico	Monóxido de carbono	Cefalea, irritabilidad, disminución de percepción auditiva y visual. Compromiso progresivo y letal de conciencia en concentraciones altas.
	Plomo	Hiperquinesia, trastornos del aprendizaje; encefalopatía; cólicos intestinales.
	Ozono (O ₃)	Daño cerebeloso en células de Purkinje (administrado prenatalmente en ratas).
Renal	Cadmio y Vanadio	Toxicidad renal
	Plomo	Tubulopatía
Hematopoyético	Plomo	Anemia
Óseo	Plomo	Reemplazo del Ca ⁺² en los huesos produciendo descalcificación.

Fuente: Oyarzún, M. 2010.

Una de las principales fuentes de contaminación atmosférica se encuentra en el parque automotor urbano, en los últimos años la ampliación del tráfico vehicular, particularmente aquellos que emplean diesel (minibuses, micros y automotores de transporte pesado) originan gases y humos tóxicos en cantidades considerables, afectando directamente a la salud de los pobladores. El parque automotor aumentó en el municipio de Oruro y por ende los niveles de contaminación ambiental que son generados por los vehículos ocasionando efectos negativos en la salud de las personas, como las enfermedades respiratorias, así

como el cáncer de pulmón. Al menos el 50% de la contaminación del aire se genera por la emisión de gases de los vehículos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación atmosférica atribuible al transporte causa aún más víctimas mortales que los accidentes de tráfico. Además de los efectos directos que tiene en las enfermedades respiratorias y coronarias, el transporte motorizado produce aproximadamente la cuarta parte de las emisiones antropógenas de gases responsables del cambio climático.

Durante la realización de la presente auditoría, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro ejecutó actividades relacionadas con la verificación de emisiones vehiculares, sin embargo, éstas no estuvieron orientadas a la medición de todo el parque automotor. Por otro lado, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, asumió medidas para la adecuación ambiental vehicular, sin embargo, éstas no fueron implementadas; la instancia municipal no realizó actividades relativas a la adopción de un mecanismo de verificación para dar cumplimiento a la adecuación ambiental vehicular.

Los gases de escape contienen monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO₂) y compuestos orgánicos volátiles (COV) sustancias que tienen efecto contaminante sobre la salud humana, las plantas y medio ambiente. En la modelación de la concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂ – véase el anexo 3), se puede identificar al distrito 1 del municipio de Oruro (centro urbano) como el sector más afectado por los altos niveles de concentración, afectando al 17% de la población (figura 8). Los distritos 3 y 4 también se encuentran influenciados por este contaminante, pero en una menor concentración, aspecto que afecta aproximadamente al 56% de la población.

Por otro lado, la actividad minera, está catalogada como una de las actividades más contaminantes. La minería en el municipio de Oruro ha ocasionado una contaminación acumulativa por muchos años, situación que supone la presencia de estos metales en concentraciones altas y por encima de los límites permisibles en el suelo, en el aire y principalmente en el agua de consumo humano. Estos niveles de contaminación han sido ocasionados a una serie de graves efectos toxicológicos sistémicos que afectan al sistema nervioso, a los órganos hematopoyéticos (encargados de producir los glóbulos rojos de la sangre), a los pulmones, a los riñones, etc.¹¹⁷.

El material particulado, los humos y los metales pesados generados por la actividad minera, afectan a la población en general causando problemas de salud crónicos, reacciones alérgicas y otras afecciones a corto plazo. Entre estos problemas, la principal afección es a los pulmones debido al polvo mineral y de las rocas, pues una vez que ingresan a los pulmones no hay forma alguna de revertir el daño¹¹⁸.

¹¹⁷ Ascarrunz, M. E. 2010. Daño genotóxico por contaminación minera en Oruro. Programa de Investigación Estratégica en Bolivia (PIEB). La Paz, Bolivia.

¹¹⁸ Guía comunitaria para la salud ambiental. La Minería y la Salud. 2011. <http://www.español.hesperian.org>

El material particulado es una amenaza tanto para los trabajadores mineros como para las personas que viven cerca de las minas, siendo los más peligrosos el polvo negro de carbón (neumoconiosis) y el polvo de sílice que causa la silicosis. La neumoconiosis se desarrolla porque el polvo del carbón bloquea los pulmones, ocasionando problemas respiratorios graves y permanentes. Los trabajadores mineros que explotan bajo tierra y los niños y mujeres que trabajan separando las piedras del carbón son los más afectados por la enfermedad de pulmón negro.

La causa de la silicosis es la exposición al polvo de sílice, el sílice común liberado de la arena y de las rocas durante la explotación minera, exponiendo a muchos mineros a un daño permanente.

De igual manera, la presencia de ciertos elementos químicos en el medio ambiente, como los metales pesados (cadmio, plomo, cobre, mercurio, etc.), son consecuencia de su presencia espontánea en la naturaleza o de la actividad humana que incide directamente en los posibles riesgos químicos que su presencia puede generar para la salud humana. Por su carácter tóxico, pueden ser acumulados en el organismo humano cuando una persona inhala o ingiere uno de estos metales en forma continua¹¹⁹.

Al respecto, cabe señalar los trabajos de Helios-Rybicka (1996), Adamo *et al.* (1996), Thornton (1996), Fernández Caliani & Galán (1996), Donisa *et al.* (2000), Aragón *et al.* (2000), González (2003), González *et al.* (2004) de los que se deduce que grandes cantidades de partículas son liberados e introducidos en el ambiente (aire) a partir de residuos mineros y fundiciones, creando graves problemas de contaminación¹²⁰.

El movimiento de mineral y su tratamiento en plantas de reducción de tamaño de grano provoca una alta concentración de partículas en suspensión derivadas de la resuspensión por el viento, movimiento con vehículos pesados y cintas transportadoras, entre otros.

En las operaciones de voladura, extracción, movimiento y tratamiento de mineral se produce una importante contribución de material particulado atmosférico en la zona próxima a la mina. El material particulado procedente de la resuspensión de partículas finas de escombreras puede influenciar también en la calidad de las zonas urbanas y en los suelos localizados en las proximidades de la explotación minera. Desde un punto de vista composicional, las partículas poseen una composición muy parecida a las paragénesis minerales de la mena en explotación.

¹¹⁹ García, D. Olivares, S. Santana, J. Lima, L. Ruíz, L. Calderón, P. & I. Ávila. 2012. Evaluación de riesgos a la salud por exposición a metales pesados en cercanías de sitios potencialmente peligrosos con actividad agrícola. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 2012;13(1):10-8.

¹²⁰ De la Rosa, J. 2008. Contaminación atmosférica de material particulado provocada por la extracción minera.

Por otro lado, al evaluar a la Empresa Metalúrgica Vinto se evidenció que en sus operaciones genera trióxido de arsénico (As_2O_3)¹²¹. El cual es un contaminante muy tóxico para la salud de las personas. La intoxicación crónica por arsénico produce anorexia acompañada de alteraciones gastrointestinales, neuritis periférica, conjuntivitis y lesiones de la piel que incluyen hiperqueratosis y melanosis. Este oscurecimiento de la piel es característico de una exposición prolongada al arsénico y puede ser un factor en el desarrollo de cáncer de piel. El As es una de las pocas sustancias químicas clasificadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) y por la Internacional Agency of Research of Cáncer (IARC) como carcinógeno humano (grupo 1), fuertemente asociado al cáncer (vejiga, pulmón, hígado y riñón)¹²².

La exposición prolongada al arsénico reduce el coeficiente intelectual (IQ) en los niños. El As inorgánico asume la forma orgánica menos perjudicial con menor factibilidad en los niños que en los adultos. Por esta razón, los niños pueden ser más susceptibles a los efectos del arsénico inorgánico que los adultos. La inhalación o ingestión de arsénico puede ser perjudicial para las mujeres embarazadas y para el feto. Los estudios en animales han demostrado que dosis altas de arsénico son nocivas para los animales en gestación; pueden producir crías con bajo peso y con defectos de nacimiento, y también pueden causar la muerte en crías. El arsénico consigue atravesar la placenta y se ha detectado en los tejidos del feto¹²².

Asimismo, se evidenció que el Organismo Sectorial Competente (OSC) no revisó la totalidad de los documentos ambientales presentados por las actividades mineras que operan en el municipio de Oruro. La Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) no emitió Licencia Ambiental (LA) a todas las actividades mineras. También se evidenció que no se realizaron las inspecciones técnicas de seguimiento y control necesarias para el control de las actividades mineras, considerando al menos una inspección por año, para controlar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación (PPM) y el Plan de Adecuación Ambiental (PAA) de acuerdo con el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA). Tampoco se realizó la toma de muestras representativas para corroborar los niveles de concentración de los contaminantes.

Las instancias ambientales mencionadas anteriormente (OSC, AACN), además de la Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD), no realizaron la revisión correspondiente de los Informes Técnicos Anuales en su totalidad, como lo señala la normativa ambiental vigente.

¹²¹ En el documento presentado para la actualización de la Licencia Ambiental (2011) identificaron como deficiencias que las emisiones producidas en el proceso de la fundición de estaño registraban niveles de arsénico y partículas suspendidas que no se adecuaban en a los límites permisibles del anexo 4, tabla 5 del RMCA en las chimeneas de alta ley, de baja ley y de tostación. En el Informe Técnico Anual 2016 de la EMV, la empresa reportó que los 4 puntos de monitoreo de arsénico superaron los límites permisibles del anexo 2 del RMCA.

¹²² Ascarrunz, M. E. 2010. Daño genotóxico por contaminación minera en Oruro. Programa de Investigación Estratégica en Bolivia (PIEB). La Paz, Bolivia.

La generación de Material Particulado (PM) hacia la atmósfera tanto del parque automotor como de la actividad minera es motivo de preocupación para la salud de las personas. Este material puede impactar la salud de la población y en los ecosistemas de la zona, a la que le puede llegar por las vías normales (inhalación, ingestión y contacto dérmico), y producir según el caso y la solubilidad, tamaño y reactividad de las partículas, distintas patologías. En la modelación de la concentración de material particulado (PM₁₀ - véase el mapa 5) se identificó que los extremos de los distritos 3 y 4 (sector de Vinto) serían los más afectados debido a la elevada concentración de dicho contaminante.

Otra de las fuentes de contaminación atmosférica es la actividad ladrillera, los dueños de estas factorías rústicas queman cada día llantas en desuso, basura plástica e incluso ropa vieja para calentar los hornos y cocer los ladrillos. La quema de estos objetos genera gases altamente tóxicos que se acumulan en el organismo y producen cáncer a largo plazo¹²³.

Y es que la combustión de estos productos desechables emana dioxinas y furanos, gases que ingresan por las vías respiratorias y la piel de las personas que se encuentren en los alrededores. Principalmente atacan al sistema respiratorio humano, dando lugar a la aparición inmediata o progresiva de enfermedades bronco-respiratorias, ahogos asma y hasta cáncer. También generan afecciones a la piel, ojos e inclusive insuficiencias cardiacas¹²³.

Al ingresar al organismo, estos gases se acumulan básicamente en el tejido graso. Su efecto no es inmediato, sino por acumulación. Si la persona quema residuos sólidos como estos durante años, es muy probable que desarrolle cáncer en alguna parte de su cuerpo¹²³.

Durante la realización de la presente auditoría, se evidenciaron deficiencias en la otorgación de Licencias Ambientales y en la realización de actividades de control para minimizar los impactos negativos a la atmósfera que generan las ladrilleras artesanales, la instancia municipal no realizó las acciones necesarias para que esas actividades se adecuen ambientalmente y tengan el control correspondiente de sus emisiones a la atmósfera.

Debido al tipo de combustibles (leña, llantas, madera, plásticos o textiles, entre otros) que se utilizan para la cocción de los ladrillos, se generan emisiones de gases a la atmósfera, como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO_x) y partículas sólidas. Respecto a la concentración del NO₂ en el municipio de Oruro, en la modelación de dicho contaminante (mapa 3), se vio que éste se encuentra de manera elevada en el centro urbano, además de estar distribuido por el distrito 3 y 4, justamente donde se encuentran ubicadas las ladrilleras artesanales.

Por ello es prioritario atender el problema de las fuentes emisoras de estos gases y material particulado (PM₁₀), a la vez, mejorar las condiciones de fabricación de los productores, ya

¹²³ <http://rppnoticias-vital.com>. Dr. Elmer Huerta.

que de esta actividad dependen numerosas familias. Se requieren, pues, otros combustibles que puedan cubrir los requerimientos de energía necesarios para la cocción de los productos y que sustituyan a los que hasta ahora se han empleado para la elaboración de ladrillos.

Una evaluación realizada el año 2013, por la Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer de la OMS determinó que la contaminación del aire exterior es carcinógena para el ser humano, y que las partículas del aire contaminado están estrechamente relacionadas con la creciente incidencia del cáncer, especialmente el cáncer de pulmón. También se ha observado una relación entre la contaminación del aire exterior y el aumento del cáncer de vías urinarias y vejiga.

Según la base de datos mundial sobre contaminación atmosférica urbana de la OMS (2016), más del 80% de las personas que viven en áreas urbanas en las que monitorean la contaminación del aire están expuestas a niveles de calidad del aire que exceden los límites de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Si bien todas las regiones del mundo son perturbadas, las poblaciones de las ciudades de bajos ingresos son las más afectadas.

El 92% de la población mundial a escala urbana y rural reside en zonas con niveles de contaminación atmosférica superiores a los recomendados por la OMS. El 56% de las ciudades y poblaciones que llevan un control de la contaminación a escala local presentan niveles 3,5 veces o más por encima de los límites recomendados por la OMS¹²⁴.

Por todo lo mencionado en párrafos anteriores, debe considerarse como una señal de alarma, pues el crecimiento del parque automotor, la actividad minera y la falta de medidas para reducir los niveles de contaminación, constituyen una seria amenaza para la salud de la población de Oruro.

6. CONCLUSIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP01/G17-E1, SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL MUNICIPIO DE ORURO

La presente auditoría ambiental tuvo el objetivo general de «Evaluar el desempeño ambiental asociado con las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro».

Se evaluaron las acciones realizadas por el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro y por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, sobre las acciones asociadas con el monitoreo de la calidad del aire en lo que les corresponde, entre las cuales se examinaron: i) la representatividad física y espacial de los sitios y/o estaciones de monitoreo en cuanto a su ubicación, ii) los contaminantes criterio de referencia medidos por la Red MoniCA de Oruro, iii) el control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la Red

¹²⁴ www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/background.../index3.html

MoniCA de Oruro, iv) la información a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de las personas, a través del ICA, v) la emisión de un dictamen técnico sobre el funcionamiento de dicha red, por parte de la instancia departamental de Oruro y vi) el uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica por parte de la instancia departamental y municipal.

Se examinaron las acciones de control de las emisiones del parque automotor, entre ellas las acciones realizadas por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, orientadas a la verificación de emisiones vehiculares a todo el parque automotor registrado dentro de su jurisdicción territorial y a las acciones realizadas tanto por la Gobernación, así como por el Gobierno Municipal para llevar adelante la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

Asimismo, se examinaron las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial, y las ladrilleras artesanales con el propósito de verificar la otorgación de Licencias Ambientales por la Gobernación y la instancia municipal en lo que les corresponde, también se verificó las acciones de control por parte de la instancia municipal para verificar la realización de actividades de control en cuanto a las acciones y medidas aprobadas en el documento adjunto a su Licencia Ambiental.

Por otra parte, se examinaron las acciones de prevención y control de las emisiones a la atmósfera que genera la actividad minera, entre ellas, la otorgación de Licencias Ambientales, la revisión de Instrumentos de Alcance Particular por parte del Ministerio de Medio de Minería (Organismo Sectorial Competente) y la otorgación propiamente dicha por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (a través de la Autoridad Ambiental Competente Nacional - AACN). También se examinó el control a dichas actividades a través de la realización de inspecciones técnicas de seguimiento y control, la toma de muestras representativas durante las inspecciones, el seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales y la revisión de dichos informes.

Finalmente, se examinaron las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto, en la cual se verificó el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para reducir sus emisiones en el documento elaborado para la actualización de su Licencia Ambiental en año 2010.

Los resultados del examen, permiten señalar que el Gobierno Autónomo Departamental y el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro tienen deficiencias en cuanto al monitoreo de la calidad del aire, puesto que la implementación de la Red MoniCA de Oruro fue parcial comparando lo realizado con lo señalado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia y las Normas Bolivianas sobre calidad del aire emitidas por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), que son utilizadas como parte del proceso normado por la Red MoniCA de Bolivia.

Al respecto, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, de los 10 sitios y/o estaciones ubicó representativamente 6, los restantes 4 fueron afectados en algún aspecto recomendado en el mencionado manual. Asimismo, se observó que no midió todos los parámetros contaminantes recomendados en dicho manual y en la Norma Boliviana NB – 62011. Asimismo, se observó que no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera dicha red. Por otra parte, se evidenció que no informa a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para la salud de la población, a través del cálculo del ICA y no emprendió acciones tomando como base los resultados o datos que generó la Red MoniCA de Oruro. Finalmente, se evidenció que la instancia municipal realizó algunas actividades de prevención relativas a la promulgación de normativa orientada a la prohibición de la quema de combustibles en San Juan y en cuanto a la declaración del día del peatón.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro no emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de dicha red; sin embargo, realizó algunas actividades de prevención orientadas a la emisión de normativa prohibiendo la quema de combustibles fósiles durante la época de San Juan.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado se señaló que el desempeño ambiental de ambas entidades no fue efectivo respecto del monitoreo de la calidad del aire en el municipio de Oruro.

En cuanto a la verificación de emisiones vehiculares los resultados del examen muestran que el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó dicha verificación durante los años 2012 y 2013, no realizó dichas acciones en el periodo comprendido entre el 2014 y el 31 de octubre de 2017, cabe notar, que en los dos años verificó un porcentaje bajo de unidades de su parque automotor.

Respecto de la adecuación ambiental vehicular prevista en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro emitió el Decreto Departamental N° 03/2015 en el cual señaló actividades orientadas a la implementación de la adecuación ambiental vehicular; asimismo, de forma coherente con la mencionada resolución, determinó la adopción de mecanismos de verificación por parte de los Gobiernos Autónomos Municipales de ese departamento; sin embargo, cumplido el plazo de 90 días otorgado por el mencionado decreto, ninguna de las instancias realizaron actividades para dar cumplimiento a la medida señalada.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se concluyó que las acciones asociadas al control de las emisiones del parque automotor no fueron efectivas.

Por otra parte, durante la realización del examen se evidenció que las instancias departamental y municipal tuvieron deficiencias en la otorgación de Licencias Ambientales a la actividad industrial en lo que les corresponde y respecto del seguimiento e inspección para verificar el avance o cumplimiento de las acciones comprometidas en las mencionadas

licencias a las industrias con categoría 3, 1 y 2, consecuentemente no tomaron muestras representativas, tampoco realizaron seguimiento a la presentación de Informes Ambientales Anuales (IAA), finalmente, no llevaron a cabo visitas in situ a las industrias con categoría 4 para la verificación de sus automonitoreos. En función a lo señalado se concluyó que las acciones asociadas a la prevención y control de las emisiones de la actividad industrial no fueron efectivas.

Respecto de las ladrilleras artesanales, se evidenció un escenario similar al de la actividad industrial, la instancia municipal tuvo deficiencias en la otorgación de Licencias Ambientales. Concretamente, la instancia municipal no realizó el Registro Ambiental Industrial (RAI) ni la otorgación de Licencia Ambiental en el marco de lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), también se evidenció que ninguna de esas actividades obtuvo su correspondiente Licencia Ambiental en el marco de lo señalado en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM).

En cuanto a las actividades de control para minimizar los impactos negativos a la atmósfera que genera esa actividad se evidenció que la instancia municipal realizó 2 monitoreos de PM_{10} en el marco de su reglamentación interna elaborada para regular al sector ladrillero (Reglamento para la Actividad y Control de la Producción de Ladrillos Artesanales y Reducción de Gases de Efecto Invernadero, aprobado con Decreto Municipal N° 082, de 28 de agosto de 2017) no realizó el monitoreo de 5 contaminantes señalados en el mencionado reglamento, asimismo elaboró un proyecto para cambiar la matriz energética de las ladrilleras artesanales, pero al 31 de octubre de 2017 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental), el mismo no fue concretado, adicionalmente realizó notificaciones a 4 ladrilleras artesanales observando la quema y acopio de material contaminante.

En ese sentido, se concluyó que las acciones de prevención y control de las emisiones de las ladrilleras artesanales no fueron efectivas, debido a que la instancia municipal no realizó las acciones necesarias para reducir sus emisiones.

En cuanto a las acciones de prevención y control de las emisiones de la actividad minera, durante la realización del examen se observó que esta tienen deficiencias en cuanto a la otorgación de las correspondientes Licencias Ambientales, tanto por el Ministerio de Minería y Metalurgia (OSC), así como por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal en su condición de Autoridad Ambiental Competente Nacional - AACN), debido a que no lograron la otorgación de dichas licencias a todas las actividades mineras que operan dentro del municipio de Oruro.

Sobre el control y vigilancia de la actividad minera, la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN), realizó un reducido número de las mismas (8,39%) respecto de las que le correspondía hacer considerando al menos una inspección por año, en ninguna tomó muestras representativas de sus emisiones. Por su parte, la Autoridad Ambiental

Competente Departamental (AACD) realizó inspecciones técnicas de seguimiento y control solamente al 2,34% de las que le correspondía realizar considerando al menos una inspección por año. Al igual que en el anterior caso, en ninguna tomó muestras representativas de las emisiones de las actividades inspeccionadas.

El Ministerio de Minería y Metalurgia, participó en 2 inspecciones, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro realizó 6 inspecciones, ambas instancias no participaron en la toma de muestras representativa en ninguna de las actividades inspeccionadas.

Por otra parte, la AACN realizó seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales, a un reducido número de actividades mineras (7), consecuentemente, solo 14 actividades presentaron dichos informe; sin embargo en ninguno de los casos presentaron todos los informes que correspondían. El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, no realizó seguimiento a la presentación de dichos informes.

La Autoridad Ambiental Competente Departamental y el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, no participaron en las suficientes inspecciones técnicas de seguimiento y control, no realizaron el seguimiento a la presentación de Informes Técnicos Anuales, ni revisaron todos los informes.

En cuanto a la revisión de dichos informes la AACN revisó la totalidad de los Informes Ambientales Anuales (ITA) que fueron presentados ante esa instancia, la AACD no revisó ninguno de los 26 ITA que fueron presentados. El Ministerio de Minería y Metalurgia revisó menos del 50% de los 151 Informes presentados, el Gobierno Autónomo Municipal no revisó esos documentos.

De acuerdo a lo señalado, se concluyó que las acciones de prevención y control de las emisiones de la actividad minera no fueron efectivas, debido a que las instancias correspondientes no realizaron las acciones necesarias para que todas las actividades mineras obtengan su correspondiente Licencia Ambiental, tampoco realizaron las actividades de control suficientes para reducir la emisiones a la atmósfera que genera esa actividad.

Finalmente, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto tuvo deficiencias respecto de las acciones de control de sus emisiones a la atmósfera, puesto que no implementó a cabalidad las medidas de mitigación propuestas en el documento que fue elaborado para la actualización de la Licencia Ambiental.

Asimismo, en los monitoreos realizados por un laboratorio externo y en algún caso del monitoreo interno, se evidenció que la Empresa Metalúrgica Vinto aún tiene problemas con el control de sus emisiones principalmente de partículas suspendidas totales (PST), arsénico (As_2O_3) y dióxido de azufre (SO_2), tanto en el monitoreo en fuente (chimeneas) así como en la calidad del aire (inmisión).

K2/AP01/G17-E1

De acuerdo a lo señalado, se concluyó que las acciones asociadas al control de las emisiones de la Empresa Metalúrgica Vinto no fueron efectivas, ya que como se señaló anteriormente las medidas de mitigación propuestas no fueron cumplidas a cabalidad.

En función a lo anterior, se puede señalar que el desempeño ambiental se vio afectado negativamente por las deficiencias antes mencionadas, esto no permitió asegurar la realización de medidas de prevención y control para la reducción de las emisiones provenientes de las mencionadas fuentes que fueron objeto de examen, así como en el monitoreo de la calidad del aire.


Con el propósito de mejorar el desempeño ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, del Ministerio de Minería y Metalurgia, del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro y la Empresa Metalúrgica Vinto, que incida en una mejor prevención y control de la contaminación atmosférica en el municipio de Oruro, se identificaron las causas que originaron las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición. Para eliminar o minimizar suficientemente esas causas, se formularon 28 recomendaciones dirigidas a las Máximas Autoridades Ejecutivas de las mencionadas entidades y la mencionada empresa pública.

La Paz, 29 de diciembre de 2017.


Ing. Roberto Edgar Pérez Cánepa
GERENTE DE AUDITORÍA
AMBIENTAL a.i.


Ing. Luis Fernando Saavedra Morató
SUBCONTRALOR DE AUDITORÍAS
TÉCNICAS

Cumplase con las recomendaciones
contenidas en el informe que antecede
conforme el Art. 16 de la Ley 1178, bajo
apercibimiento de responsabilidad
29 DIC. 2017
La Paz,.....


Dr. Henry Lucas Ara Pérez
CONTRALOR GENERAL DEL ESTADO

**ANEXOS DEL INFORME
K2/AP01/G17-E1**

MUESTRA REPRESENTATIVA PARA UNA INSPECCIÓN AMBIENTAL

Con el propósito de contar con la comprensión sobre la toma de muestra que sea representativa durante las inspecciones a la actividad industrial, se realizó una revisión de la normativa ambiental vigente. En este sentido, se tiene el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) que de acuerdo a su disposición final segunda menciona que esa norma es de aplicación preferente para las actividades industriales manufactureras.

Reglamento ambiental para el sector industrial manufacturero (RASIM)

El inciso k del artículo 11, menciona las siguientes funciones, atribuciones y competencias del Alcalde: ejercer las funciones de seguimiento¹ e inspección² de las actividades industriales dentro de la jurisdicción municipal, conforme a los procedimientos de ese reglamento.

Sobre el seguimiento, el artículo 116 menciona que con el objeto de realizar la verificación del cumplimiento de las obras, acciones y medidas propuestas por la industria, la instancia ambiental del Gobierno Autónomo Municipal (IAGAM) realizará su seguimiento mediante la verificación de lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el Informe Ambiental Anual (IAA).

El artículo 117 menciona que la IAGAM efectuará inspecciones a las unidades industriales, en los siguientes casos:

- a) Programadas; con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y la revisión del Informe Ambiental Anual;
- b) Denuncia; aplicando lo establecido en el artículo 121 del presente Reglamento;
- c) De oficio; cuando exista una contingencia o lo defina una visita de alerta según lo establecido en el artículo 120 del presente Reglamento.

El inspector deberá estar autorizado por la IAGAM o la Instancia Ambiental del Gobierno Autónomo Departamental (IAGAD), según corresponda, provisto de un documento oficial

¹ De acuerdo al Anexo 16 Siglas y definiciones, seguimiento es el proceso programado y sistemático de verificación del cumplimiento de las acciones y acciones establecidas en el PMA.

² De acuerdo al Anexo 16 Siglas y definiciones, inspección es la evaluación in situ de una unidad industrial a objeto de verificar el cumplimiento del presente Reglamento.

que lo acredite como tal a objeto de identificarse, portar un memorándum que incluya el motivo y fecha de la inspección.

La IAGAD podrá efectuar inspecciones a las Unidades Industriales, como parte de su rol fiscalizador³.

Los artículos que hace referencia el artículo 117, son los siguientes:

El artículo 120 establece que cualquier persona natural o jurídica podrá alertar a la Autoridad del Gobierno Municipal sobre la existencia de un posible impacto ambiental, sobre esta base la IAGAM efectuará una visita al sitio para establecer la necesidad de una inspección a las industrias.

El artículo 121 señala que en el caso de denuncia se aplicarán los procedimientos establecidos en la Ley 1333. La denuncia se interpondrá ante la Autoridad Ambiental local, departamental o nacional y deberá incluir las generales de ley del denunciante, los datos que permiten identificar la fuente objeto de la denuncia y las normas ambientales vigentes incumplidas.

Por otra parte, el artículo 119 hace referencia al muestreo de las inspecciones, indica que la autoridad efectuará inspecciones tomando muestras que sean representativas, asumiendo los costos de los análisis de laboratorio. El Representante Legal deberá ser informado del resultado de los análisis y se tomarán las siguientes medidas en caso de que no se cumpla con los límites establecidos en el presente Reglamento:

- a) En presencia del responsable de la industria, un laboratorio, tomará una segunda muestra bajo condiciones similares a la primera, los costos serán cubiertos por el Representante Legal; si los resultados dieran valores que no excedan los límites permisibles, la investigación se dará por concluida;
- b) Si los resultados ratificaren lo encontrado en el primer análisis se otorgará al Representante Legal un plazo perentorio para que adecue su industria a los límites permisibles;
- c) La Autoridad deberá notificar por escrito los resultados de la inspección al Representante Legal. En caso de que se hayan tomado muestras, la notificación incluirá el resultado del análisis de las mismas.

Se utilizarán laboratorios acreditados en Bolivia, en caso de no existir se utilizarán laboratorios legalmente establecidos.

³ De acuerdo al Anexo 16 Siglas y definiciones, fiscalización es la atribución de la autoridad ambiental para verificar que las Instancias Ambientales cumplen con los procedimientos técnico-administrativos establecidos en el presente Reglamento. Asimismo, se menciona el artículo 10, competencias, atribuciones y funciones del Prefecto (actualmente Gobernador), inciso a, verificar el cumplimiento de los procedimientos técnicos y administrativos de los gobiernos municipales, establecidos en el presente Reglamento.

Por lo tanto, considerando el inciso a del artículo 117, se debe mencionar que para realizar una inspección en la que se tome una muestra que sea representativa, se debe conocer las categorías en las que se basa el RASIM, el artículo 23 hace referencia a la categorización de las industrias, la IAGAM categorizará a las industrias sobre la base del Anexo 1⁴, de la siguiente manera:

I. Las industrias en proyecto de:

- a) Categorías 1 y 2, requieren de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental;
- b) Categoría 3, requieren de una Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental;
- c) Categoría 4, no requieren cumplir con las disposiciones de los Capítulos II, III, IV, V, VI y VII del Título III⁵.

II. Las industrias en operación de:

- a) Categorías 3, 1 y 2, requieren de un Manifiesto Ambiental Industrial y un Plan de Manejo Ambiental;
- b) Categoría 4, no requieren cumplir con las disposiciones de los Capítulos II, III, IV, V, VI y VII del Título III.

Si una industria tiene más de un rubro de producción, la IAGAM la categorizará en función de la Subclase de mayor riesgo de contaminación del Anexo 1.

Las industrias de categoría 3, 1 y 2 en proyecto o en operación requieren de un Plan de Manejo Ambiental, al respecto en el Anexo 7, sobre el contenido del Plan de Manejo Ambiental, se observa que el citado documento en el punto 1.4 incluye al Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), definido como un programa de verificación, seguimiento, automonitoreo⁶ y evaluación.

El artículo 59 menciona que con el objeto de realizar seguimiento al cumplimiento del PMA el Representante Legal deberá presentar a la IAGAM un Informe Ambiental Anual (IAA) en 2 ejemplares impresos y una copia en medio magnético, de acuerdo al contenido del Anexo 9. Este documento tendrá carácter de Declaración Jurada.

El Informe Ambiental Anual deberá ser presentado hasta el 30 de mayo de cada año, con la información de cierre al 31 de diciembre del año anterior.

⁴ Anexo 1, Clasificación Industrial por Riesgo de Contaminación (CIRC) en base a la Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia (código CAEB).

⁵ Título III, Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAP).

⁶ De acuerdo al Anexo 16 Siglas y definiciones, automonitoreo es la determinación sistemática continua o periódica de la calidad y cantidad de las emisiones atmosféricas y descargas líquidas industriales, que se realiza por cuenta de la industria.

El Anexo 9, sobre el contenido del Informe Ambiental Anual (IAA), el punto 3 menciona que la industria reportará las acciones ejecutadas en el periodo del informe, respecto a los resultados programados en sus Planes de Manejo Ambiental y a la priorización de esfuerzos⁷ y en el punto 4, referido al reporte de automonitoreo, menciona que la industria reportará los resultados del automonitoreo⁸ de descargas líquidas y emisiones atmosféricas, previstos en el PMA, incluyendo el análisis de los resultados de reducción de la contaminación, de acuerdo con la priorización de esfuerzos.

El artículo 66 menciona que la industria es responsable de la prevención y control de la contaminación que generen sus emisiones, debiendo realizar esfuerzos en:

- a) La sustitución de combustibles, por otros que minimicen la generación de emisiones de Material particulado y Dióxido de azufre (SO₂);
- b) La optimización de sus operaciones y procesos además del adecuado mantenimiento de sus equipos;
- c) La captura y conducción adecuada de sus emisiones fugitivas;
- d) El aislamiento de fuentes de ruidos y radiaciones, y tratamiento de olores;
- e) Agotar medidas de producción más limpia antes de incorporar sistemas correctivos de contaminación.

Los esfuerzos de la industria deberán reflejarse en los PMA, IAA, renovación del formulario RAI. (...).

El artículo 69 señala que la industria debe realizar automonitoreo de todos los parámetros que puedan ser generados por sus actividades como emisiones. Las industrias contempladas en el Anexo 12-B, deberán realizar en sus emisiones, automonitoreo de las sustancias especificadas, de acuerdo a métodos estándar disponibles mientras se establezca la Norma Boliviana, debiendo mantener un registro de fuentes y emisiones para la inspección de las autoridades. El automonitoreo deberá efectuarse por lo menos una vez al año para cada fuente de emisión.

Para el automonitoreo se utilizarán laboratorios acreditados en Bolivia. Mientras éstos no existan a nivel departamental, se utilizarán laboratorios legalmente establecidos.

Por lo expuesto, las industrias de categoría 3, 1 y 2, que cuentan con Licencia Ambiental (categorías 1 y 2 en proyecto, Declaratoria de Impacto Ambiental, categoría 1 y 2 en operación y categorías 3 en proyecto o en operación, Certificado de Aprobación) elaboran un PMA que contempla el PASA y presentan IAA con automonitoreo, a esas industrias la IAGAM les debe realizar una inspección programada, con toma de muestra que sea

⁷ De acuerdo al Anexo 16 Siglas y definiciones, esfuerzos son las acciones de la industria para prevenir (priorizando prácticas de producción más limpia) sus niveles de contaminación. Deben ser medibles, cuantificables y verificables. (...).

⁸ Según el reporte de automonitoreo se debe incluir el análisis crítico de los resultados obtenidos en el mismo.

representativa, la frecuencia es 1 al año mínimamente. Las industrias tendrán detallado en el PASA la frecuencia de su automonitoreo en función a sus consideraciones técnicas de producción.

Respecto del automonitoreo, el Anexo 12-B considera los contaminantes que deberán automonitorear en las diferentes fuentes fijas de emisión:

- Automonitoreo de emisiones en fuentes de combustión externa en función de los combustibles: sólidos (PST, CO, NO_x, SO_x, HCl, HF, Pb, Mn, Ni), líquidos (PST, CO, NO_x, SO_x, HCl, HF, Mn, Ni) y gaseosos (PST, CO, NO_x, SO_x).
- Automonitoreo de emisiones de fuentes industriales en función del rubro industrial.

Es importante mencionar la disposición transitoria sexta, misma que señala que mientras los laboratorios en territorio nacional no tengan la capacidad de realizar los ensayos y análisis ambientales estipulados en el RASIM, la industria no tendrá la obligación de cumplir con los análisis para el automonitoreo de emisiones y descargas establecidos en los artículos 69 y 75 del ese reglamento.

El artículo 68 menciona que la industria debe cumplir con los límites permisibles de emisión de contaminantes establecidos en el Anexo 12-A, lo que no implica que deberá automonitorear todos los parámetros contemplados en este Anexo.

Por lo tanto, el Anexo 12-A contempla los límites permisibles para emisiones atmosféricas de acuerdo a las siguientes características:

1. *Límite máximo de emisión de una unidad industrial:* es la suma de las unidades puntuales generadas por una industria dada en flujo másico (kg/h) de acuerdo con el área bruta del predio en m², en este punto se toman en cuenta los contaminantes primarios (PST, NO_x, SO_x), que con frecuencia se emiten en los flujos gaseosos de los equipos de combustión como ser; hornos, calderos, etc.
2. *Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles sólidos:* los combustibles considerados son: leña, turbas, lignitos⁹, hullas¹⁰, antracita, carbón mineral, coque¹¹, carbón vegetal, asfalto y brea, incluye las concentraciones de los siguientes contaminantes, PST, CO, NO₂, SO₂, Metales pesados, HCl, HF.

⁹ El lignito es un tipo de carbón mineral, procedente de la madera, de color negro o parduzco, compuesto de carbono, oxígeno e hidrógeno

¹⁰ La hulla es un tipo de carbón mineral que contiene entre un 80 y un 90% de carbono.

¹¹ El coque es un combustible obtenido de la calcinación o destilación seca de carbón mineral; está compuesto de carbono y tiene un alto poder calorífico.

3. *Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles líquidos:* incluye la concentración máxima permisible para los siguientes contaminantes, PST, CO, NO₂, SO₂, Metales pesados, HCl, HF.
4. *Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustible gaseoso:* incluye la concentración máxima de los siguientes contaminantes, metano, etano, propano, butano, gas natural, biogás o mezcla de estos (PST, CO, NO₂, SO₂).

Aclaración: las mediciones realizadas en los gases de emisión necesariamente deberán reportar el porcentaje de oxígeno, agua (vapor), temperatura, presión y deberán ser requeridos a las condiciones establecidas en los límites fijados en el presente Reglamento (Condiciones Normales: 0°C, 101,3 kPa -10% O₂; base seca).

5. *Normas de emisión para fuentes fijas:* el listado de contaminantes peligrosos a ser considerados en la elaboración de inventarios de emisiones a la atmósfera, se exponen a continuación:
 - Sustancias inorgánicas contenidas en material particulado.
 - Sustancia inorgánicas contenidas en gases o vapores.
 - Sustancias orgánicas.
 - Sustancias cancerígenas.

Estas sustancias están organizadas por clase (características fisicoquímicas y grado de peligrosidad), existiendo 3 clases (Clase I es la más peligrosa), las concentraciones de las sustancias monitoreadas a la salida del foco emisor se expresan en mg/m³, realizándose las mediciones en condiciones normales. En caso que las condiciones de presión y temperatura de los flujos fueran distintas a las condiciones normales se deberá realizar las correcciones.

Es necesario tomar en cuenta que los flujos máxicos son máxicos, y que éstos no deben exceder en ningún momento para la emisión de esas sustancias, aspecto a verificarse en los reportes de automonitoreo y por monitoreos programados por la IAGAM en las inspecciones.

El artículo 67 menciona que se debe realizar un control priorizado, la industria priorizará en el control de sus emisiones, las siguientes sustancias: Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO₂), Óxidos de nitrógeno (NO_x), Partículas menores a 10 micras (PM₁₀), Partículas Suspendidas Totales (PST), Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO), Dióxido de carbono (CO₂).

CONCLUSIÓN.

Tomando en cuenta que nuestro objetivo es la contaminación atmosférica que ocasiona la actividad industrial, de acuerdo al RASIM, las mismas deberán ser controladas y vigiladas por el Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, pero a la vez el Gobierno Autónomo

Departamental de Oruro, fiscaliza al Gobierno Autónomo Municipal de Oruro, respecto de la verificación del cumplimiento de los procedimientos técnicos y administrativos de los gobiernos municipales.

El RASIM menciona que como parte de sus funciones, atribuciones y competencias, el Alcalde debe ejercer seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de su jurisdicción municipal.

Asimismo, las inspecciones que se lleven a cabo, por parte de la Autoridad se efectuarán tomando muestras que sean representativas, con el objetivo de ser comparadas con los límites permisibles establecidos en ese reglamento.

Es importante mencionar, que de acuerdo al RASIM el personal autorizado de la IAGAM realizará inspecciones programadas en las cuales tomará una muestra que sea representativa de las emisiones atmosféricas de las fuentes fijas (chimeneas). Con el objeto de realizar la verificación del cumplimiento y programar la inspección, el funcionario deberá tener conocimiento de los siguientes documentos:

1. Plan de Manejo Ambiental (Anexo 7), descripción de las obras, acciones y medidas propuestas por la industria, por lo que en el PMA se contempla el punto 1.4 Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), que contiene el programa de verificación, seguimiento, automonitoreo y evaluación periódica de los objetivos, resultados, acciones y medidas planificadas.
2. Informe Ambiental Anual (Anexo 9), con el objeto de realizar seguimiento al cumplimiento del PMA, la industria reportará las acciones ejecutadas en el periodo del informe (1 de enero al 31 de diciembre), respecto a los resultados programados en sus Planes de Manejo Ambiental y a la priorización de esfuerzos (punto 3, acciones ejecutadas), a la vez la industria reportará los resultados del automonitoreo de emisiones atmosféricas, previstos en el PMA, incluyendo el análisis de los resultados de reducción de la contaminación, de acuerdo con la priorización de esfuerzos (punto 4, reporte de automonitoreos).
3. Registro de fuentes y emisiones: de acuerdo al artículo 69 la industria deberá contar con un registro de fuentes y emisiones en función al Anexo 12-B y este registro debe contar con automonitoreo de una vez por año mínimamente.

Estos Instrumentos de Regulación de Alcance Particular se elaboran en función a la categorización, las industrias de categoría 3, 1 y 2 en proyecto o en operación deberán elaborar el PMA (artículo 23), por lo que posteriormente corresponde elaborar el IAA con el objeto de realizar seguimiento al cumplimiento de las acciones propuestas en el PMA de forma anual.

Por lo tanto, el personal autorizado para la inspección de la IAGAM para el momento de realizar la toma de muestra deberá tener conocimiento de los documentos anteriormente

expuestos con el fin de que los parámetros que vayan a ser evaluados estén de acuerdo a las consideraciones del RASIM.

La muestra que será representativa deberá cumplir con los límites permisibles establecidos en el Anexo 12-A, lo que significa a la vez de acuerdo al artículo 67, sobre el control priorizado de las sustancias, básicamente la industria deberá automonitorear (de acuerdo al rubro de producción): Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO₂), Óxidos de nitrógeno (NO_x), Partículas menores a 10 micras (PM₁₀), Partículas Suspendidas Totales (PST), Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO), Dióxido de carbono (CO₂). Asimismo, para la toma de la muestra representativa el personal autorizado de la IAGAM deberá priorizar estos parámetros.

Tomando en cuenta que el personal autorizado para la inspección obtendrá una muestra representativa, en función a los documentos: PMA, IAA y registro de fuentes y emisiones basadas en el Anexo 12-A, referente a los límites permisibles para emisiones atmosféricas, se entiende que el personal deberá revisar las tablas del mencionado Anexo, para evaluar los parámetros que serán tomados en cuenta en la inspección programada de acuerdo a los registros de fuente y emisión de la industria. Por lo tanto, se realiza una descripción del contenido del Anexo 12-A:

1. Límite máximo de emisión de una unidad industrial: en la tabla 1 se incluyen los 3 contaminantes primarios, que con frecuencia se emiten en los flujos gaseosos de los equipos de combustión. En este caso es importante conocer la carga total de la emisión para cada contaminante en kg/h, además de disponer de la información del área bruta de la industria, es decir la superficie del terreno sobre la cual se ha edificado la industria, para luego dividir el flujo másico de cada contaminante sobre esta área. Para este parámetro este cálculo es necesario tener la sumatoria total de todas las fuentes de emisión (ejemplo: si se tiene 3 chimeneas se debe realizar la sumatoria de los 3 flujos másicos para dividir sobre el área total del terreno de la industria).
2. Las normas de emisión para fuentes de combustión externa se diferencian por el estado del combustible, que puede ser: sólido, líquido y gaseoso, por lo tanto, de acuerdo al combustible se tienen los límites permisibles que varían desde el nivel de concentración y también los parámetros, es decir no todos los parámetros son los mismos para cada tipo de combustible y los niveles de concentración pueden variar dependiendo también del tipo de combustible.
3. Las normas de emisión para fuentes fijas, contiene un listado de contaminantes peligrosos a ser considerados en la elaboración de inventarios de emisiones a la atmósfera, este listado cuenta con 4 tablas que están agrupadas por sus características fisicoquímicas y por clases de acuerdo a su grado de peligrosidad, las sustancias señaladas como clase I son las más peligrosas; las 4 clases se diferencian de acuerdo a las sustancias, es decir:

- Tabla 5: sustancias inorgánicas contenidas en material particulado.
- Tabla 6: sustancias inorgánicas contenidas en gases o vapores.
- Tabla 7: sustancias orgánicas.
- Tabla 8: sustancias cancerígenas.

En la tabla 9, se presentan datos de flujo másico y concentraciones más bajas, para la clase I que para las 2 clases restantes, en esta tabla se tiene los máximos permisibles de la concentración y el flujo másico para cada clase dependiendo de las sustancias.

Posteriormente a la revisión del Anexo, el personal autorizado deberá evaluar los parámetros que serán tomados en la muestra, es decir de acuerdo a lo detallado en el PMA, IAA y registros de emisiones y fuente, el personal determinará los parámetros que serán muestreados, estos también estarán en función a la verificación de esfuerzos por parte de la industria, lo que quiere decir, por ejemplo: una industria, de acuerdo a sus indicadores, propuso reducir el nivel de emisión del flujo másico con relación al área total de la industria de Partículas Suspendidas Totales PST y de acuerdo a su registro de emisiones aún no logra cumplir con su objetivo, por lo tanto, este parámetro podrá ser priorizado en la inspección. Dado que el RASIM no es específico en lo siguiente, los parámetros que se reportan en el IAA y/o registro de fuentes y emisiones que cumplen con los parámetros permisibles podrían no ser tomados en cuenta en la inspección, esto a decisión del personal autorizado de la IAGAM para la inspección programada.

De acuerdo al artículo 69, la industria deberá realizar el automonitoreo mínimo una vez al año, de los parámetros establecidos en el Anexo 12-B (en función al tipo de combustible y el rubro de producción industrial), los parámetros automonitoreados serán comparados con los límites permisibles del Anexo 12-A, posterior a la corrección a condiciones normales.

Asimismo, el personal autorizado deberá revisar el Anexo 12-B para que de acuerdo al combustible y el tipo de producción, reconozca los contaminantes que deberán ser monitoreados.

Los parámetros que se tomarán en la muestra representativa, en función a los parámetros del Anexo 12-A y 12-B, deben ser corregidos (condiciones normales) posterior al reporte de laboratorio, de acuerdo a los requerimientos del mencionado Anexo.

En el proceso de la inspección (artículo 118), el personal autorizado levantará un acta circunstanciada, que contendrá como mínimo los siguientes datos:

- a) Lugar y fecha de inspección;
- b) Nombre de los participantes;
- c) Documentos ambientales considerados (PMA, IAA, registro de fuentes y emisión);
- d) Verificación de lo establecido en los documentos que motivan la inspección (toma de muestra representativa);
- e) Observaciones y conclusiones del inspector;

- f) Observaciones y aclaraciones de la industria inspeccionada;
- g) Firmas de los participantes o aclaración en caso de negativa.

Concluida la inspección, se dará oportunidad a la persona con quien se entendió el personal inspector para que se manifieste lo que a su derecho convenga, situación que se hará constar en el acta correspondiente, que será firmada por las partes, quedándose una copia con cada una de ellas.

Es importante mencionar, que luego de obtener los resultados de los análisis de laboratorio y a los resultados que se obtengan de la comparación con el Anexo 12-A, si estos no cumplieran con los límites permisibles, se tomarán las siguientes medidas:

- a) En presencia del responsable de la industria, un laboratorio tomará una segunda muestra bajo condiciones similares a la primera, los costos serán cubiertos por el Representante Legal; si los resultados dieran valores que no excedan los límites permisibles, la investigación se dará por concluida;
- b) Si los resultados ratificaren lo encontrado en el primer análisis se otorgará al Representante Legal un plazo perentorio para que adecue su industria a los límites permisibles.

La inspección concluye con el informe de los resultados expuestos anteriormente, en el caso de que la IAGAM otorgue el plazo perentorio para adecuación de la industria, se deberá realizar seguimiento en el plazo otorgado.

Algunas consideraciones básicas para el momento de la toma de la muestra representativa¹², que el responsable de la IAGAM debe conocer:

- Se debe determinar el flujo de gas de la fuente para poder calcular el flujo másico.
- La prueba debe ser realizada bajo condiciones representativas de las características operativas del equipo deseadas (en operación).
- La ubicación del punto de muestreo debe encontrarse en una longitud recta de forma constante, preferentemente vertical y por motivos prácticos, debe ubicarse la corriente debajo de cualquier obstrucción o perturbación que podría ocasionar disturbios en el flujo.
- Se debe revisar si existen fugas en la chimenea y/o las conexiones.
- El orificio o puerta de muestreo debe ser sellado.

¹² USEPA. 1999. Guía metodológica para la estimación de emisiones de fuentes fijas.

Una consideración importante, es que los resultados de los monitoreos se expresan en mg/m^3 del contaminante que es emitido por cada fuente de emisión en condiciones normales de presión (760 mmHg) y temperatura (0 °C). Para el caso que las condiciones de presión y temperatura de monitoreo fueran distintas a las condiciones normales, entonces se deberá efectuar una corrección utilizando la ecuación para gases ideales:

$$C_2 = C_1 \frac{P_2 T_1}{P_1 T_2}$$

Donde, las características (1) son en condiciones normales y las características (2) son en condiciones de operación:

C: Concentración.

P: Presión.

T: Temperatura.

Por tanto, es necesario conocer además de la concentración del contaminante, la presión y temperatura con la cual emite el flujo gaseoso de la fuente fija, para realizar la correspondiente corrección. Las tablas 2, 3 y 4 del Anexo 12-A se utiliza para comparación de los monitoreos en fuentes fijas de cualquier equipo y/o maquinaria, no importando la capacidad que ésta tenga, con un exceso de oxígeno no superior al 10% en base seca.

Por otro lado, las Normas Bolivianas, que son de cumplimiento voluntario, contienen procedimientos para la toma de una muestra representativa de emisiones atmosféricas de algunos parámetros, dichas normas son las siguientes:

- NB 62009:2005 Calidad del aire - Emisiones de fuentes fijas - Muestreo para la determinación de concentraciones de gases de combustión en chimeneas.
- NB 62010:2005 Calidad del aire - Emisiones de fuentes fijas - Consideraciones de la medición de SO_2 , NO , NO_2 (NO_x), CO y O_2 - Método de la celda electroquímica - Características del equipo de medición.
- NB 62020:2012 Calidad del aire - Emisiones de fuentes fijas de combustión para la industria del cemento - Producción de clinker.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se puede señalar que una muestra representativa, es una muestra capaz de revelar las cualidades y cantidades de sus componentes, de acuerdo a un estudio de laboratorio, dicha muestra será obtenida en condiciones de operación y tomada en una inspección programada por personal autorizado de la IAGAM, o por terceros (en caso de que la IAGAM contrate un laboratorio legalmente establecido, para la toma de dicha muestra), en presencia del responsable de la industria; la muestra que sea tomada será comparada con los límites establecidos en el Anexo 12-A del RASIM.

Anexo 2

INFORMES TÉCNICOS DE REVISIÓN DE EEIA, MA Y PPM-PASA - DE LAS ACTIVIDADES MINERAS CON CATEGORÍA 1, 2 Y 3 (QUE NO SON AMIAC) Y LAS QUE SE ADECUARON CON MANIFIESTO AMBIENTAL, EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE MINERÍA Y METALURGIA Y EMISIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL POR EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Nº	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
1	ALENAT COMERCIALIZACION EN MINERÍA S.R.L.	PROYECTO MINERO ALENAT	MMM-UMA-MA-678/2017 1era presentación.: 12/12/2016 2da presentación.: 04/05/2017 Revisado: 26/10/2017	---	Emisión fugitiva temporal, discontinua y dispersa de material particulado proveniente de las actividades de descarga minera y circulación vehicular. Almacenaje de Subproductos de baja ley sin a que ocasiona la generación de material particulado. Riego de acopio de mineral y vías de circulación. Proveer de cubierta para el almacenaje de material a cielo abierto.	---	---
2	BLUEQUEST RECURSOS BOLIVIA S.R.L.	BODEGAS DE ACOPIO DE MINERALES	---	MMM/DGMACP/0935-UMA-518/2017 (23/08/2017) Aclaraciones y complementaciones al MA	---	---	---
3	COMERCIALIZADORA DE MINERALES "A EXPORT S.R.L."	COMERCIALIZADORA DE MINERALES "A EXPORT S.R.L."	---	MMM-2736-DGMM-311/2006 (04/07/2006) Aclaraciones y complementaciones al MA	---	---	---
4	COMERCIALIZADORA DE MINERALES "ELROM"	COMERCIALIZADORA DE MINERALES "ELROM"	---	MMM/DGMACP/167-UMA-121/2013 (12/03/2013) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
5	COMERCIALIZADORA DE MINERALES 22 DE FEBRERO M&M	COMERCIALIZADORA DE MINERALES 22 DE FEBRERO M&M	---	MMM/DGMACP/466-UMA-301/2016 (04/07/2016) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
6	COMERCIALIZADORA DE MINERALES ACODEMM	COMERCIALIZADORA DE MINERALES ACODEMM	---	MM/DGMACP/838-UMA-680/10 (29/11/2010) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
7	COMERCIALIZADORA DE MINERALES BALDAX	COMERCIALIZADORA DE MINERALES BALDAX	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1038/08	30/05/2008
8	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CD MIN	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CD MIN	---	MMM/DGMACP/478-UMA-319/2013 (25/06/2013) Aclaración y complementación al MA	---	---	---

Nº	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
9	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CESAR HERNANDEZ	PLANTA PILOTO DE CONCENTRACION DE MINERALES ANTIMONIO	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1321/10	20/01/2010
10	COMERCIALIZADORA DE MINERALES ECOMINAP – URURO	COMERCIALIZADORA DE MINERALES ECOMINAP - URURO	---	MMM/DGMACP/334-UMA-227/2013 (02/0/2013) Negación de la solicitud de prórroga	---	---	---
11	COMERCIALIZADORA DE MINERALES FORMIN BOL S.R.L.	COMERCIALIZADORA DE MINERALES FORMIN BOL S.R.L.	---	MMM/DGMACP/372-UMA-279/2015 (07/05/2015) Aclaraciones y complementaciones al MA	---	---	---
12	COMERCIALIZADORA DE MINERALES FORTALEZA MAR	COMERCIALIZADORA DE MINERALES FORTALEZA MAR	---	MMM/DGMACP/611-UMA-423/2011 (03/10/2011) Aclaraciones y complementaciones al MA	---	---	---
13	COMERCIALIZADORA DE MINERALES H&M	COMERCIALIZADORA DE MINERALES H&M	MMM-UMA-MA-245/2005 1era presentación: 27/06/2007 Revisado: 03/08/2007	---	Generación de polvo, PST y PM ₁₀ . Sistema de aspersión en el área, implementación de manga.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-996/07	08/11/2007
14	COMERCIALIZADORA DE MINERALES J. PAREDES	COMERCIALIZADORA DE MINERALES J. PAREDES	---	MMM/DGMACP/945-UMA-525/2017 (29/08/2017) Solicitud de prórroga para presentación de MA.	---	---	---
15	COMERCIALIZADORA DE MINERALES KORI SONKO	COMERCIALIZADORA DE MINERALES KORI SONKO	MMM-UMA-MM-PASA-023/09 1era presentación: 12/01/2010 Revisado: 11/02/2010	---	Generación de polvos por proceso de chancado y homogenización del mineral. Disposición de un área cerrada para la chancadora.	---	---
16	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MIMETCO	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MIMETCO	MMM-UMA-EEIA-061/2011 1era presentación: 01/11/2010 2da presentación: 15/12/2010 Revisado: 03/01/2011	---	Generación de polvo por el tráfico vehicular, dispersión de contaminantes atmosféricos por gases de combustión y funcionamiento de maquinaria y equipo. Generación de partículas suspendidas.	---	---
17	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MINERBOL (transferida a SERVICIOS GENERALES GOLDEN EAGLE S.R.L.)	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MINERBOL	---	MM/DGMACP/84-UMA-073/10 (12/02/2010) Aclaración y complementación al MA	---	Transferencia de Licencia Ambiental Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101/02/DAA N° 1374/16	06/07/2016
18	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MINEROS-MAR	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MINEROS-MAR	---	MM-412.DM-678/07 (16/11/2007) Aclaración y complementación al MA	---	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
19	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MSM - EXPORTADORES DE MINERALES S.R.L.	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MSM - EXPORTADORES DE MINERALES S.R.L.	MM-UMA-PASA-25/10 1era presentación: 26/11/2009 2da presentación: 29/01/2010 Revisado: 10/02/2010	---	Emisión de partículas suspendidas. Regado de cargas secas.	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3 - 040101-02-CD-C3-3879/10	19/02/2010
20	COMERCIALIZADORA DE MINERALES OL - BOLIVIA SRL - OLBO SRL	COMERCIALIZADORA DE MINERALES OL - BOLIVIA SRL - OLBO SRL	---	MM/DGMACP/372-UMA-247/2011 (27/06/2011) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
21	COMERCIALIZADORA DE MINERALES PATAGONIA	OBTENCION DE PLATA METALICA A PARTIR DE MINERALES COMPLEJOS DE PLOMO-PLATA-ZINC Y COMERCIALIZACION DE MINERALES	---	---	---	---	---
22	COMERCIALIZADORA DE MINERALES PROMEX BOL	COMERCIALIZADORA DE MINERALES PROMEX BOL	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-942/07	30/11/2007
23	COMERCIALIZADORA DE MINERALES R.M.T. - FERNANDEZ S.R.T.	COMERCIALIZADORA DE MINERALES R.M.T. - FERNANDEZ S.R.T.	---	---	---	---	---
24	COMERCIALIZADORA DE MINERALES RA-1 RUIZ ALVAREZ-1 S.R.L.	COMERCIALIZADORA DE MINERALES RA-1 RUIZ ALVAREZ-1 S.R.L.	MMM/UMA-MA-664/2017 1era presentación: 20/02/2017 Revisado: 01/03/2017	---	Emissiones fugitivas y temporales de partículas suspendidas. Control permanente de rociado de mineral antes del proceso de chancado. Aislamiento estructural del área de chancado para la captación del área localizada del polvo generado.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) 040101/02/DAA/N° 3022/17	16/06/2017
25	COMERCIALIZADORA DE MINERALES SCJ	COMERCIALIZADORA DE MINERALES SCJ	---	---	---	---	---
26	COMERCIALIZADORA DE MINERALES SRV	COMERCIALIZADORA DE MINERALES SRV	MMM-UMA-MA-332/2009 1era presentación: 24/03/2009 2da presentación: 09/07/2009 3era presentación: 26/10/2009 Revisado: 10/11/2009	---	Emissiones fugitivas temporales de PST y PM ₁₀ ocasionadas por el triturado de pequeñas porciones de carga mineralizada en la chancadora.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1367/09	16/12/2009

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
27	COMERCIALIZADORA DE MINERALES VIRGEN DE ASUNCION	COMERCIALIZADORA DE MINERALES VIRGEN DE ASUNCION	---	MMM/DGMACP/610-UMA-422/2011 (03/10/2011) Solicitud de emiendas para la presentación de MA	---	---	---
28	COMERCIALIZADORA DE MINERALES VIRGEN DE LA ASUNCION	COMERCIALIZADORA DE MINERALES VIRGEN DE LA ASUNCION	---	MMM/DGMACP/932-UMA-663/2015 (29/10/2015) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
29	COMERCIALIZADORA DE MINERALES Y METALES DIVINO NIÑO JESUS	COMERCIALIZADORA DE MINERALES Y METALES DIVINO NIÑO JESUS	---	MMM/DGMACP/443-UMA-292/2013 (13/06/2013) Devuelto por tercera vez, incumplimiento de requisitos.	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2282/13	13/09/2013
30	COMERCIALIZADORA ROYAL MINES IMPEX S.R.L.	COMERCIALIZADORA ROYAL MINES IMPEX S.R.L.	---	MMM/DGMACP/512-UMA-333/2016 (18/07/2016) Devuelto, no cumplimiento de requisitos.	---	---	---
31	COMERCIALIZADORA SEÑOR DE LAGUNAS MINERALES METALES - COSELMIN SRL	COMERCIALIZADORA SEÑOR DE LAGUNAS MINERALES METALES - COSELMIN SRL	UMA-PASA-27/10 1era presentación: 24/03/2010 2da presentación: 16/06/2010 Revisado: 28/06/2010	---	Identificación y generación de polvo por actividades de excavación. Generación de polvo es controlada mediante el rociado del área.	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3 - 040101-02-CD-C3-3934/10	09/09/2010
32	COMERCIALIZADORA SINCHI KORI SRL	COMERCIALIZADORA SINCHI KORI SRL	---	---	---	CERTIFICADO DE DISPENSACION 3 - 040101-02-CD 3 N° 2998/08	11/02/2008
33	COMERMIN LTDA. - CENTRAL INTEGRAL DE COMERCIALIZACION DE MINERALES DE LAS COOPERATIVAS MINERAS LTDA.	ALMACENES ZONA TAGARETE	---	MMM/DGMACP/831-UMA-581/2013 (09/10/2013) Aclaraciones y complementaciones de MA.	---	---	---
34	COMPAÑIA MINERA LIN BOL	COMPAÑIA MINERA LIN BOL	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-832/06	20/12/2006
35	COMPAÑIA MINERA SIGLO XXI	COMERCIALIZADORA DE MINERALES	---	---	---	MDRAYMA-VBRFMA-DGMA-040101-02-CD 3-N° 2850/06	06/12/2006
36	COOPERATIVA MINERA ESTRELLA DEL SUR LTDA.	COOPERATIVA MINERA ESTRELLA DEL SUR LTDA.	MMM-UMA-MA-517/2012 1era presentación: 15/08/2012 2da presentación: 10/10/2012 Revisado: 01/11/2012	---	Generación de partículas suspendidas. Acondicionar el área e mollienda con aislamiento de criba y molino para evitar dispersión de material particulado. Implementar sistema de control atmosférica.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2134/13	14/03/2013

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
37	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES ZYTRO LTDA	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES ZYTRO LTDA	MMM-UMA-MA-215/2005 1era presentación: 13/10/2006 2da presentación: 15/11/2006 Revisado: 23/11/2006	---	No verificaron aspectos de contaminación atmosférica.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-886/07	21/02/2007
38	EMPRESA MINERA ANTOFAGASTA LTDA.	EXPLOTACION Y CONCENTRACION DE MINERALES DE ANTIMONIO	---	MM-3374.DM-667/08 (30/09/2008) Solicitud de complementación según legislación vigente.	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1072/09	17/03/2009
39	EMPRESA MINERA CALATAYUD	COMERCIALIZADORA	---	MMM/DGMACP/149-UMA-123/2015 (23/02/2015) Aclaraciones y complementaciones al MA	---	---	---
40	EMPRESA MINERA COMERCIAL- AGUILAR - EMICA	COMERCIALIZADORA DE MINERALES EMICA	MMM-UMA-MA-659/16 1era presentación: 29/02/2016 2da presentación: 29/08/2016 Revisado: 06/10/2016	---	Emisión de material particulado. Humedecimiento de carga mineralizada antes de su descarga, y antes de realizar labores de carguío.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) 040101/02/DAA/ N° 3126/17	24/02/2017
41	EMPRESA MINERA FOROZA S.R.L.	EMPRESA MINERA FOROZA S.R.L.	---	---	---	---	---
42	EMPRESA MINERA PLUS METALS LTDA.	EMPRESA MINERA PLUS METALS LTDA.	---	MMM/DGMACP/029-UMA-021/2017 (12/01/2017) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
43	EMPRESA MINERA SANTA LUCIA LTDA.	CENTRO DE ACOPIO DE MINERALES	---	MM-4186.DM-568/2006 (12/10/2006) Aclaración y complementación al MA	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-884/06	26/12/2006
44	EMPRESA MINERA SUDAMERICANA ANDINA S.R.L.	EMPRESA MINERA SUDAMERICANA ANDINA S.R.L.	MMM-UMA-MA-554/2013 1era presentación: 26/01/2010 2da presentación: 24/10/2012 3era presentación: 22/03/2013 4ta presentación: 30/07/2013 Revisado: 21/08/2013	---	Generación de material particulado debido a la manipulación de actividades. Emanación de gases de combustión (CO ₂ , NOx, CO, SO ₂) debido a automotores de equipo pesado con motores a combustión interno. Cementar toda el área de la AOP, realizar humectación del terreno. Rociado cuando exista material particulado.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2331/13	13/12/2013
45	EMPRESA UNIPERSONAL ADELA BERDEJA GALLARDO	EMPRESA UNIPERSONAL ADELA BERDEJA GALLARDO	---	MMM/DGMACP/441-UMA-366/2014 (03/06/2014) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
46	EXPORTA MINERALES ASOCIADOS MINEXA	SUCURSAL EL CARMEN - ORURO	MMM-UMA-MA-558/13 1era presentación: 21/08/2013	---	No se identificaron deficiencias, pero se plantean medidas preventivas para	Declaratoria de Adecuación Ambiental	19/11/2013

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
	S.R.L.		22/05/2013 2da presentación: 19/09/2013 Revisado: 08/10/2013		la emisión de material particulado.	(DAA) N° 040101-02-DAA-2378/13	
47	EXPORTA MINERALES ASOCIADOS MINEXA S.R.L.	EXPORTA MINERALES MINEXA S.R.L.(ORURO)	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) (Licencia Ambiental Actualizada) N° 040101-02-DAA-590/14 (en la AACN)	18/07/2014
48	LICHENG INTERNATIONAL INDUSTRY S.R.L.	COMERCIALIZACION DE MINERALES EN EL SECTOR DE KASA HUASA	---	MMM/DGMACP/1101-UMA-597/2017 (25/12/2017) Aclaraciones y complementaciones a la FA	---	---	---
49	MINERALES SANTIAGO COMERCIALIZACION MINSACO	MINERALES SANTIAGO COMERCIALIZACION MINSACO	UMA-PASA-029/10 1era presentación: 20/01/2011 Revisión: 08/02/2011	---	Generación de polvo durante la construcción de cimiento. Remoción del terreno. Generación de polvo por el funcionamiento de chancadora. Generación de polvo se controlará mediante el rociado del área.	---	---
50	MINEROS MAR SUCURSAL	MINEROS MAR SUCURSAL	---	MM/DGMACP/313-UMA-186/09 (11/08/2009) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
51	Proy. Lab. BODEGA LM	Proy. Lab. BODEGA LM	---	---	---	---	---
52	ARANDIA CORPORATION LTDA.	ARANDIA CORPORATION LTDA. ARCORP LTDA.	MMM-UMA-MA-573/2014 1era presentación: 21/05/2012 2da presentación: 07/11/2012 3era presentación: 05/04/2013 4ta presentación: 30/07/2013 5ta presentación: 15/11/2013 Revisado: 10/01/2014	---	Generación de partículas PST y PM ₁₀ . Emisión de gases de combustión, probable emisión de vapores de CN, emisión de gases de combustión.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2448/2014	22/05/2014
53	BAROLIVIA	BAROLIVIA	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-004-01	07/05/2011
54	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CESAR HERNANDEZ	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CESAR HERNANDEZ	MM-UMA-MA-321/2008 1era presentación: 03/03/2009 2da presentación:	---	Generación de partículas PST y PM ₁₀ . Generación de vapores, falta de ventilación.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1321/10; N°	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
			22/06/2009 3era presentación: 04/08/2009 Revisado: 21/08/2009			040101-02-L-ASP-1321/10	
55	COMPLEJO INDUSTRIAL HUAJARA SRL "C.I.H."	COMPLEJO INDUSTRIAL HUAJARA SRL "C.I.H."	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-0012-04	29/10/2004
56	CONSULTORES Y PROMOTORES MINEROS S.R.L. - COPROMIN	CONCENTRACION Y BENEFICIADO DE MINERALES	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-010-03	29/08/2003
57	COOPERATIVA MINERA LA SALVADORA LTDA. - ORURO	COOPERATIVA MINERA LA SALVADORA LTDA. - ORURO	---	MM/DGMACP/371-UMA-314/2010 (22/06/2010) Prorroga para la presentación de MA	---	---	---
58	EMICA - PLANTA METALURGICA	EMICA - PLANTA METALURGICA	MMM-UMA-MA-552/2013 1era presentación: 13/05/2013 2da presentación: 22/07/2013 Revisado: 13/08/2013	---	Emisión de material particulado, generación de material particulado, emisión de partículas fina durante el transporte de carga mineral. Riego periódico de carga mineralizada, regado de circulación de vías en época de viento. Encarpado de tolva y de vehiculos.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2329/13	22/11/13
59	EMPRESA MINERA INTI RAYMI S.A.	PROYECTO KORI CHACA	DIA-N°MDS-VRNMA-DGMAC-UPCA-040101-02-DIA-1767/10 (12.08.2010) 1era presentación: 09/05/2012 2da presentación: 26/07/2012 Revisado: 17/08/2012	---	Utilización de colectores de polvo en equipos de perforación. Monitoreo de calidad del aire.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) (Licencia ambiental actualizada) N° 040101-02-DIA-1767/12	19/11/12
60	EMPRESA MINERA JIN PENG S.R.L.	CONCENTRACION DE MINERALES	---	MMM/DGMACP/773-UMA-433/2017 (26/07/2017) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
61	EMPRESA MINERA SUDAMERICANA ANDINA S.R.L.	INGENIO	---	MMM/DGMACP/908-UMA-506/2017 (16/08/2017) Aclaraciones y complementaciones al MA	---	---	---
62	EMPRESA MINEROS METALURGISTAS Y COMERCIALIZADORES - MIMETCO SRL.	PLANTA CONCENTRADORA DE ESTAÑO	---	MMM/DGMACP/300-UMA-237/2012 (05/04/2012) Aclaraciones y complementaciones al MA	---	---	---
63	FEDECOMIN ORURO - PLANTA DE CONCENTRACION DE	FEDECOMIN ORURO - PLANTA DE CONCENTRACION DE	---	MM/DGMACP/410-UMA-272/2011 (07/07/2011) Complementación al MA	---	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
	MINERALES COMPLEJOS	MINERALES COMPLEJOS					
64	OPERACIONES METALURGICAS S.A. (OMSA)	OPERACIONES METALURGICAS S.A. (OMSA)	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-006-01	---
65	PLANTA PILOTO DE CONCENTRACION DE ESTAÑO Y OTROS - SOCYMET SRL	PLANTA PILOTO DE CONCENTRACION DE ESTAÑO Y OTROS - SOCYMET SRL	---	MMM/DGMACP/0484-UMA-284/2017 (30/0/2017) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
66	PROCESADORA DE MINERALES PORTUGALETE	PROCESADORA DE MINERALES PORTUGALETE	---	MM/DGMACP/289-UMA-168/09 (29/07/2009) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
67	PROMOTORA DE MINERABLES EXPORTABLES DE BOLIVIA "PROMEX BOL"	PLANTA DE CONCENTRACION DE MINERALES	---	MMM/DGMACP/487-UMA-286/2017 (31/05/2017) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
68	ROYAL MINES IMPEX S.R.L.	ROYAL MINES IMPEX S.R.L.	---	---	---	---	---
69	SOIEDAD MINERA CAMBLA LTDA.	SOIEDAD MINERA CAMBLA LTDA.	---	MMM/DGMACP/712-UMA-505/2016 (16/09/2016) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
70	SOCOMIRG	PLANTA DE CONCENTRACION DE ULEXITA	MM-UMA-PASA-031/11 1era presentación: 05/09/2011 2da revisión: 24/10/2011 Revisado: 14/11/2011	---	Generación de material particulado, gases y vapores. Operación de sistema de captación y tratamiento de gases de combustión.	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3(CD-C3) - 040101/02/CD-C3/4824/11	---
71	SOCYMET SRL	PLANTA DE CONCENTRACION DE ESTAÑO Y MINERALES COMPLEJOS	---	MM-0158-DM-033/2008 (19/01/2009) Aclaración y complementación a la FA	---	---	---
72	TECNOLOGIA INDUSTRIAL S.R.L.	TECNOLOGIA INDUSTRIAL S.R.L.	---	MMM/DGMACP/1090-UMA-589/2017 (20/09/2017) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
73	TECNOLOGIAS METALURGICAS TECMET SRL	PROYECTO PLANTA METALÚRGICA DE PLATA	VMM-USMA-MA-091/2001 1era presentación: 13/10/1998 2da presentación: 19/10/2001 Revisado: 25/10/2001	---	No se identifican gases por chimenea. Implementar colectores.	Declaratoria de Impacto Ambiental MDS-VRNMA-DGMA-UPSCA-N° 040101-02-DIA-N° 2434/05	07/10/2005
74	URU TITI LTDA. - INGENIO MINERO	URU TITI LTDA. - INGENIO MINERO	---	MMM/DGMACP/1040-UMA-567/2017 (12/09/2017) Aclaraciones y	---	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
75	B52 MULTISERVICIOS LTDA.	PLANTA METALURGICA	MMM-UMA-PASA-39/12 1era presentación: 10/10/2012 Revisado: 06/11/2012	complementaciones al MA ---	Material particulado en suspensión, gases de combustión. Emisión de gases procedente de reacciones químicas. Monitoreo de PST y PM ₁₀ .	CERTIFICADO DE DISPENSACION (CD-C3) - 040101/02/CD-C3/5142/13	06/03/2013
76	EMPRESA METALURGICA VINTO	EMPRESA METALURGICA VINTO	MM-ACT-MA-102/11 1era presentación: 06/04/2011 Revisado: 25/08/2011	---	Generación de gases con alto contenido de SO ₂ , As ₂ , O ₃ . Generación de partículas.	Licencia ambiental actualizada N° 040101-02-DAA-003/11 10/11/2011	10/11/2011
77	EMPRESA MINERA DE FUNDICION Y REFINACION YIXIN SRL	EMPRESA MINERA DE FUNDICION Y REFINACION YIXIN SRL	---	---	---	---	
78	EMPRESA MINERAL INTEGRAL	PLANTA METALURGICA OROURO	---	---	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-011-03	04/04/2007
79	EMPRESA QUIMICA BASICA URKUPINA - QUIBAUR	PRODUCCION DE ANTIMONIO METALICO	MM-UMA-MA-285/2009 1era presentación: 11/12/2008 2da presentación: 16/03/2009 Revisado: 06/04/2009	---	Emisión de polvos, PST y PM ₁₀ . emisión de gases. Techado de área y mantenimiento de ductos.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1231/09	28/08/2009
80	EMPRESA UNIÓN METALURGICA LTDA. (UNIMET)	EMPRESA UNIÓN METALURGICA LTDA. (UNIMET)	VMM-USMA-EEIA-015/2004 1era presentación: 03/12/2003 2da presentación: 17/02/2004 Revisado: 12/03/2004	---	Las concentraciones de SO ₂ y NO ₂ exceden los límites permisibles.	Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) - MDS-VRNMA-DGMA-UPSCA-040101-02-DIA-N° 2116/05	---
81	INDUSTRIA METALURGICA COPACABANA - INMECO COPACABANA	INDUSTRIA METALURGICA COPACABANA - INMECO COPACABANA	---	---	---	---	---
82	JIM ALEX - METALURGICA	JIM ALEX - METALURGICA	MMM-UMA-MA-594/2014 1era presentación: 13/12/2013 2da presentación: 06/06/2014 3era presentación: 13/08/2014 Revisado: 27/08/2014	---	Generación de polvo, generación de partículas suspendidas durante la molienda de mineral y emisión de PST y PM ₁₀ y gases. Riego de carga mineralizada, cierre del sector donde se encuentra la chancadora y el molino.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2634/2015	07/01/2015
83	PLANTA METALURGICA DE PLATA TECMET	PLANTA METALURGICA DE PLATA TECMET	---	DSMA-073/005 (23/05/2005) Solicitan complementación del documento.	---	---	
84	PLANTA	PLANTA	---	MM-3890.DM-494/2006	---	Declaratoria de	23/04/2007

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
	METALÚRGICA POLYMET (POLYMET BOLIVIA S.A.)	METALÚRGICA POLYMET (POLYMET BOLIVIA S.A.)	MMM-UMA-MA-565/2013 1era presentación: 13/09/2012 2da presentación: 07/02/2013 3era presentación: 28/06/2013 4ta presentación: 18/10/2013 Revisado: 18/11/2013	(25/09/2006) Aclaraciones y complementaciones al MA		Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-912/07	
85	PROMOCION DE EXPORTACIONES Y COMERCIO PRODECO S.R.L.	PLANTA METALURGICA ORURO PMO		---	Emisión de PST y PM ₁₀ , NOx, SOx. Generación de pequeños volúmenes de vapores de CN.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2422/14	22/02/2014
86	TECNOLOGIAS METALURGICAS TECMET SRL	TECNOLOGIAS METALURGICAS TECMET SRL	---	---	---	---	---
87	CALUSTRO CORP. INDUSTRIES	CALUSTRO CORP. INDUSTRIES	---	MMM/DGMACP/418-UMA-352/2010 (07/07/2010) Aceptación de prórroga para entrega de MA.	---	---	---
88	INKABOR BOLIVIA SRL.	PLANTA DE CALCINACION DE ULEXITA	---	MMM/DGMACP/0796-UMA-444/2017 (28/07/2017) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
89	SOCIEDAD INDUSTRIAL TIERRA S.A.	CALCINACION DE ULEXITA	---	---	---	---	---
90	SOCIEDAD INDUSTRIAL TIERRA S.A.	PLANTA ORURO	MMM-UMA-MA-543/13 1era presentación: 21/12/2011 2da presentación: 27/03/2012 3era presentación: 12/07/2012 4ta presentación: 07/03/2013 5ta presentación: 11/06/2013 Revisado: 25/06/2013	---	El valor de PST se encuentra por encima de los límites permisibles.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2095/13	29/08/2013
91	COMERCIALIZADORA DE MINERALES 22 DE FEBRERO M&M	CENTRO DE ACOPIO	---	MMM/DGMACP/526-UMA-341/2016 (25/07/2016) Aclaraciones y complementaciones al MA	---	---	---
92	GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE ORURO	CONSTRUCCION ZONA DE TRASBORDO Y SISTEMA INTEGRADO	MMM-UMA-FA-341/2013 1era presentación: 07/08/2013	---	Generación de material particulado. Generación de gases de combustión.	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Informes técnicos de revisión (EEIA y MA)	Notas de respuesta	Verificación de aspectos de contaminación atmosférica	Licencia Ambiental	Fecha de emisión
		PARA EL CONTROL DE MINERALES EN EL DEPARTAMENTO DE ORURO	2da presentación: 08/10/2013 Revisado: 22/10/2013				
93	IMPALA BOLIVIA S.A.	IMPALA BOLIVIA S.A.	---	MMM/DGMACP/867-UMA-619/2015 (12/10/2015) Cambio de Razón Social para la LA	---	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101/02/DAA/2325/14	23/09/2014
94	OPERACIONES METALURGICAS S.A. (OMSA)	CENTRO DE ACOPIO DE CONCENTRADOS DE ESTAÑO	MM-UMA-PASA-041/2015 1era presentación: 08/10/2015 Revisado: 08/10/2015	---	Se genera material particulado durante la operación de acopio. Construcción de recuperador de polvos.	CERTIFICADO DE DISPENSACION (CD-C3) - 040101-02-CD-C3/N° 5224/16	15/01/2016
95	CONCESION MINERA ESTHER	CONCESION MINERA ESTHER	---	MMM/DGMACP/308-UMA-220/2016 (04/05/2016) Reinicio de trámite con las correcciones correspondientes.	---	---	---
96	COOPERATIVA MINERA NO METALICA LUMINOSA RL	COOPERATIVA MINERA NO METALICA LUMINOSA RL	---	MMM/DGMACP/826-UMA-578/2016 (27/10/2016) Aclaración y complementación al MA	---	---	---
TOTAL					Verificaron 28 No verificaron 1	42	

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por el Ministerio de Minería y Metalurgia, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua e información del Trabajo de Campo realizado en las entidades mencionadas.

**INSPECCIONES A LAS ACTIVIDADES MINERAS CON LICENCIA AMBIENTAL REPORTADAS POR EL
MMAYÁ, MMM, GADO Y GAMO**

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMAYÁ	MMM	GADO	GAMO
1	COMERCIALIZADORA DE MINERALES BALDAX	COMERCIALIZADORA DE MINERALES BALDAX	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1038/08 (30/05/2008)	Informe técnico MMAYÁ-VMABCC-DGMACC-DAA 1038/2009 (08/12/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---	---
2	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CESAR HERNANDEZ	PLANTA PILOTO DE CONCENTRACION DE MINERALES ANTIMONIO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1321/10 (20/01/2010)	Informe técnico MMAYÁ-VMA-DGMACC-INF N° 1089/11 DAA 1321 (20/04/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico MMAYÁ-VMA-DGMACC N° 3182/12 MAA-1321 (31/12/12) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---	---
3	COMERCIALIZADORA DE MINERALES H&M	COMERCIALIZADORA DE MINERALES H&M	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-996/07 (08/11/2007)	Informe técnico de inspección MMAYÁ-VMABCC-DGMACC-MOA-DAA-996/09 (09/09/09) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---	---
4	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MINERBOL (transferida a SERVICIOS GENERALES GOLDEN EAGLE S.R.L.)	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MINERBOL	Transferencia de Licencia Ambiental Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101/02/DAA N° 1374/16 (06/07/2016)	---	---	---	---
5	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MSM - EXPORTADORES DE MINERALES S.R.L.	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MSM - EXPORTADORES DE MINERALES S.R.L.	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3 - 040101-02-CD-C3-3879/10 (19/02/2010)	---	---	---	---
6	COMERCIALIZADORA DE MINERALES PROMEX BOL	COMERCIALIZADORA DE MINERALES PROMEX BOL	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-942 (30/11/2007)	Informe técnico de inspección MMAYÁ-VMABCC-DGMACC-MOA-DAA-942/09 (14/09/09) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMYA	MMM	GADO	GAMO
7	COMERCIALIZADORA DE MINERALES RA-1 RUIZ ALVAREZ-1 S.R.L.	COMERCIALIZADORA DE MINERALES RA-1 RUIZ ALVAREZ-1 S.R.L.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101/02/DAA/N° 3022/17 (16/06/2017)	---	---	---	---
8	COMERCIALIZADORA DE MINERALES SRV	COMERCIALIZADORA DE MINERALES SRV	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1367/09 (16/12/2009)	---	---	---	---
9	COMERCIALIZADORA DE MINERALES Y METALES DIVINO NIÑO JESUS	COMERCIALIZADORA DE MINERALES Y METALES DIVINO NIÑO JESUS	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2282/13 (13/09/2013)	---	---	---	---
10	COMERCIALIZADORA SEÑOR DE LAGUNAS MINERALES METALES - COSELMIN SRL	COMERCIALIZADORA SEÑOR DE LAGUNAS MINERALES METALES - COSELMIN SRL	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3 N° 040101-02-CD-C3 3934/10 (09/09/2010)	---	---	---	---
11	COMPAÑIA MINERA LIN BOL	COMPAÑIA MINERA LIN BOL	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-832/06 (20/12/2006)	---	---	---	---
12	COMPAÑIA MINERA SIGLO XXI	COMERCIALIZADORA DE MINERALES	MDRAYMA-VBRFMA-DGMA-040101-02-CD 3- N° 2850/06 (06/12/2006)	---	---	---	---
13	COOPERATIVA MINERA ESTRELLA DEL SUR LTDA.	COOPERATIVA MINERA ESTRELLA DEL SUR LTDA.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2134/13 (14/03/2013)	---	---	---	Acta de inspección (02/07/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No
14	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES ZYTRO LTDA	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES ZYTRO LTDA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-886/07 (21/02/2007)	Informe técnico MMYA-VMABCC-DGMACC DAA 886/09 (02/06/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---	---
15	EMPRESA MINERA ANTOFAGASTA LTDA.	EXPLOTACION Y CONCENTRACION DE MINERALES DE ANTIMONIO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1072/09 (17/03/2009)	Informe técnico MMYA-VMABCC-DGMACC-DAA-1072/09 (14/12/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---	---
16	EMPRESA MINERA COMERCIAL AGUILAR -	COMERCIALIZADORA DE MINERALES EMICA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA)	Informe técnico MMYA-VMABCC-DGMACC-DAA-1072/09 (14/12/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMAY	GADO	GAMO
	EMICA		040101/02/DAA/N° 3126/17 (24/02/2017)			
17	EMPRESA MINERA SANTA LUCIA LTDA.	CENTRO DE ACOPIO DE MINERALES	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-884/06 (26/12/2006)	---	---	---
18	EMPRESA MINERA SUDAMERICANA ANDINA S.R.L.	EMPRESA MINERA SUDAMERICANA ANDINA S.R.L.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2331/13 (13/12/2013)	---	---	Acta de Inspección (14/07/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No
19	EXPORTA MINERALES ASOCIADOS MINEXA S.R.L.	SUCURSAL EL CARMEN - ORURO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2378/13 (19/11/2013)	---	---	---
20	EXPORTA MINERALES ASOCIADOS MINEXA S.R.L.	EXPORTA MINERALES MINEXA S.R.L.(ORURO)	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) (Licencia Ambiental Actualizada) N° 040101-02-DAA-590/14 (en la AACN) (18/07/2014)	---	---	---
21	ARANDIA CORPORATION LTDA.	ARANDIA CORPORATION LTDA. ARCORP LTDA.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2448/2014 (22/05/2014)	---	---	Informe Técnico GAMO/DGSA/N°23/2017 (17/08/2017) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No Muestra representativa: No
22	BAROLIVIA	BAROLIVIA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-004-01 (07/05/2011)	Informe técnico MMAY-VMA-DGMACC N° 2297/11 DAA 0323 (19/07/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---
23	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CESAR HERNANDEZ	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CESAR HERNANDEZ	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1321/10; N° 040101-02-LASP-1321/10	---	---	---
24	COMPLEJO INDUSTRIAL HUAJARA SRL "C.I.H."	COMPLEJO INDUSTRIAL HUAJARA SRL "C.I.H."	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-0012-04 (29/10/2004)	Informe técnico MDRAYMA-VBRFMA-DGMA DAA N° 417/08 (03/09/2008) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	Informe técnico MDRAYMA-VBRFMA-DGMA DAA N° 417/08 (03/09/2008) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMYA	MMM	GADO	GAMO
25	CONSULTORES Y PROMOTORES MINEROS S.R.L. - COPROMIN	CONCENTRACION Y BENEFICIADO DE MINERALES	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-010-03 (29/08/2003)	Acta de inspección GADO (23/11/2007) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No Muestra representativa: No Acta de inspección N° 662 (25/05/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico MMYA-VMABCC-DGMACC-DAA-34/09-3 (06/10/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico MMYA-VMA-DGMACC-N° 566/2011 DAA 34 (11/03/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	Acta de inspección GADO (23/11/2007) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No Muestra representativa: No Acta de inspección N° 662 (25/05/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---
26	EMICA - PLANTA METALURGICA	EMICA - PLANTA METALURGICA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2329/13 (22/11/2013)	---	---	---	---
27	EMPRESA MINERA INTI RAYMI S.A.	PROYECTO KORI CHACA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) (Licencia ambiental actualizada) N° 040101-02-DIA-1767/12 (19/11/12)	---	---	---	---
28	MIMETCO SRL (transferida a EMICA)	TRATAMIENTO DE COLAS LAMAS	Licencia Ambiental Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) N° 040101/02/DIA/N° 3926/2017 transferida por la AACN en 10 de mayo de 2017	---	---	---	---
29	OPERACIONES METALURGICAS S.A. (OMSA)	OPERACIONES METALURGICAS S.A. (OMSA)	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-006-01	---	---	---	---
30	SOCOMIRG	PLANTA DE CONCENTRACION DE ULEXITA	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3(CD-C3) - 040101/02/CD-C3/4824/11 (20/12/2011)	Informe técnico MMYA-VMA-DGMACC-(CD-4824) N° 3186/12 (31/12/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMAY A	MMM	GADO	GAMO
31	TECNOLOGIAS METALURGICAS TECMET SRL	PROYECTO PLANTA METALURGICA DE PLATA	Declaratoria de Impacto Ambiental MDS-VRNMA-DGMA-UPSCA-N° 040101-02-DIA-N° 2434/05 (07/10/2005)	Informe técnico MDRAYMA-VRFMA-DGMA-DIA 2434/08 (14/03/2008) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico MMAY A-VMABCC-DGMACC-MOA-DIA-2434/09-3 (03/11/2008) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico MMAY A-VMA-DGMACC-N° 1139/2011 (26/04/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico MMAY A-VMA-DGMACC N° 163/2013 DIA 2434 (07/02/2013) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	Informe técnico MDRAYMA-VRFMA-DGMA-DIA 2434/08 (14/03/2008) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---
32	B52 MULTISERVICIOS LTDA.	PLANTA METALURGICA	CERTIFICADO DE DISPENSACION (CD-C3) - 040101/02/CD-C3/5142/13 (06/03/2013)	---	---	---	---
33	EMPRESA METALURGICA VINTO	EMPRESA METALURGICA VINTO	Licencia ambiental actualizada N° 040101-02-DAA-003/11 (10/11/2011)	Acta de inspección (08) 07/03/2013 Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	Acta de inspección (08) 07/03/2013 Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	Acta de inspección (08) 07/03/2013 Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	Acta de inspección (08) 07/03/2013 Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No
34	EMPRESA MINERAL INTEGRAL	PLANTA METALURGICA ORURO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-011-03 (04/04/2007)	Acta de inspección (08) 07/03/2013 Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	Acta de inspección (08) 07/03/2013 Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	Informe Técnico GADOR-SDMAYMT-UMARN-CCA N° 086/2013 Enero de 2013 Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	Informe Técnico GAMO/DCGSA/N° 025/2017 (15/02/2017) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMaya	GADO	GAMO
35	EMPRESA QUIMICA BASICA URKUPIÑA - QUIBAUR	PRODUCCION DE ANTIMONIO METALICO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1231/09 (28/08/2009)	Informe técnico MMaya-VMABCC-DGMACC-DAA-1231/09 (07/12/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico MMaya-VMA-DGMACC-N°1535/2011 DAA-1231 (25/05/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico MMaya-VMA-DGMACC (IMA-DAA-1231)N°153184/12 (31/12/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	---
36	EMPRESA UNIÓN METALURGICA LTDA. (UNIMET)	EMPRESA UNIÓN METALURGICA LTDA. (UNIMET)	Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) - MDS-VRNMA-DGMA-UPSCA-040101-02-DIA-N° 2116/05	---	---	---
37	JIM ALEX - METALURGICA	JIM ALEX - METALURGICA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2634/2015 (07/01/2015)	---	---	---
38	PLANTA METALÚRGICA POLYMET (POLYMET BOLIVIA S.A.)	PLANTA METALÚRGICA POLYMET (POLYMET BOLIVIA S.A.)	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-912/07 (23/04/2007)	Informe técnico de inspección MMaya_VMABCC-DGMACC-DAA-912-09 (15/12/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No Informe técnico de inspección MMaya-VMA-DGMACC-N°1336/2011 DAA-912 (10/05/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No	---	Acta de Inspección (31/08/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Muestra representativa: No
39	PROMOCION DE EXPORTACIONES Y COMERCIO PRODECO S.R.L.	PLANTA METALURGICA ORURO PMO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2422/14 (22/02/2014)	---	---	---
40	SOCIEDAD INDUSTRIAL TIERRA S.A.	PLANTA ORURO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2095/13 (29/08/2013)	---	---	---
41	IMPALA BOLIVIA S.A.	IMPALA BOLIVIA S.A.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101/02/DAA/2325/14	---	---	---

Nº	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMAY A	MMM	GADO	GAMO
42	OPERACIONES METALURGICAS S.A. (OMSA)	CENTRO DE ACOPIO DE CONCENTRADOS DE ESTAÑO	(23/09/2014) CERTIFICADO DE DISPENSACION (CD-C3) - 040101-02-CD-C3/Nº 5224/16 (15/01/2016)	---	---	---	---
TOTAL				26 (14 act. mineras)	2 (2 act. mineras)	8 (4 act. mineras)	7 (6 act. mineras)

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por el MMAY A, MMM, GADO y GAMO.

INFORMES TÉCNICOS ANUALES REVISADOS POR EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, EL MINISTERIO DE MINERÍA Y METALÚRGIA Y EL GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE ORURO

Nº	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMAY A	MMM	GADO
1	COMERCIALIZADORA DE MINERALES BALDAX	COMERCIALIZADORA DE MINERALES BALDAX	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1038/08 (30/05/2008)	MMAY A-VMA-DGMACC-INF-N° 4235/11 DAA-1083 (30/11/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	Sin periodo (02/09/2010) No revisaron	---
2	COMERCIALIZADORA DE MINERALES CESAR HERNANDEZ	PLANTA PILOTO DE CONCENTRACION DE MINERALES ANTIMONIO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1321/10 (20/01/2010)	---	---	---
3	COMERCIALIZADORA DE MINERALES H&M	COMERCIALIZADORA DE MINERALES H&M	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-996/07 (08/11/2007)	---	---	---
4	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MINERBOL (transferida a SERVICIOS GENERALES GOLDEN EAGLE S.R.L.)	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MINERBOL	Transferencia de Licencia Ambiental Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101/02/DAA N° 1374/16 (06/07/2016)	---	Annual 2011 (30/06/2011) MMM/DGMACP/694-UMA-509/12 (23/08/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Annual 2012 (25/09/2013) MMM/DGMACP/834-UMA-584/13 (09/10/2013) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si De 2014 a 2015 (30/05/2016) MMM/DGMACP/378-UMA-258/16 (06/06/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
5	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MSM - EXPORTADORES DE MINERALES S.R.L.	COMERCIALIZADORA DE MINERALES MSM - EXPORTADORES DE MINERALES S.R.L.	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3 - 040101-02-CD-C3-3879/10 (19/02/2010)	Annual 2010 MMAY A-VMA-DGMACC N° 2624/2011 CD 3879 (11/08/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si 03/2011 a 08/2011 MMAY A-VMA-DGMACC-INF- N° 4234/11 CD C3 3879 (30/11/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---	---
6	COMERCIALIZADORA DE MINERALES PROMEX BOL	COMERCIALIZADORA DE MINERALES PROMEX BOL	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-942 (30/11/2007)	---	---	---
7	COMERCIALIZADORA DE MINERALES RA-1 RUIZ ALVAREZ-I S.R.L.	COMERCIALIZADORA DE MINERALES RA-1 RUIZ ALVAREZ-I S.R.L.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) 040101/02/DAA N° 3022/17 (16/06/2017)	---	---	---
8	COMERCIALIZADORA DE MINERALES SRV	COMERCIALIZADORA DE MINERALES SRV	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1367/09	---	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMaYA	MMM	GADO
9	COMERCIALIZADORA DE MINERALES Y METALES DIVINO NIÑO JESUS	COMERCIALIZADORA DE MINERALES Y METALES DIVINO NIÑO JESUS	(16/12/2009) Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2282/13 (13/09/2013)	---	---	---
10	COMERCIALIZADORA SEÑOR DE LAGUNAS MINERALES METALES - COSELMIN SRL	COMERCIALIZADORA SEÑOR DE LAGUNAS MINERALES METALES - COSELMIN SRL	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3 N° 040101-02-CD-C3 3934/10 (09/09/2010)	1/2011 MMaYA-VMA-DGMACC-JNF N° 3583/11-I DAA-3934 (14/10/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---	---
11	COMPAÑIA MINERA LIN BOL	COMPAÑIA MINERA LIN BOL	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-832/06 (20/12/2006)	---	---	---
12	COMPAÑIA MINERA SIGLO XXI	COMERCIALIZADORA DE MINERALES	MDRaYA-VBRFMA-DGMA-040101-02-CD 3-N° 2850/06 (06/12/2006)	---	---	---
13	COOPERATIVA MINERA ESTRELLA DEL SUR LTDA.	COOPERATIVA MINERA ESTRELLA DEL SUR LTDA.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2134/13 (14/03/2013)	---	---	---
14	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES ZYTRO LTDA	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES ZYTRO LTDA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-886/07 (21/02/2007)	---	---	---
15	EMPRESA MINERA ANTOFAGASTA LTDA.	EXPLOTACION Y CONCENTRACION DE MINERALES DE ANTIMONIO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1072/09 (17/03/2009)	1/2009 MMaYA-VMABCC-DGMACC N° 1950/10 DAA 1072 (16/08/2010) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si 2015-2016 Septiembre 2015 a marzo 2016 CAR/MMaYA/VMABCCGDF/DGM ACC/UPCAMyH (IMA-DAA-1072) N° 1452/2016 (08/06/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No	II/2009 (17/05/2010) No revisaron Annual 2009 (17/05/2010) No revisaron 06 a 12/2011 (23/01/2012) MM/DGMACP/091-UMA-079/12 (31/01/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No Annual 2011 (23/01/2012) MM/DGMACP/091-UMA-079/12 (31/01/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No 07 a 12/2012 (11/12/2012) No revisaron 2013 a 2014 (11/06/2014) EMA004/14 MMM/DGMACP/655-UMA-522/14 (13/08/2014) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No 03/2014 a 09/2014 (13/10/2014) EMA013/14 No revisaron 09/2014 a 03/2015 (06/07/2015) EMA004/15 MMM/DGMACP/725-UMA-539/15 (20/08/2015) Verificación de aspectos de cont.	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMYA	MMM	GADO
					atmosférica: No 03/2015 a 09/2015 (30/10/2015) EMA010/15 No revisaron 09/2015 a 03/2016 (29/04/2016) EMA003/16 MMM/DGMACP/446-UMA-300/16 (22/07/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No 03/2016 a 09/2016 (28/10/2016) EMA011/16 No revisaron 17/09/2016 a 17/03/2017 (12/04/2017) EMA004/17 MMM/DGMACP/762/UMA/188/2017 (26/07/2017) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: SI	
16	EMPRESA MINERA COMERCIAL AGUILAR - EMICA	COMERCIALIZADORA DE MINERALES EMICA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) 040101/02/DAA N° 3126/17 (24/02/2017)	---	---	---
17	EMPRESA MINERA SANTA LUCIA LTDA.	CENTRO DE ACOPIO DE MINERALES	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-884/06 (26/12/2006)	---	---	---
18	EMPRESA MINERA SUDAMERICANA ANDINA S.R.L.	EMPRESA MINERA SUDAMERICANA ANDINA S.R.L.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2331/13 (13/12/2013)	---	---	---
19	EXPORTA MINERALES ASOCIADOS MINEXA S.R.L.	SUCURSAL EL CARMEN - ORURO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2378/13 (19/11/2013)	---	1/2014 (20/05/2014) MX-184/2014 No revisaron II/2014 (05/12/2014) MX-407/2014 No revisaron Annual 2014 (08/12/2014) MX-404/2014 No revisaron I/2015 (19/05/2015) MX-160/2015 No revisaron II/2015 (07/12/2015) MX-442/2015 No revisaron Annual 2015 (07/12/2015) MX-445/2015 No revisaron I/2016 (30/06/2016) MX-238/2016 No revisaron II/2016 (21/11/2016) MX-404/2016 No revisaron Annual 2016 (21/11/2016)	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMayA	MMM	GADO
20	EXPORTA MINERALES ASOCIADOS MINEXA S.R.L.	EXPORTA MINERALES MINEXA S.R.L.(ORUJO)	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) (Licencia Ambiental Actualizada) N° 040101-02-DAA-590/14 (en la AACN) (18/07/2014)	---	<p>MX-407/2016 No revisaron</p> <p>10/2012 a 10/2013 (29/10/2013) MX-266/2013 No revisaron</p> <p>I/2013 (08/11/2013) MX-280/2013 No revisaron</p> <p>II/2013 (28/02/2014) MX-065/2014 No revisaron</p> <p>I/2014 (14/10/2014) MX-362/2014 No revisaron</p> <p>II/2014 (14/04/2015) MX-121/2015 No revisaron</p> <p>I/2015 (12/10/2015) MX-338/2015 No revisaron</p> <p>II/2015 (27/04/2016) MX-130/2016 No revisaron</p> <p>Annual 2015 (12/10/2015) MX-341/2015 No revisaron</p> <p>10/2015 a 10/2016 (24/10/2016) MX-363/2016 No revisaron</p> <p>I/2016 (24/10/2016) MX-366/2016 No revisaron</p>	---
21	ARANDIA CORPORATION LTDA.	ARANDIA CORPORATION LTDA. ARCORP LTDA.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2448/2014 (22/05/2014)	<p>22/05/2014 a 22/11/2015 INF/MMAYAVVMABCCGDF/DGM ACC/UFGA N° 1708/2015 INF EXT-2448/14 (23/01/2014) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si</p>	---	---
22	BAROLIVIA	BAROLIVIA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-004-01 (07/05/2011)	<p>I/2008 MDRyMAVBREMA-DGMA-MOA-DAA-0323/09-1 (07/01/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si</p> <p>II/2008 MMAYAVVMABCC-DGMA/CC-MOA-DAA-0323/09-2 (16/02/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si</p> <p>I/2009 MMAYAVVMABCC-DGMACC-MOA-DAA-0323-09-3 (24/09/2009)</p>	<p>05/2009 (27/07/2009) 09/2008-2009 No revisaron</p> <p>12/2009 (27/01/2010) 031/2009-2010 No revisaron</p> <p>I/2010 (25/06/2010) 114/2009-2010 No revisaron</p>	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMaYA	MMM	GADO	
					<p>MMM/DGMACP/69-UMA-63/15 (21/01/2015) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No</p> <p>Semestral s/f (25/05/2015) No revisaron</p> <p>Semestral s/f (07/12/2015) No revisaron</p> <p>20/11/2014 a 20/11/2015 (01/02/2016) No revisaron</p> <p>I/2016 (22/05/2016) No revisaron</p> <p>II/2016 (28/11/2016) No revisaron</p> <p>20/11/2015 a 19/11/2016 (19/12/2016) No revisaron</p> <p>MMM/DGMACP/358/UMA.073/2017 (02/05/2017) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si</p>		
				<p>II/2008 MDRAyMA-VBREFMA-DGMA-MOA-DAA-417/08-3 (30/01/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si</p>	<p>I/2009 (23/06/2009) No revisaron</p> <p>II/2009 (23/06/2009) No revisaron</p> <p>I/2010 (25/06/2010) No revisaron</p> <p>II/2010 (31/05/2011) No revisaron</p> <p>I/2011 (31/10/2011) No revisaron</p> <p>II/2011 (29/03/2012) No revisaron</p> <p>I/2012 (27/11/2012) No revisaron</p> <p>MMM/DGMACP/399/UMA/265/13 (29/05/2013) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si</p> <p>II/2012 (15/04/2013) No revisaron</p> <p>29/10/2012 a 29/10/2013 (14/02/2014) No revisaron</p> <p>MMM/DGMACP/275-UMA-</p>		
24	COMPLEJO INDUSTRIAL HUAJARA SRL "C.I.H."	COMPLEJO INDUSTRIAL HUAJARA SRL "C.I.H."	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-0012-04 (29/10/2004)	<p>I/2009 MMaYA-VMABCC-DGMA-MOA-DAA-417/09-1 (26/10/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si</p>			

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMayA	MMM	GADO
					87/16 (10/03/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No	
					22/05/2015 a 22/11/2015 (12/01/2016) No revisaron	---
					22/05/2016 a 22/11/2016 (16/01/2017) MMM/DGMACP/327/UMA/062/2017 (24/04/2017) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
					22/11/2015 a 22/11/2016 (16/01/2017) MMM/DGMACP/324/UMA/061/2017 (25/04/2017) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
					Annual 2012 (27/03/2013) IR/GG/084-13 No revisaron	---
					Annual 2013 (06/01/2014) IR/GPS/001-2014 No revisaron	---
27	EMPRESA MINERA INTI RAYMI S.A.	PROYECTO KORI CHACA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) (Licencia ambiental actualizada) N° 040101-02-DIA-1767/12 (19/11/12)	---	2013 a 2014 (06/01/2015) IR/GRS/007/2013 No revisaron	---
					19/11/2015 a 19/11/2016 (16/12/2016) IR/GPS/300-2016 No revisaron	---
28	MIMETCO SRL. (transferida a EMICA)	TRATAMIENTO DE COLAS LAMAS	Licencia Ambiental Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) N° 040101/02/DIA/N° 3926/2017 transferida por la AACN en 10 de mayo de 2017	---	---	---
29	OPERACIONES METALURGICAS (OMSA) S.A.	OPERACIONES METALURGICAS (OMSA) S.A.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-006-01	---	07/2010 a 12/2010 (29/03/2011) OMSA-131/2011 No revisaron	---
					05/11/2015 a 04/05/2016 (31/05/2016) OMSA-590/2016 No revisaron	---
					12/11 a 05/12 (09/06/2012) No revisaron	---
					06/12 a 11/12 (26/02/2012) No revisaron	---
					Annual 2012 (26/02/2012) No revisaron	---
30	SOCOMIRG	PLANTA DE CONCENTRACION ULEXITA DE	CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 3(CD-C3)- 040101/02/CD-C3/4824/11 (20/12/2011)	MMayA-VMA-DGMACC-(CD-4824) N° 3186/12 (31/12/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	12/12 a 05/13 (08/08/2013) MMM/DGMACP/681-UMA-474/13 (28/08/2013) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
					20/12/2012 a 20/12/2013	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMaya	MMM	GADO
				Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	(20/01/2014) No revisaron 20/12/2012 a 20/12/2013 (16/04/14) No revisaron	---
				12/11 a 12/12 MMaya-VMABCCGDF-DGMACC N° 2901/13 (IMA-CD 4824) (16/08/2013)	20/06/13 a 20/12/13 (16/04/2014) MMM/DGMACP/431-UMA-358/14 (30/05/2014) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si 20/12/13 a 20/06/14 (30/06/2014) No revisaron	---
				Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	20/12/13 a 20/12/14 (20/02/2015) MMM/DGMACP/247-UMA-197/15 (27/03/2015) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si 20/06/14 a 20/12/14 (20/02/2015) MMM/DGMACP/247-UMA-197/15 (27/03/2015) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si 20/12/14 a 20/06/15 (27/01/2016) No revisaron 20/12/14 a 20/12/15 (06/07/2015) No revisaron 20/06/15 a 20/12/15 (26/01/2016) No revisaron	Monitoreo de PST y PM ₁₀ se encuentran por encima de los límites permisibles. ---
				Enero a junio de 2006 MDRyMA-VBREFMA-DGMA-MOA-DIA 2434/06 (15/12/2006)	I/2009 (30/07/2019) CITE:TM-120/09 No revisaron	---
				Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No II/2008 MMaya-VMABCC-DGMACC-MOA-DIA-2434/09-3 (10/06/2008) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	II/2009 (12/04/2010) No revisaron	---
				Declaratoria de Impacto Ambiental MDS-VRNMA-DGMA-UPSCA-N° 040101-02-DIA-N° 2434/05 (07/10/2005)	Annual 2009 (31/08/2010) No revisaron	---
31	TECNOLOGIAS METALURGICAS TECMET SRL	PROYECTO PLANTA METALURGICA DE PLATA		MMaya-VMA-DGMACC-N° 1139/2011 (26/04/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si II/2010 MMaya-VMA-DGMACC-N° 4622/11 DIA 2434 (14/12/2011)	I/2010 (27/09/2010) CITE:TM-131/2010 No revisaron II/2010 (11/04/2011) No revisaron	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMAY A	MMM	GADO
					07/04/2016 a 07/10/2016 (06/10/2016) CITE:TM-166/2016 No revisaron	---
					06/03/15 a 06/09/15 (30/01/2015) MMM/DGMACP/300-UMA-212/16 (04/05/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No	---
					06/03/15 a 06/03/16 (01/04/2016) MMM/DGMACP/300-UMA-212/16 (04/05/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No	---
32	B52 LTDA. MULTISERVICIOS	PLANTA METALURGICA	CERTIFICADO DE DISPENSACION (CD-C3) - 040101/02/CD-C3/5142/13 (06/03/2013)	---	06/09/15 a 06/03/16 (01/04/2016) MMM/DGMACP/300-UMA-212/16 (04/05/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No 06/03/16 a 06/09/16 (26/09/2016) MMM/DGMACP/909-UMA-630/16 (22/12/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
				I/2011 I/2011 (06/09/2012) MMAY A-VMA-DGMACC N° 2153/12 IMA-DAA 0185 Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	II/2010 (15/06/2011) DMA-EMV-49/011 MM/DGMACP/454-UMA-305/11 (25/07/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
33	EMPRESA METALURGICA VINTO	EMPRESA METALURGICA VINTO	Licencia ambiental actualizada N° 040101-02-DAA-003/11 (10/11/2011)	II/2012 MMAY A-VMA-DGMACC N° 2673/13 IMA-DAA 0185-17a-18 (08/08/2013) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	I/2011 (28/12/2011) UMA-EMV-98/011 No revisaron II/2011 (27/11/2012) UMA-EMV-084/2012 No revisaron 2013 a 2014 (15/09/2015) EMV-GG-374/2015 MMM/DGMACP/1058-UMA-747/15 (08/12/2015) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No 10/11/14 a 10/11/15 (18/04/2016) EMV-GG-0177/2016 MMM/DGMACP/303-UMA-215/16 (04/05/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
34	EMPRESA INTEGRAL MINERAL	PLANTA METALURGICA ORURO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-011-03 (04/04/2007)	---	I/2010 (13/09/2010) No revisaron	---

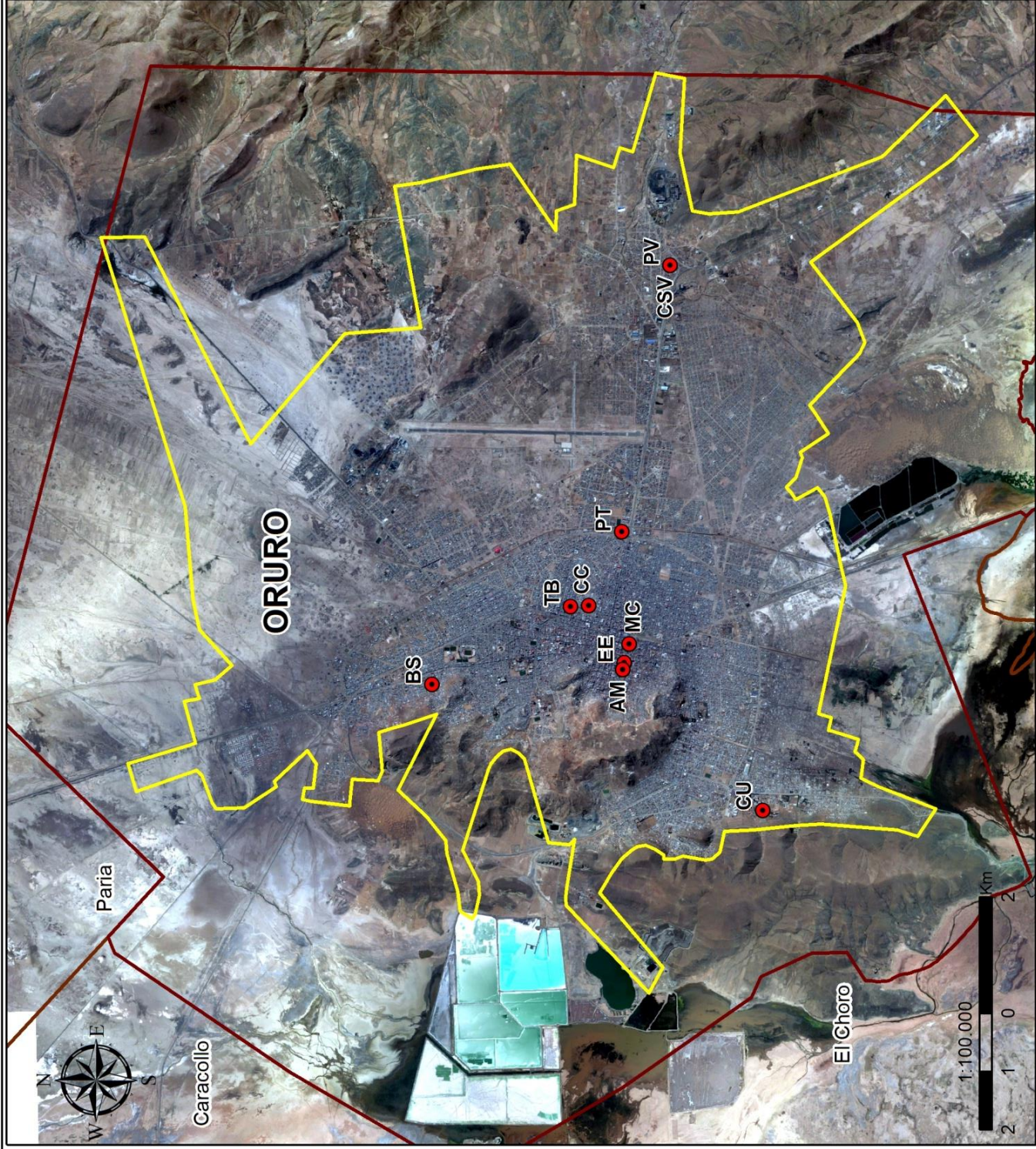
N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMaya	MMM	GADO
				II/2009 MMaya-VMA-DGMACC-MA- N° 1231/2010 MMaya-VMA-DGMACC-INF N° 641/2010 (05/04/2010) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	II/2010 1er semestre 2011 (11/03/2011) No revisaron 01 a 07/2010 (23/08/2010) No revisaron 07 a 12/2011 (29/02/2012) MM/DGMACP/243-UMA-195/12 (27/03/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No	---
				I/2011 MMaya-VMA-DGMACC- N° 3983/11 DAA 1231 (10/11/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	01 a 07/2011 (29/08/2011) MM/DGMACP/594-UMA-411/11 (21/09/2011) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No 01 a 06/2012 (29/08/2012) MM/DGMACP/777-UMA-569/12 (19/09/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
35	EMPRESA QUIMICA BASICA URKUPINA - QUIBAUR	PRODUCCION DE ANTIMONIO METALICO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-1231/09 (28/08/2009)	II/2011 MMaya-VMA-DGMACC (IMA-DAA-1231) N° 153184/12 (31/12/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	07 a 12/2012 (28/02/2013) MMM/DGMACP/172-UMA-123/13 (12/03/2013) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No 28/08/2012 a 27/08/2013 (18/09/2013) MMM/DGMACP/818-UMA-570/13 (04/10/2013) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No	---
				I/2012 MMaya-VMA-DGMACC (IMA-DAA-1231) N° 153184/12 (31/12/2012) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	28/08/2013 a 27/08/2014 (15/09/2014) MMM/DGMACP/823-UMA-646/14 (30/09/2014) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No 28/08/2014 a 27/09/2015 (14/09/2015) No revisaron	---
36	EMPRESA METALURGICA (UNIMET)	EMPRESA METALURGICA (UNIMET)	Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) - MDS-VRNMA-DGMA-UPSCA-040101-02-DIA-N° 2116/05	---	---	---
37	JIM ALEX - METALURGICA	JIM ALEX - METALURGICA	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2634/2015 (07/01/2015)	---	---	---
38	PLANTA METALURGICA POLYMET (POLYMET BOLIVIA S.A.)	PLANTA METALURGICA POLYMET (POLYMET BOLIVIA S.A.)	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-912/07 (23/04/2007)	II/2008 MDRyMA-VBREFMA-DGMA MOA-DAA-912-1 (08/01/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si I/2009 MMaya-VMABCC-DGMACC	---	---

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMayA	MMM	GADO		
39	PROMOCION DE EXPORTACIONES Y COMERCIO PRODECO S.R.L.	PLANTA METALURGICA ORURO PMO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2422/14 (22/02/2014)	MOA-DAA-912/09-2 (27/07/2009) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	02/2014 a 08/2014 (01/10/2014) MMM/DGMACP/922-UMA-731/14 (31/10/2014) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si 01/03/2015 a 28/08/2015 (23/09/2015) MMM/DGMACP/914-UMA-645/15 (10/11/2015) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Sin período especificado (06/03/2015) No revisaron Sin período especificado (15/03/2016) No revisaron Sin período especificado (06/09/2016) No revisaron Annual 2016 (01/03/2017) MMM/DGMACP/525/UMA/112/2017 (09/06/2017) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si 29/08/2013 a 29/08/2014 (26/09/2014) CTTE:TSA 241/2014 MMM/DGMACP/917-UMA-726/14 (31/10/2014) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: No Semestral s/f (24/02/2015) CTTE:TSA 046/2015 MMM/DGMACP/246-UMA-196/15 (27/03/2015) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si 29/02/2015 a 29/08/2015 (24/09/2015) CTTE:TSA 0252/2015 No revisaron Annual 2014-2015 (30/09/2015) CTTE:TSA 257/2015 No revisaron	---	---	---
40	SOCIEDAD INDUSTRIAL TIERRA S.A.	PLANTA ORURO	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101-02-DAA-2095/13 (29/08/2013)	---		---		

N°	Nombre de la Empresa	Nombre de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP)	Licencia Ambiental	MMYA	MMM	GADO
41	IMPALA BOLIVIA S.A.	IMPALA BOLIVIA S.A.	Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) N° 040101/02/DAA/2325/14 (23/09/2014)	---	29/08/2015 a 29/02/2016 (29/03/2016) CITE:TSA 040/2016 MMM/DGMACP/243-UMA-164/16 (07/04/2016) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si Anual 2015-2016 (27/09/2016) CITE:TSA 0187/2016 No revisaron 29/02/2016 a 29/08/2016 (27/09/2016) CITE:TSA 0186/2016 No revisaron 29/08/2016 a 28/02/2017 (29/03/2017) CITE:TSA 034/2017 MMM/DGMACP/655/UMA/159/2017 (05/07/2017) Verificación de aspectos de cont. atmosférica: Si	---
42	OPERACIONES METALURGICAS (OMSA) S.A.	CENTRO DE ACOPIO DE CONCENTRADOS DE ESTAÑO	CERTIFICADO DE DISPENSACION (CD-C3) - 040101-02-CD-C3/N° 5224/16 (15/01/2016)	---	---	---
TOTAL				38 (14 activ. mineras)	151 (20 activ. mineras)	0

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el Ministerio de Minería y Metalurgia y el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro.

**MAPAS DEL INFORME
K2/AP01/G17-E1**



LEYENDA

- Límite municipal
- Límite urbano
- Sitios de monitoreo

PM₁₀

- AM Alcaldía Municipal
- CSV Centro de Salud de Vinto
- CC Casa de La Cultura

NO₂ y O₃

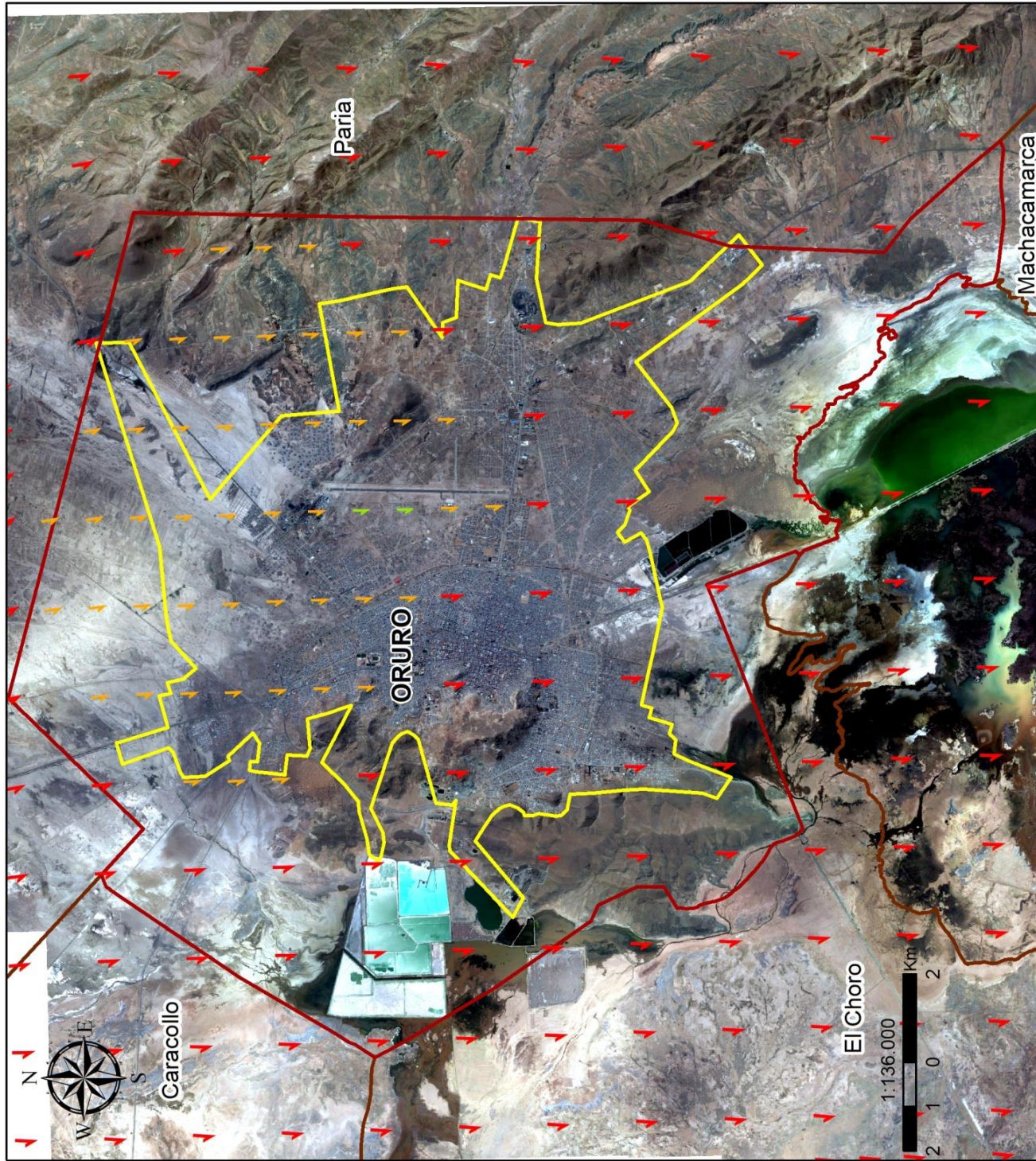
- EE Estación ENTEL
- MC Mercado Campero
- PT Puente Tagarete
- PV Plaza de Vinto
- TB Terminal de Buses
- CU Ciudad Universitaria - FNI
- BS Barrio SENAG

AUDITORÍA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN ORURO K2/AP01/G17-E1

MAPA 1. UBICACIÓN DE LOS SITIOS Y/O ESTACIONES DE MONITOREO - RED MONICA ORURO

CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO
 SUBCONTRALORÍA DE AUDITORÍAS TÉCNICAS
 GERENCIA DE AUDITORÍA AMBIENTAL



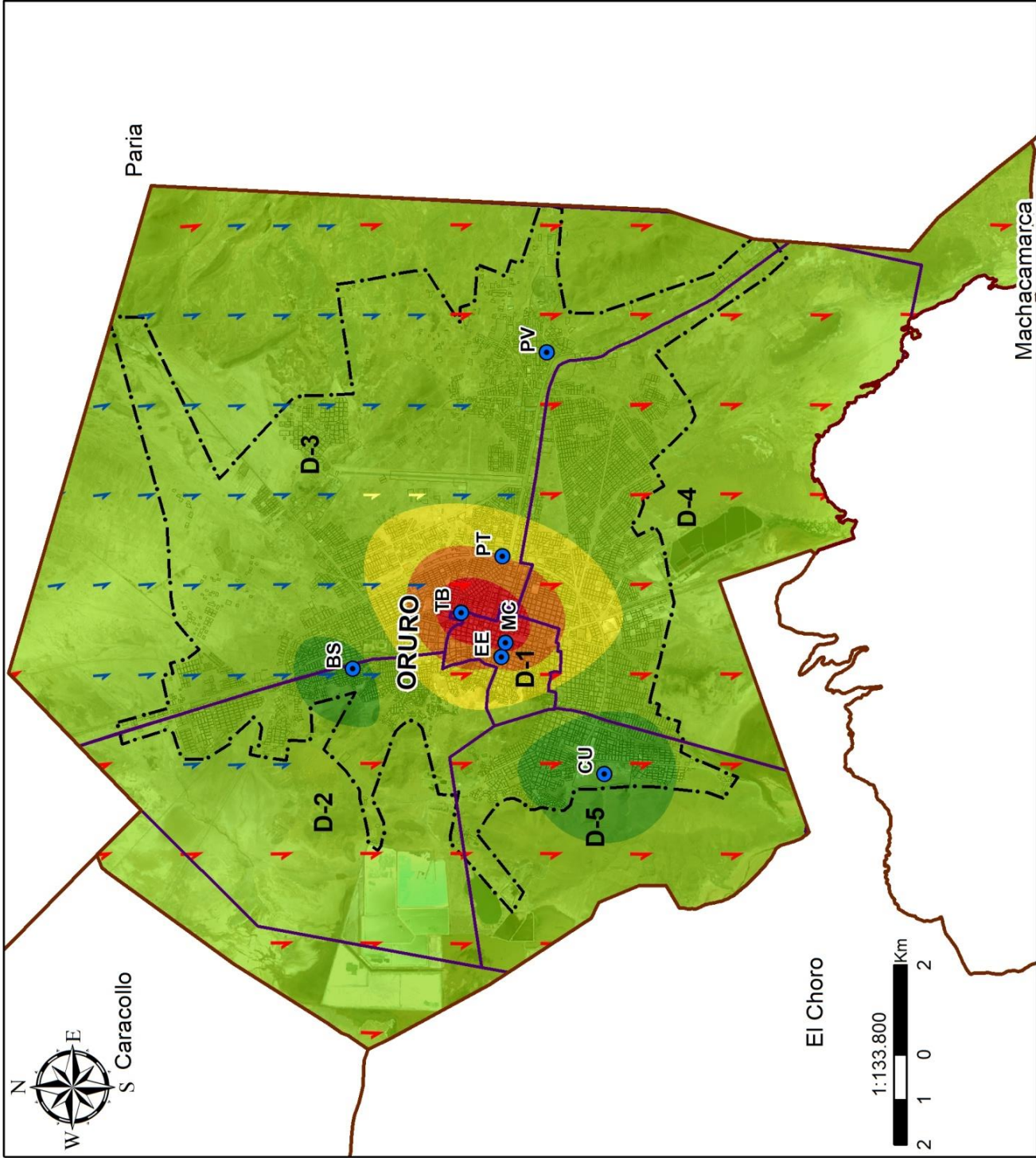


AUDITORÍA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN ORURO K2/AP01/G17-E1

MAPA 2. MAPA DE VIENTOS DEL MUNICIPIO DE ORURO

CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO
 SUBCONTRALORÍA DE AUDITORÍAS TÉCNICAS
 GERENCIA DE AUDITORÍA AMBIENTAL





Niveles de contaminación por NO₂

Grado	Concentraciones de NO ₂ (µg /m ³)	Nivel de Contam.
1	35.8 - 41.4	Muy alto
2	30.2 - 35.8	Alto
3	24.5 - 30.2	Medio
4	18.9 - 24.5	Bajo
5	13.3 - 18.9	Muy bajo

Velocidad del viento (Km/h)

- ▶ 7.80 - 9.67 Leve
- ▶ 9.67 - 11.54 Moderado
- ▶ 11.54 - 13.20 Fuerte

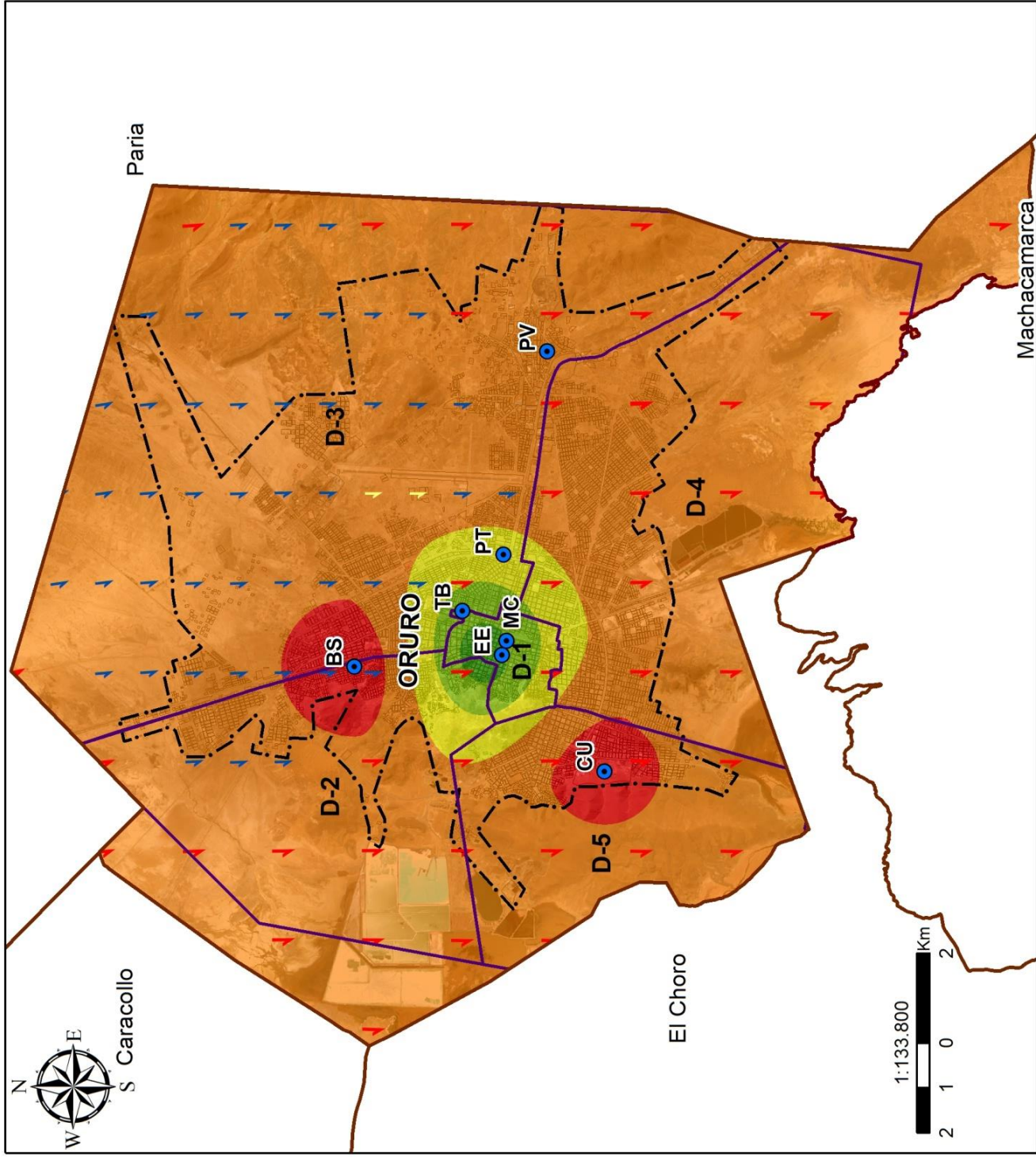
Dirección del viento

Norte a Sur

Límite

- Límite Urbano
- Límite de distrito
- Municipio Oruro
- Sitios de monitoreo
- EE Estación ENTEL
- MC Mercado Campero
- PT Puente Tagarete
- PV Plaza de Vinto
- TB Terminal de Buses
- CU Ciudad Universitaria-FNI
- BS Barrio SENAG





Niveles de contaminación por O₃

Grado	Concentraciones de O ₃ (µg/m ³)	Nivel de Contam.
1	56.3 - 61.6	Muy alto
2	51.0 - 56.3	Alto
3	45.7 - 51.0	Medio
4	40.4 - 45.7	Bajo
5	35.1 - 40.4	Muy bajo

Velocidad del viento (Km/h)

- 7.80 - 9.67 Leve
- 9.67 - 11.54 Moderado
- 11.54 - 13.20 Fuerte

Dirección del viento

Norte a Sur

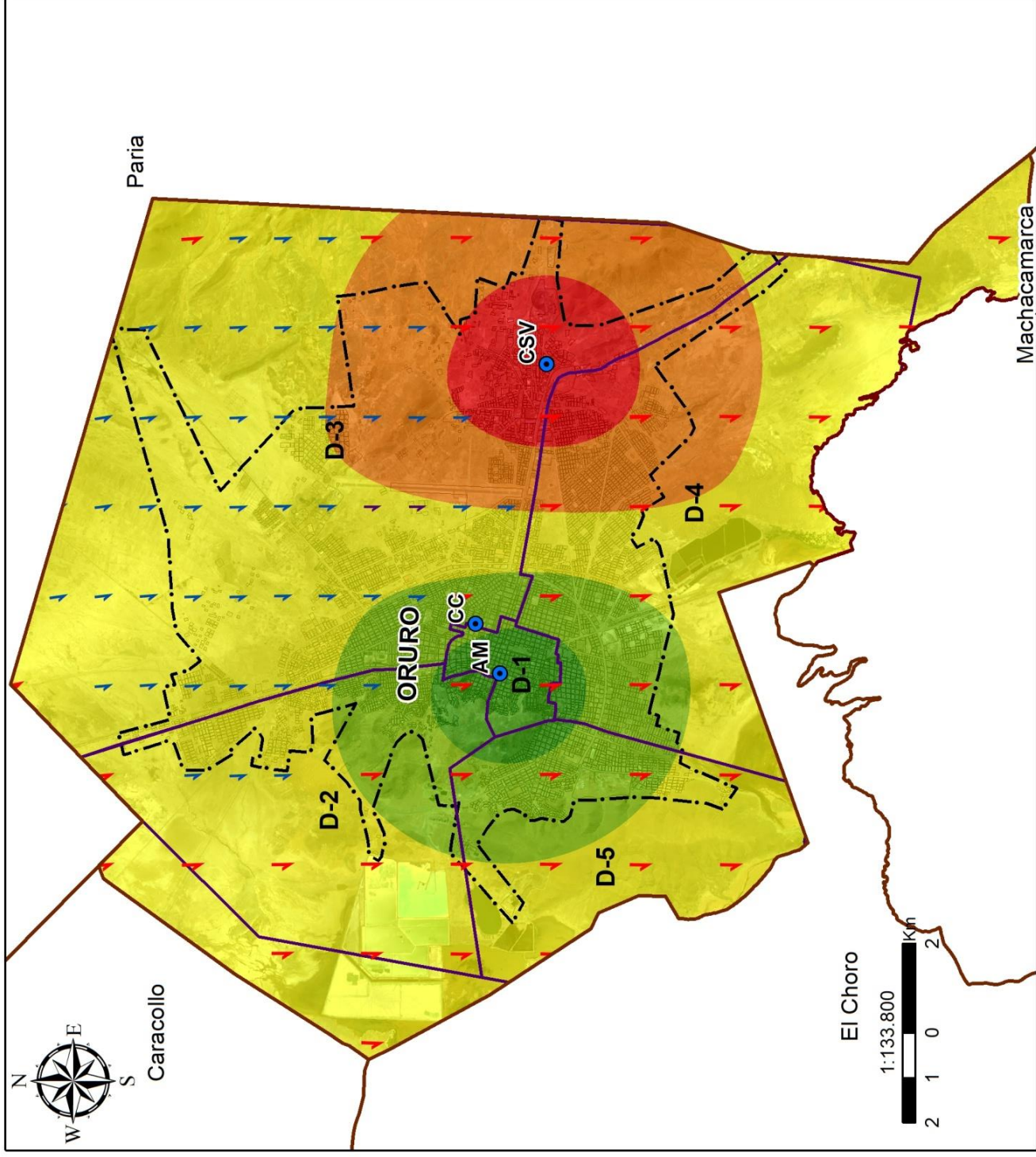
Límites

- Límite Urbano
- Límite de distrito
- Municipio Oruro

Sitios de monitoreo

- EE Estación ENTEL
- MC Mercado Campero
- PT Puente Tagarete
- PV Plaza de Vinto
- TB Terminal de Buses
- CU Ciudad Universitaria - FNI
- BS Barrio SENAG





Niveles de contaminación por PM₁₀

Grado	Concentraciones de PM ₁₀ (µg/m ³)	Nivel de Contam.
1	105.2 - 115.9	Muy alto
2	94.5 - 105.2	Alto
3	83.8 - 94.5	Medio
4	73.1 - 83.8	Bajo
5	62.4 - 73.1	Muy bajo

Velocidad del viento (Km/h)

- 7.80 - 9.67 Leve
- 9.67 - 11.54 Moderado
- 11.54 - 13.20 Fuerte

Dirección del viento

Norte a Sur

Límites

- Límite Urbano
- Límite de distrito
- Municipio Oruro

Sitios de monitoreo

AM Alcaldía Municipal

CSV Centro de Salud de VINTO

CC Casa de La Cultura

CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO
SUBCONTRALORÍA DE AUDITORÍAS TÉCNICAS
GERENCIA DE AUDITORÍA AMBIENTAL

AUDITORÍA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN ORURO K2/AP01/G17-E1

MAPA 5. MODELO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR MATERIAL PARTICULADO (PM₁₀)

