

**GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL
DE CHUQUISACA Y GOBIERNO AUTÓNOMO
MUNICIPAL DE SUCRE**

**AUDITORÍA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL
SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
EN LA CIUDAD DE SUCRE**

**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL
K2/AP03/Y16-E1**



ÍNDICE

INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP03/Y16-E1

	N° pág.
RESUMEN EJECUTIVO	-
1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS Y ALCANCES	4
2.1 Los términos de auditoría	4
2.1.1 Objetivo general de la auditoría	4
2.1.2 Alcance general de la auditoría	4
2.1.2.1 Objeto de examen	4
2.1.2.2 Subtipo de auditoría ambiental	4
2.1.2.3 Sujeto de examen	5
2.1.2.4 Instrumentos normativos aplicables	5
2.2 Los objetivos y alcances específicos de la auditoría	6
2.2.1 Objetivos específicos de la auditoría	6
2.2.2 Alcance específico de la auditoría	6
2.2.2.1 Comprensión de los controles internos	6
2.2.2.2 Delimitación del objeto específico de examen	8
2.2.2.3 Delimitación del sujeto de examen	10
2.2.2.4 Delimitación de los instrumentos normativos aplicables	11
2.2.2.5 Definición del periodo evaluado	24
2.3 Definición del enfoque de auditoría	26
3. CRITERIOS, INDICADORES Y MÉTODOS	29
3.1 Diseño de criterios e indicadores	29
3.2 Diseño de métodos	30
3.3 Definición de la profundidad de la auditoría	31
4. RESULTADOS DE AUDITORÍA	32
4.1 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire, en la ciudad de Sucre	32
4.1.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre	32
4.1.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre	32
4.1.3 Efecto de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre	59
4.1.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre	59
4.1.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas con el monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre	63

	N° pág.
4.2 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor, en la ciudad de Sucre.....	64
4.2.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor.....	64
4.2.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor.....	64
4.2.3 Efecto sobre las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor.....	72
4.2.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor.....	72
4.2.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor.....	76
4.3 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre.....	78
4.3.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre.....	78
4.3.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre.....	78
4.3.3 Efecto de las acciones asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y localización de la actividad industrial y Otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y acciones orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre.....	93
4.3.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y localización de la actividad industrial y otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y acciones orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras artesanales, en la ciudad de Sucre.....	93
4.3.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y localización de la actividad industrial y la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y acciones orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre	103
5. EFECTO DE LOS HALLAZGOS RELATIVOS AL DESEMPEÑO AMBIENTAL SOBRE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE SUCRE.....	105
5.1 Consecuencias reales de la condición evidenciada en los hallazgos.....	105
5.1.1 Sobre el monitoreo de la calidad del aire.....	105
5.1.2 Sobre las acciones de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor.....	106

	N° pág.
5.1.3 Sobre las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras.....	107
5.2 Riesgos de mantener la condición evidenciada en los hallazgos de la auditoría ambiental de contaminación atmosférica en la ciudad de Sucre.....	109
5.2.1 Interpolación espacial de las concentraciones de contaminantes atmosféricos (NO ₂ , O ₃ y PM ₁₀).....	109
5.2.2 Análisis espacial de los niveles de concentración de contaminantes atmosféricos con respecto a la dinámica de vientos, población y distritos que podrían ser afectados por los niveles de concentración de contaminantes.....	113
5.2.2.1 Análisis espacial de los niveles de contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno (NO ₂).....	113
5.2.2.2 Análisis espacial de los niveles de contaminación atmosférica por ozono troposférico (O ₃).....	116
5.2.2.3 Análisis espacial de los niveles de contaminación atmosférica por material particulado menor a 10 micras (PM ₁₀).....	119
6. CONCLUSIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP03/Y16-E1, SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE SUCRE.....	127

ÍNDICE DE ANEXOS Y MAPAS INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP03/Y16-E1

ANEXOS

- Anexo 1 Criterios, indicadores, profundidad y métodos para la auditoría ambiental K2/AP03/Y16-E1.
- Anexo 2 Distritos afectados por los diferentes niveles de contaminación por concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂).
- Anexo 3 Distritos afectados por los diferentes niveles de contaminación por concentración de ozono troposférico (O₃).
- Anexo 4 Distritos afectados por los diferentes niveles de contaminación por concentración de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀).

MAPAS

- Mapa 1 Ubicación de las estaciones de monitoreo en cuanto al cumplimiento del Manual Técnico.
- Mapa 2 Distribución de las ladrilleras no registradas en el marco del RASIM.
- Mapa 3 Modelo de contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno (NO₂).
- Mapa 4 Modelo de contaminación atmosférica por ozono troposférico (O₃).
- Mapa 5 Modelo de contaminación atmosférica por material particulado (PM₁₀).

RESUMEN EJECUTIVO

AUDITORÍA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE SUCRE

INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP03/Y16-E1

Uno de los problemas principales que agobia a la humanidad y que aún queda por resolver, es sin duda la contaminación del medio ambiente, provocada, en gran medida, por las acciones del hombre. 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 2 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.

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.

El aire que a diario respiramos está conformado por una combinación de gases en proporciones ligeramente variables nitrógeno (78%), oxígeno (21%), otras sustancias (1%) como ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y gases nobles (como kriptón y argón). La degradación de la calidad del aire es producida por la emisión de agentes físicos, químicos o biológicos que alteran las características naturales de la atmósfera. Por tanto, el aire que respiramos se contamina a consecuencia de actividades cotidianas (por ejemplo, al usar servicios y automóviles, o quemar basura) y acciones realizadas a nivel institucional o empresarial (como al quemar combustible en la industria o usar solventes).

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 vehículos que transitan diariamente por las ciudades de Bolivia. 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 esta razón se estima que poco más del 70% de la contaminación atmosférica en los centros urbanos del país, proviene de las emisiones del parque automotor³.

Entre las amenazas en el corto y mediano plazo, se encuentra el incremento de los niveles de contaminación por emisiones de gases y partículas, debido al aumento de procesos industriales sin el acompañamiento eficiente de medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica⁴.

Las altas concentraciones de partículas finas están asociadas a un gran número de muertes causadas por infartos y ataques cerebrales. La OMS advierte que residir en ciudades donde los niveles de contaminación son dos veces y media mayores a los recomendados «Pone a la población en riesgo de padecer problemas de salud a largo plazo». En marzo de 2014, esa organización reveló que más de 7 millones de personas mueren anualmente en el mundo a causa de la contaminación ambiental ya sea fuera o dentro del hogar, lo que convierte a la contaminación atmosférica en el principal riesgo medioambiental para la salud.

Al respecto, la OMS establece valores guía para la protección de la salud humana. Existen valores guía para diferentes contaminantes entre ellos el material particulado en suspensión, que afecta a más personas que cualquier otro contaminante, en función de su diámetro aerodinámico existen partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 micras (PM_{10}) y partículas menores a 2,5 micras ($PM_{2,5}$). Estas últimas suponen mayor peligro porque al inhalarlas, pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos y alterar el intercambio pulmonar de gases.

En Bolivia, con la reglamentación a la Ley del Medio Ambiente del 08 de diciembre de 1995, se establecieron los límites permisibles de la calidad del aire que fueron incluidos en el Anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica; sin embargo, éstos no son concordantes con los señalados por la OMS.

Bajo las consideraciones señaladas, la Contraloría General del Estado durante la gestión 2016, ejecutó la auditoría ambiental sobre el desempeño ambiental asociado con la contaminación atmosférica en la ciudad de Sucre. La realización de este trabajo estuvo a

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

⁴ LIDEMA (2010): Informe del estado ambiental de Bolivia 2010. Liga de Defensa del Medio Ambiente. La Paz, Bolivia.

cargo a la Gerencia de Auditoría Ambiental, dependiente de la Subcontraloría de Auditorías Técnicas.

El objetivo general de la auditoría ambiental estuvo orientado a «Evaluar el desempeño ambiental asociado con las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en la ciudad de Sucre». Durante el mencionado trabajo de auditoría ambiental fueron evaluadas dos entidades públicas, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

Asimismo, se plantearon tres objetivos específicos dirigidos a: 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 la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor y 3) evaluar la efectividad de las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras.

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, del 27 de agosto de 2012.

Respecto del primer objetivo específico, los resultados del examen mostraron que el monitoreo de la calidad del aire a cargo de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de Sucre, no fue efectivo en el control de la calidad del aire ya que las acciones realizadas por las entidades sujeto de examen como son el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, no permitieron su implementación completa.

En lo concerniente al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, se verificó que sólo 2 de 10 sitios o estaciones de monitoreo se encontraban ubicados representativamente, los restantes 8 se encontraban afectados 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 no midieron todos los parámetros contaminantes recomendados en la Norma Boliviana NB - 62011.

Por otra parte, se pudo ver que la red MoniCA de Sucre no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos generados sobre las concentraciones de contaminantes. Sobre la difusión de información a la población sobre el estado de la calidad del aire y los riesgos que significa para su salud, se observaron deficiencias, debido a que para el cálculo del ICA la municipalidad no consideró a todos los contaminantes que son monitoreados por esa red, solamente utilizó los datos de 3 sitios o estaciones que monitorean PM₁₀; sin embargo, esta no fue continua debido a que no informó durante todos los días del año, los datos de la estación automática fue difundida con interrupciones, la información de los sitios activos fue difundida de 2 a 3 días indistintos de cada semana. En general, la actividad de información sobre el estado de la calidad del aire a la población tuvo interrupciones durante el periodo evaluado.

Finalmente, se observó que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó algunas actividades de prevención como la publicación de información sobre los efectos en la salud de las personas que ocasionan las emisiones de los vehículos automotores y las fogatas en San Juan; asimismo, emitió la Ley Autonómica para el Funcionamiento del Centro de Revisión Técnica Vehicular, en cuanto al control, viene realizando la verificación de emisiones vehiculares en el centro construido para tal efecto a una parte del parque automotor.

El Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no evaluó ni emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red MoniCA de Sucre, tampoco realizó acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica a partir de los datos de las concentraciones de contaminantes determinados por dicha red.

Sobre el segundo objetivo específico relacionado con las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor, los resultados del examen mostraron que la verificación de emisiones vehiculares fue efectiva en el control de la calidad del aire, debido a que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó actividades orientadas al diseño de dicha verificación, como la construcción del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular, la difusión de información relativa a su funcionamiento, sí como la emisión de la Ley Autonómica de Funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisión de Gases, en la que propuso la elaboración de dos reglamentos en un plazo de 90 días calendario a partir de la fecha de su promulgación, por lo que al 31 de octubre de 2016 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental) se encontraba dentro del plazo establecido.

En cuanto a la planificación de la verificación de emisiones vehiculares, se evidenció que esa entidad incluyó en el POA de la gestión 2016, el funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular, para la gestión 2017 previó la medición de 6.000 vehículos, lo que demuestra una planificación gradual de la verificación de emisiones vehiculares. En ese sentido, se subrayó que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre debe proseguir con la planificación gradual de la verificación de emisiones vehiculares hasta alcanzar la totalidad de su parque automotor, de forma coherente con lo establecido en la Ley Autonómica del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisión de Gases N° 089/2016, de 11 de octubre de 2016.

Respecto de la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, la evidencia muestra que esta no fue efectiva en el control de la calidad del aire, debido a que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no asumió medidas relativas a su implementación, ya que no logró concretar la emisión de un decreto departamental que viabilice dicha adecuación ambiental vehicular, pese que para ello, elaboró en dos oportunidades informe técnicos de sustento, el año 2013 y 2016 respectivamente; sin embargo, a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental (31 de octubre de 2016) no logró la adopción de esa medida.

En cuanto a la planificación de actividades para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca tuvo deficiencias, puesto que no previó la inclusión de objetivos de gestión, operaciones y metas que le permitan implementar la misma.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre adoptó un mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular, pues determinó la exigencia del certificado de diagnóstico vehicular como requisito para la realización de cualquier trámite administrativo relacionado con la propiedad de esos vehículos; sin embargo, incluyó entre los requisitos restringir el pago de impuestos a la propiedad de vehículos, aspecto que no es coherente con lo estipulado en el Código Tributario Boliviano.

Finalmente, en cuanto a la coordinación del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca con el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para la implementación de la adecuación ambiental vehicular, ambas instancias llevaron adelante una reunión de coordinación con participación del IBMETRO, no obstante, dicha reunión no tuvo los efectos esperados, pues no logró que la instancia departamental asuma medidas para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, ni que la instancia municipal adopte un mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular de manera coordinada con la instancia departamental.

En cuanto al tercer objetivo específico sobre las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, los resultados del examen mostraron que estas no fueron efectivas en el control de la calidad del aire, debido a que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no coordinó con el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre y el sector regulado, la elaboración y ejecución de un programa priorizado para la presentación de MAI-PMA por parte de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, otorgó una Licencia Ambiental a una industria con categoría 1 y 2, en la gestión 2012. Sobre la localización de industrias en proyecto, dicha entidad no realizó ninguna acción al respecto.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no elaboró ni ejecutó un cronograma priorizado para el Registro Ambiental Industrial – RAI, de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras. En cuanto al seguimiento al plazo otorgado para la presentación de MAI – PMA, la instancia municipal realizó el seguimiento en una ocasión al plazo otorgado de un total de 16 casos. La instancia ambiental municipal otorgó Licencia Ambiental (Certificado de Aprobación) al 31% de la actividad industrial registrada en el municipio de Sucre con categoría 3, y al 53% de ladrilleras, yeseras y caleras registradas con esa misma categoría.

El seguimiento e inspección no fue efectivo en el control de la calidad del aire, debido a que la instancia ambiental de la municipalidad de Sucre no realizó ninguna inspección en la que hubiera verificado aspectos relacionados con las emisiones de las industrias con

categoría 3, 1 y 2 ni a las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3, consecuentemente no tomó muestras representativas durante las inspecciones. Tampoco realizó visitas in situ para verificar los automonitoreos que deben realizar esas actividades con categoría 4.

Por otro lado, la localización de la actividad industrial no fue efectiva en el control de la calidad del aire, ya que las instancias ambientales departamental y municipal no realizaron actividades de ubicación y reubicación de la actividad industrial a sitios donde se elimine o minimice la generación de impactos negativos a la atmósfera.

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre promovió la implementación de un área de asentamiento industrial en la zona de Lajastambo, que es administrada por la Fundación FEXPO SUCRE, la misma que al 31 de octubre de 2016, se encontraba implementando los servicios básicos y equipamiento; asimismo, se evidenció que se encuentra en fase de loteamiento de terrenos destinados a las industrias. Cabe mencionar que sólo una industria con emisiones a la atmósfera se encuentra instalada en esa área.

Finalmente, la instancia ambiental municipal notificó a 25 ladrilleras para la adecuación en el marco del RASIM. En cuanto a las acciones orientadas a una producción más limpia, estas se limitan a recomendaciones realizadas en 4 informes técnicos de categorización, señalaron que el PMA tiene como objetivo introducir y definir la gestión ambiental en la industria de manera sostenible y continua, desde un enfoque de producción más limpia.

En función a los aspectos señalados y con el propósito de mejorar el desempeño ambiental de las entidades evaluadas con relación a las acciones de prevención y control de la contaminación en la ciudad de Sucre, se identificaron las causas que originaron las deficiencias mencionadas. Para anular o minimizar suficientemente dichas causas, se formularon 15 recomendaciones dirigidas a las Máximas Autoridades Ejecutivas de cada entidad examinada.

--O--

**GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL
DE CHUQUISACA Y
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE**

**AUDITORÍA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL
SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
EN LA CIUDAD DE SUCRE**

**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL
K2/AP03/Y16-E1**

1. ANTECEDENTES

Uno de los problemas principales que agobia a la humanidad y que aún queda por resolver, es sin duda la contaminación del medio ambiente, provocada, en gran medida, por las acciones del hombre.

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 móviles⁵, 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.

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

⁵ 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.

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 exposición⁶.

El aire que a diario respiramos está conformado por una combinación de gases en proporciones ligeramente variables nitrógeno (78%), oxígeno (21%), otras sustancias (1%) como ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y gases nobles (como kriptón y argón). La degradación de la calidad del aire es producida por la emisión de agentes físicos, químicos o biológicos que alteran las características naturales de la atmósfera, por tanto, el aire que respiramos se contamina a consecuencia de actividades cotidianas (por ejemplo, al usar servicios y automóviles, o quemar basura) y acciones realizadas a nivel institucional o empresarial (como al quemar combustible en la industria o usar solventes).

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 ciudades de Bolivia. 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 esta razón se estima que poco más del 70% de la contaminación atmosférica en los centros urbanos del país, proviene de las emisiones del parque automotor⁷.

Entre las amenazas en el corto y mediano plazo, se encuentra el incremento de los niveles de contaminación por emisiones de gases y partículas, debido al aumento de procesos industriales sin el acompañamiento eficiente de medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica⁸.

Las altas concentraciones de partículas finas están asociadas a un gran número de muertes causadas por infartos y ataques cerebrales. La OMS advierte que residir en ciudades donde los niveles de contaminación son dos veces y media mayores a los recomendados «pone a la población en riesgo de padecer problemas de salud a largo plazo». En marzo de 2014, esa organización reveló que más de 7 millones de personas mueren anualmente en el mundo a causa de la contaminación ambiental ya sea fuera o dentro del hogar, lo que convierte a la contaminación atmosférica en el principal riesgo medioambiental para la salud.

Al respecto, la OMS establece valores guía para la protección de la salud humana. Existen valores guía para diferentes contaminantes entre ellos el material particulado en suspensión, que afecta a más personas que cualquier otro contaminante, en función de su diámetro aerodinámico existen partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 micras (PM₁₀)

⁶ De acuerdo a la NB 62011, Calidad del aire - Contaminantes criterio exterior - Límites máximos permisibles.

⁷ Cartilla informativa Swisscontact Monitoreo de la Calidad del Aire junio - 2012.

⁸ LIDEMA (2010): Informe del estado ambiental de Bolivia 2010. Liga de Defensa del Medio Ambiente. La Paz, Bolivia.

y partículas menores a 2,5 micras (PM_{2,5}). Estas últimas suponen mayor peligro porque al inhalarlas, pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos y alterar el intercambio pulmonar de gases.

En Bolivia, con la reglamentación a la Ley del Medio Ambiente del 08 de diciembre de 1995, se establecieron los límites permisibles de la calidad del aire que fueron incluidos en el Anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica; sin embargo, éstos no son concordantes con los señalados por la OMS (ver cuadro 1).

El año 2008 el Comité 6.2 de calidad del aire del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), estableció límites máximos permisibles de calidad del aire (NB 62011), en base a información existente en nuestro país y metodologías para la determinación de contaminantes criterio (NB 62012 a la NB 62017); no obstante, éstos son de cumplimiento voluntario. En el siguiente cuadro, se realiza una comparación de los límites permisibles de las normas precitadas debiendo destacarse las diferencias con lo establecido en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

Comparación de los límites permisibles
Cuadro 1

Contaminante	Periodo	OMS	RMCA	NB 62011
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Media anual	40		40
	Media 24 horas		150	150
	Media 1 hora	200	400	200
Dióxido de azufre (SO ₂)	Media anual		80	
	Media 24 horas	20	365	20
	Media 10 minutos	500		
Monóxido de carbono (CO)	Media 8 horas		10.000	10.000
	Media 1 hora		40.000	30.000
Ozono troposférico (O ₃)	Media anual	60		60
	Media 8 horas	100		100
	Media 1 hora			
	Promedio horario máximo		236	
Material particulado (PM ₁₀)	Media anual	20	50	20
	Media 24 hora	50	150	50
Material particulado (PM _{2,5})	Media anual	10		10
	Media 24 horas	25		25

Fuente: elaborado con base en las Normas Bolivianas sobre calidad del aire.

Bajo las consideraciones señaladas, la Contraloría General del Estado durante la gestión 2016, ejecutó la auditoría ambiental sobre el desempeño ambiental asociado con la contaminación atmosférica en la ciudad de Sucre. 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 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 evaluado, se definió el objetivo y alcance general de la auditoría ambiental, el resumen fue incluido en los Términos de Auditoría (TA), mismo que se expone seguidamente:

2.1.1 Objetivo general de la auditoría

El objetivo general de la auditoría ambiental estuvo dirigida a:

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

2.1.2 Alcance general de la auditoría

El alcance general de la auditoría ambiental comprende la definición de 4 aspectos objeto de examen, sub tipo de auditoría ambiental, sujeto de examen e instrumentos normativos aplicables, los cuales son expuestos seguidamente:

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 la ciudad de Sucre».

2.1.2.2 Subtipo de auditoría ambiental

Se ejecutó una auditoría de «Desempeño ambiental», con el propósito de examinar la manera en que las entidades sujeto de examen han implementado, realizado o ejecutado la gestión ambiental relativa a las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en la ciudad de Sucre.

2.1.2.3 Sujeto de examen

Las entidades evaluadas fueron las siguientes:

- Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca.
- Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

2.1.2.4 Instrumentos normativos aplicables

Las disposiciones legales que tienen directa relación con el objeto de examen, son las siguientes:

- Constitución Política del Estado, en vigencia desde el 07 de febrero de 2009.
- Ley del Medio Ambiente N° 1333, promulgada el 27 de abril de 1992.
- Ley marco de autonomías y descentralización N° 031 «Andrés Ibáñez», aprobada el 19 de julio de 2010.
- Ley de derechos de la Madre Tierra N° 071, promulgada el 21 de diciembre de 2010.
- Ley General de Transporte N° 165, promulgada el 16 de agosto de 2011.
- Ley N° 300, Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, promulgada el 15 de octubre de 2012.
- Ley de Gobiernos Autónomos Municipales N° 482, promulgada el 09 de enero de 2014.
- Decreto Supremo N° 23347, emitido el 02 de diciembre de 1992, que establece con carácter prioritario el «Programa nacional de control de la calidad del aire».
- 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 en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado por Decreto Supremo N° 24176, emitido el 08 de diciembre de 1995.
- Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26736, emitido el 30 de julio de 2002.

- Decreto Supremo N° 28139, que efectúa modificaciones y aclaraciones en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, aprobado el 16 de mayo de 2005.
- Leyes y decretos y resoluciones departamentales y municipales emitidas por las entidades sujeto de examen.

2.1.3 Comunicación de los Términos de Auditoría

El 27 de julio de 2016, se realizó la presentación de los Términos de Auditoría al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el 28 de julio de 2016, al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

2.2 Los objetivos y alcance específicos

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 de la presente auditoría, se formularon los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire, en la ciudad de Sucre.
2. Evaluar la efectividad de las acciones de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor, en la ciudad de Sucre.
3. Evaluar la efectividad de las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre.

2.2.2 Alcance específico de la auditoría

Tomando como base el alcance general definido en la etapa de planificación general, se delimitó el alcance específico, que se expone seguidamente:

2.2.2.1 Comprensión de los controles internos

Primeramente, se realizó un análisis y comprensión de los controles internos a fin de identificar aquellos que puedan ser relevantes para la delimitación del alcance y los objetivos específicos. Para ello, se consideraron los Principios, Normas Generales y Básicas de Control Interno Gubernamental (PNGBCIG), aprobados mediante Resolución

CGR-1/070/2000, de 21 de septiembre de 2000, por la Contraloría General del Estado en su condición de órgano rector.

Al ser consultados, tanto el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, así como el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, el 27 de julio de 2016 y el 25 de agosto de 2016, respectivamente, informaron que no han trabajado en el diseño de un sistema de controles internos.

El Manual para Ejecutar Auditorías Ambientales aprobado con Resolución CGE/166/2013, de 31 de diciembre de 2013, en el numeral 4.5.1, señala que si los controles internos no estuvieran implantados respecto del objeto de examen, no es útil considerarlos en el resto de las actividades de la planificación específica, sino en la preparación de los resultados de la auditoría, específicamente en las causas de los hallazgos.

En ese sentido, se requirió documentación relacionada con la implementación del Sistema de Organización Administrativa (SOA), consistente en su organigrama vigente, el Manual de Organización y Funciones (MOF) y el Manual de Procesos (MP).

El Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca presentó el MOF de la Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra que fue aprobado con Resolución Administrativa N° 199/2014, de la revisión de ese documento se vio que esa entidad incluyó aspectos relacionados con la asignación de autoridad y responsabilidad, relativos al primer elemento de control interno como es el ambiente de control, puesto que han incluido funciones para las diferentes unidades dependientes de la mencionada secretaría entre ellas para la Dirección de Medio Ambiente.

Asimismo, en su organigrama ha descrito los diferentes niveles de dependencia y los canales y medios de comunicación descendente, ascendente y cruzada, aspecto que se relaciona con las funciones y características de los canales de comunicación, como componente del cuarto elemento del control interno como es la información y comunicación. En cuanto al Manual de Procesos esa entidad informó que no cuenta con ese documento.

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre presentó su Manual de Organización y Funciones en el organigrama ha definido los diferentes niveles de dependencia y los canales y medios de comunicación descendente, ascendente y cruzada, para la Secretaría Municipal de Planificación y Ordenamiento Territorial. Este aspecto se relaciona con las funciones y características de los canales de comunicación, como componente del cuarto elemento del control interno como es la información y comunicación.

Asimismo, ha incluido aspectos relacionados con la asignación de autoridad y responsabilidad, aspecto que se relaciona con el primer elemento de control interno como es el ambiente de control, puesto que han incluido funciones para las diferentes unidades

dependientes de la mencionada secretaría. La instancia municipal ha informado que no cuenta con un Manual de Procesos para llevar adelante la gestión ambiental bajo su competencia.

De acuerdo a lo anterior se concluyó lo siguiente:

- Las entidades sujeto de examen durante la elaboración de su normativa interna (reglamentos, manuales), no han diseñado, implementado e incluido controles internos que permitan cumplir con los objetivos institucionales y con la generación de información útil oportuna y confiable.
- Los controles internos no fueron considerados en la definición de los objetivos y alcances específicos, ni en el diseño de los criterios y métodos.

2.2.2.2 Delimitación del objeto específico de examen

Para delimitar el objeto de examen, es decir para fijar con precisión sus límites, se tomó conocimiento de sus características, analizando información (normativa, estudios, investigaciones, publicaciones, otros) sobre las acciones de la gestión ambiental relativa al monitoreo de la calidad del aire, así como de la contaminación atmosférica que generan el parque automotor, la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras como principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos.

Es importante considerar lo señalado en el artículo 6 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) aprobado con D.S. 24176 de 08 de diciembre de 1995, el cual incluye las siglas y definiciones válidas para la aplicación de esa norma, entre esas, señala las siguientes:

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.

Contaminación atmosférica, a la presencia en la atmósfera de uno o más contaminantes, de tal forma que se generen o puedan generar efectos nocivos para la vida humana, la flora o la fauna, o una degradación de la calidad del aire, del agua, del suelo, los inmuebles, el patrimonio cultural o los recursos naturales en general.

Calidad del aire, comprende las concentraciones de contaminantes que permiten caracterizar el aire de una región con respecto a concentraciones de referencia, fijadas con el propósito de preservar la salud y bienestar de las personas.

Monitoreo de contaminantes atmosféricos, evaluación sistemática, cualitativa y cuantitativa de contaminantes atmosféricos.

Contaminante atmosférico, materia o energía en cualquiera de sus formas y/o estados físicos, que al interrelacionarse en o con la atmósfera, altere o modifique la composición o estado natural de ésta.

De acuerdo a lo anterior, 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.

El monitoreo de la calidad del aire no corresponde a ninguna de las 2 fases anteriores, pues ésta se realiza antes de las mismas para determinar el estado de la calidad del aire o los niveles de concentración de los contaminantes criterio de referencia señalados en la Norma Boliviana NB - 62011.

De acuerdo a lo informado por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, para el proceso de monitoreo de la calidad del aire de las redes MoniCA a nivel nacional aplican el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, así como las Normas Bolivianas sobre calidad del aire emitidas por el IBNORCA (de cumplimiento voluntario), como parte del proceso normado establecido en el artículo 14 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

De acuerdo a lo anteriormente señalado, se definieron las acciones específicas que constituyen el objeto específico de examen, como se exponen seguidamente:

Primer componente del objeto de examen a nivel específico

Cuadro 2

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 de monitoreo en cuanto a su ubicación. - Monitoreo de los contaminantes criterio de referencia por la red MoniCA de Sucre. - El control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la red MoniCA de Sucre. - 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 Chuquisaca. - El uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica.

Fuente: elaborado tomando como base el conocimiento adquirido del objeto del examen, 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 la Normas Bolivianas emitidas por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA).

Segundo componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 3

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Las acciones de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor	<ul style="list-style-type: none"> - Acciones de control asociadas a la verificación de emisiones vehiculares a todo el parque automotor. - Acciones de control asociadas a la adecuación ambiental de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133.

Fuente: elaborado tomando como base el conocimiento adquirido del objeto de examen, lo establecido en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) y la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

Tercer componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 4

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial.	<ul style="list-style-type: none"> - Acciones de prevención y control asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental a la actividad industrial. - Acciones de control asociadas al seguimiento e inspección de la actividad industrial. - Acciones de prevención y control asociadas a la ubicación y reubicación de la actividad industrial.

Fuente: elaborado tomando como base el conocimiento adquirido del objeto de examen y lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

Cuarto componente del objeto de examen a nivel específico
Cuadro 5

Objeto de examen	Acciones específicas del objeto de examen
Las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de las ladrilleras, yeseras y caleras.	<ul style="list-style-type: none"> - Acciones de prevención y control asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental a las ladrilleras, yeseras y caleras. - Acciones de control asociadas al seguimiento e inspección de las ladrilleras, yeseras y caleras. - Acciones de prevención asociadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras en tanto se aclare lo establecido en la Ley de Minería y Metalurgia N° 535.

Fuente: elaborado tomando como base el conocimiento adquirido del objeto de examen, lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) y la Ley de Minería y Metalurgia N° 535, de 19 de mayo de 2014.

2.2.2.3 Delimitación del sujeto de examen

El Manual para Ejecutar Auditorías Ambientales aprobado con Resolución CGE/166/2013, de 31 de diciembre de 2013, en el numeral 4.5.2.2 señala que el equipo de auditoría debe delimitar el sujeto de examen en función a lo definido en los Términos de Auditoría y considerando el objeto de examen.

Las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, señalan que el sujeto de examen comprende a la

entidad o entidades que estén vinculadas con el objeto de examen, una auditoría ambiental puede considerar en su alcance a varias entidades.

Los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda cuyos resultados fueron publicados oficialmente mediante D.S. 1672, de 31 de julio de 2013, señalan que el departamento de Chuquisaca cuenta con una población de 576.153 habitantes, de los cuales el municipio de Sucre concentra al 45% (259.388 habitantes), el 55% se encuentra distribuido en los restantes 28 municipios.

Según el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT, el parque automotor del departamento de Chuquisaca se encuentra compuesto por 63.998 vehículos, de estos, el 97,1% se encuentran registrados en el municipio de Sucre, cabe notar, que el parque automotor es una de las principales fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera en los centros urbanos⁹.

Otro aspecto a ser considerado es que el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) como principal instrumento normativo relativo al tema de examen que establece funciones y atribuciones operativas a la instancia departamental y municipal, relativas a la prevención y control de la contaminación atmosférica.

En función a lo señalado anteriormente, se consideró que el sujeto de examen estaría conformado por:

- El Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca.
- El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

2.2.2.4 Delimitación de los instrumentos normativos aplicables

El Manual para Ejecutar Auditorías Ambientales aprobado con Resolución CGE/166/2013, de 31 de diciembre de 2013, en el numeral 4.5.2.3 señala que se debe delimitar los instrumentos normativos para definir si corresponden a los aspectos que compone el objeto específico de examen, también es conveniente revisar las unidades o entidades que conforman el sujeto delimitado de examen. Deben definir si son suficientes o se precisa añadir o eliminar algún instrumento normativo.

Las auditorías ambientales no son exámenes orientados a opinar sobre el cumplimiento de normas. Los instrumentos normativos que se delimiten constituirán el marco de referencia del examen, mostrando cómo debería ser la gestión ambiental en el tema que se considere en la auditoría.

⁹ Según el Proyecto Aire Limpio, el 70% de la contaminación del aire en las ciudades de Bolivia proviene del parque vehicular (boletín Aire Limpio N° 14 – abril 2011).

Las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, en el inciso c del numeral 05.2 de la aclaración 05 a la norma 241 de planificación, señalan que se debe delimitar los instrumentos normativos de acuerdo con las delimitaciones anteriores (objeto y sujeto de examen), el subtipo de auditoría y los objetivos generales de la auditoría ambiental.

Tomando como base lo señalado anteriormente, a continuación se expondrá una revisión de la normativa ambiental vigente resaltando los artículos que se relacionan de forma directa con el objeto de examen, tomando en cuenta las definiciones anteriores.

2.3.3.1 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.

2.3.3.2 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. (...)».

2.3.3.3 Ley Marco de Autonomías y Descentralización «Andrés Ibáñez» 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, del Numeral 1 del Parágrafo II del artículo 299 de la Constitución Política del Estado se distribuyen las competencias concurrentes de la siguiente manera:

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

2.3.3.4 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.

2.3.3.5 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.

2.3.3.6 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.

2.3.3.7 Ley de Gobiernos Autónomos Municipales N° 482, promulgada el 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.

2.3.3.8 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 metalúrgica 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 establece que 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.

2.3.3.9 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 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:

- 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.
- 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.
- 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 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.

2.3.3.10 Ley N° 786, de 09 de marzo de 2016, que aprueba el Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del desarrollo integral para vivir bien (PDES, 2016 - 2020)

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 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.

2.3.3.11 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 Prefecto (actualmente Gobernador Departamental) 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 14, establece que el Ministerio de medio Ambiente y Agua (antes Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente) en coordinación con los Gobernadores (antes Prefectos), los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos Autónomos Municipales, diseñará y establecerá un programa permanente de monitoreo de la calidad del aire. En ese contexto, deberá desarrollar un proceso normado para la aplicación de sistemas de monitoreo por parte de los Gobiernos Autónomos Municipales, proceso en el cual deberá participar activamente el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

El artículo 40 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica 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 Ministerio de Medio Ambiente y Agua (antes MDSMA), las Gobernaciones y los Gobiernos Autónomos 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.

2.3.3.12 Modificación del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), aprobado con D.S. N° 28139, de 17 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 de Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica aprobado mediante el Decreto Supremo 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 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 24176.

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

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

En el marco de este reglamento, el artículo 10 señala que el Prefecto (actualmente Gobernador Departamental), tiene entre sus competencias, atribuciones y funciones, la siguiente:

- f) Promover la implementación de áreas de uso de suelo industrial, zonas industriales y parques industriales;

El artículo 11 indica que en el marco del RASIM, el alcalde tiene las siguientes competencias, atribuciones y funciones:

- d) Registrar y categorizar las actividades industriales conforme a las disposiciones del presente reglamento.
- k) Ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de la jurisdicción municipal, conforme a los procedimientos del presente Reglamento.
- n) Gestionar la implementación de áreas de uso de suelo industrial, zonas industriales y parques industriales.

El artículo 15 estipula que las industrias en proyecto de las Categorías 1, 2 y 3, deberán instalarse en parques o zonas industriales, cuando estos existan, en caso contrario podrán ubicarse en una zona autorizada, conforme al Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial Municipal.

Las industrias en proyecto de la Categoría 4 serán ubicadas en una zona autorizada, conforme al Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial Municipal.

El artículo 16 señala que las industrias en operación que no se encuentren en un área establecida para actividades industriales, deberán reubicarse conforme al Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial y programas de reubicación del Gobierno Municipal.

El artículo 17, sobre el establecimiento de parques y/o zonas industriales, indica que los Gobiernos Municipales de municipios predominantemente urbanos con más de 50.000

habitantes, en un plazo no mayor a cinco (5) años a partir de la puesta en vigencia del presente Reglamento, definirán áreas para el establecimiento de parques y/o zonas industriales por Ordenanza Municipal, para ser incorporadas en su Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial. El Viceministerio de Industria y Comercio Interno proporcionará asistencia técnica en la identificación de las áreas indicadas, priorizando a los municipios con mayor índice de asentamiento industrial.

El artículo 18 establece que una vez aprobado el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial, los municipios deberán elaborar programas que contemplen un plazo máximo de cinco (5) años para la reubicación de las industrias. Tanto el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial, respecto a las zonas o parques industriales, como los programas de reubicación de industrias deberán concertarse con el sector industrial.

El Gobierno Municipal en coordinación con la Prefectura, el MDSP y el sector industrial, establecerá incentivos para la reubicación de las industrias.

El artículo 21 del RASIM indica que toda unidad industrial en proyecto o en operación deberá registrarse en la IAGM donde se proyecte localizar o localice su actividad productiva, mediante el formulario de Registro Ambiental Industrial (RAI) descrito en el Anexo 2. El inciso b del mismo artículo, señala 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 IAGM.

De acuerdo al artículo 44, la IADP en coordinación con la IAGM y el sector regulado con base en el Anexo 1 del mismo 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.

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:

- f) Programadas; con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y la revisión del Informe Ambiental Anual;

- g) Denuncia; aplicando lo establecido en el artículo 121 del presente Reglamento;
- h) 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.

2.3.3.14 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° 133¹⁰, 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

¹⁰Cabe 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.

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.

2.2.2.5 Definición del periodo a ser evaluado

Las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental, aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, en el inciso d del numeral 05.2, de la aclaración 05 a la norma 241 de planificación, señalan que como parte de la definición del alcance específico se debe definir el periodo a ser considerado en la auditoría, en base a lo delimitado anteriormente y a los objetivos generales de la auditoría ambiental.

En ese sentido, se analizó y definió el periodo a ser evaluado para cada una de las acciones específicas del objeto de examen citadas anteriormente:

Para las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire

Considerando que la red MoniCA de Sucre inició operaciones en octubre de 2013, se estimó pertinente examinar las acciones asociadas con el monitoreo de la calidad del aire en el municipio de Sucre, a partir del 01 de octubre de 2013 hasta el 31 de octubre de de 2016.

Para las acciones de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor

Al respecto, el Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular (CMRTV) dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, inició operaciones a partir de 29 febrero de 2016, con la revisión de aspectos técnico – mecánicos y verificación de emisiones vehiculares. Por ello, se consideró adecuado examinar la gestión ambiental relativa a la verificación de emisiones vehiculares a todo el parque automotor a partir de esa fecha hasta el 31 de octubre de 2016.

Por otra parte, el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal mediante la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, instruyó a las Autoridades Ambientales Competentes Departamentales tomar medidas para la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133. En la misma instruyó a los Gobiernos Autónomos Municipales adoptar mecanismos de verificación de dicha adecuación. En ese contexto, se estimó pertinente examinar el tema a partir de la fecha de emisión de la mencionada resolución, vale decir, desde el 20 de junio de 2011, hasta el 31 de octubre de 2016.

Para las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras

Sobre la actividad industrial

Al respecto, se vio que el municipio de Sucre cuenta con actividad industrial registrada, a las que les asignó las categorías 4, 3, 1 y 2, éstas deben cumplir con los preceptos determinados en la normativa ambiental vigente, relativas a otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y una adecuada localización de la actividad industrial, actividades estipuladas en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

Durante la etapa de planificación específica, se consideró que los Registros Ambientales Industriales (RAI) vigentes durante la ejecución de la auditoría debían ser examinados, se definió el inicio del periodo a ser evaluado a partir del año 2012, hasta el 31 de octubre de 2016.

Durante la evaluación de la evidencia recabada durante la etapa de trabajo de campo se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre otorgó plazos perentorios para la presentación de MAI – PMA a las industrias FANCESA S.A. y Salvietti Ltda., por ello, se vio la necesidad de modificar el inicio del periodo a ser evaluado, para el primer criterio relativo a la otorgación de Licencias Ambientales a la actividad industrial, del 01 de enero de 2003 al 31 de octubre de 2016.

De igual forma, se evidenció que la FEXPO SUCRE (instancia que administra el área de asentamiento industrial Lajastambo) fue creada el 22 de septiembre de 1997, esta información fue considerada como parte de la evaluación, este aspecto, sugirió la ampliación del periodo a ser evaluado para el tercer criterio sobre la localización de la actividad industrial, del 01 de enero de 1997 al 31 de octubre de 2016.

En lo que respecta a las ladrilleras, yeseras y caleras, durante la evaluación de la información recabada se evidenció que la instancia ambiental otorgó plazos para la presentación de MAI y PMA a la ladrillera Virgen de Urkupiña el 06 de octubre de 2005, considerando que es aspecto coadyuva a la otorgación de Licencias Ambientales, fue

modificado el periodo a ser evaluado para el primer criterio sobre la otorgación de Licencias Ambientales, desde el 01 de enero de 2005 al 31 de octubre de 2016.

Por otra parte, la instancia ambiental municipal debe realizar inspecciones a las ladrilleras, yeseras y caleras que cuentan con Licencia Ambiental, durante la etapa de trabajo de campo se vio que esa instancia emitió Licencia Ambiental a la Cerámica Mattaz Zeballos S.R.L. INCERMAZ. Se entiende que a partir de esa fecha, dicha instancia debió realizar actividades de seguimiento e inspección, por ello, el periodo a ser evaluado para el segundo criterio sobre el seguimiento e inspección a las ladrilleras, yeseras y caleras, fue modificado del 01 de enero de 2010 al 31 de octubre de 2016.

Sobre las ladrilleras, yeseras y caleras

Durante la revisión de la evidencia del primer criterio sobre la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras, yeseras y caleras se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre otorgó plazos perentorios desde el 06 de octubre de 2005 a la «Ladrillera Virgen de Urkupiña», posteriormente otorgó plazos de 30 días a otras 14 ladrilleras, yeseras y caleras a partir de la gestión 2006, información que no fue reportada en la etapa de planificación. Por lo tanto, se vio la necesidad de modificar el periodo de evaluación de este criterio, ya que la otorgación de plazos coadyuva a la otorgación de Licencias Ambientales, por lo que se amplió el periodo de evaluación, del 01 de enero de 2005 al 31 de octubre de 2016.

Como se expuso anteriormente, para el seguimiento e inspección de las actividades industriales con emisiones a la atmósfera, según el RASIM las ladrilleras, yeseras y caleras a las que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre debe realizar acciones de seguimiento e inspección son aquellas que tienen Licencia Ambiental, por lo que de acuerdo a la revisión de la evidencia recabada en la etapa de trabajo de campo, en la gestión 2010, la instancia ambiental municipal otorgó Licencia Ambiental a la Ladrillera Industrial Cerámicas Mattaz Zeballos S.R.L. «INCERMAZ», por lo que se entiende que a partir de la gestión 2010 dicha entidad debió realizar acciones referidas al seguimiento e inspección de las ladrilleras, yeseras y caleras. En ese sentido, se modificó el periodo de evaluación, del 01 de enero de 2010 al 31 de octubre de 2016, del segundo criterio.

2.3 Definición del enfoque de auditoría

Las Normas de Auditoría Ambiental aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, señalan que 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 pueden 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 permite 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.

Para diseñar o elegir el enfoque de auditoría de desempeño ambiental más apropiado el equipo empleó el criterio profesional; asimismo, consideró la mejor forma de lograr el objetivo general en el marco del alcance específico.

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

Las entidades serán efectivas en su desempeño ambiental si el diseño y operación del monitoreo de la calidad del aire se enmarca en los protocolos establecidos en el Manual para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, así como en las Normas Bolivianas sobre calidad del aire emitidas por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA)¹¹.

Por otra parte, el número de vehículos que conforman el parque automotor del municipio de Sucre deben tener la verificación de sus emisiones vehiculares de acuerdo a lo establecido en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica¹².

¹¹ El Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, informó que como parte del proceso normado señalado en el artículo 14 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, aprobado con D.S. 24176, de 08 de diciembre de 1995, emplea los manuales técnicos elaborados por Swisscontact; asimismo, señaló que para el monitoreo de la calidad del aire utilizan como referencia las Normas Bolivianas sobre calidad del aire emitidas por el IBNORCA.

¹² En tanto no se promulgue la Ley de Revisión Técnica Vehicular propuesta por el Viceministerio de Transportes.

Se considera que la verificación de emisiones vehiculares es efectiva en el control de la calidad del aire, si la instancia municipal diseñó y/o planificó actividades para alcanzar la medición de todo su parque automotor en un periodo de tiempo determinado.

Por otra parte, se tomó conocimiento de que en el municipio de Sucre fueron registrados 1.677 vehículos saneados en el marco de la Ley N° 133, de acuerdo a lo reportado por el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT. Ese número de vehículos debió tener la medición de sus emisiones de acuerdo a lo señalado en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

Se considera que la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, es efectiva en el control de la calidad del aire, si la instancia departamental y municipal diseñaron y/o planificaron acciones para asumir medidas que permitan llevar adelante dicha adecuación, así como para adoptar mecanismos de verificación para el cumplimiento de la misma.

El Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), establece los preceptos normativos para la otorgación de la Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y localización de la actividad industrial.

Las ladrilleras, yeseras y caleras son actividades también están reguladas por ese reglamento ya que están incluidas en el Anexo 1, en el acápite relativo a la definición del objeto de examen a nivel específico se consideró examinar las acciones relativas a otorgación de la Licencia Ambiental, el seguimiento e inspección y las acciones orientadas a una producción más limpia, dado que con la promulgación de la Ley de Minería y Metalurgia N° 535, de 19 de mayo de 2014, esas actividades deben obtener derecho minero para la explotación de los yacimientos de la materia prima correspondiente a cada actividad.

Tanto la instancia departamental así como la instancia municipal participan en la gestión ambiental relativa a las acciones señaladas, asimismo, están obligadas a cumplir y hacer cumplir el RASIM en lo que concierne a esas acciones.

Se considera que la otorgación de la Licencia Ambiental, el seguimiento e inspección para ambas actividades, la localización de la actividad industrial y acciones de producción más limpia para las ladrilleras, yeseras y caleras son efectivas en el control de la calidad del aire, si la instancia departamental y municipal realizaron acciones para mitigar la contaminación atmosférica proveniente de esas actividades.

De acuerdo a lo anterior, las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire, de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor y las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras serán examinadas bajo el enfoque de efectividad. La

aplicación de este enfoque permitirá examinar si las entidades sujeto de examen realizaron acciones de prevención y control de las emisiones a la atmósfera de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras.

3. CRITERIOS, INDICADORES Y MÉTODOS

3.1 Diseño de criterios e indicadores

El Manual para Ejecutar Auditorías Ambientales, aprobado mediante resolución CGE/166/2013, de 31 de diciembre de 2013, señala que para el diseño de criterios e indicadores, el equipo de auditoría debe considerar que:

- a) Son manifestaciones de «lo que debe ser».
- b) Se comparan con la evidencia para obtener los resultados de la auditoría ambiental.
- c) Pueden complementarse con indicadores asociados.
- d) Para evaluar el desempeño ambiental deben diseñarse considerando el enfoque definido.
- e) 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.

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 lo 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, numeral 05.4 de la norma 241 de planificación, señalan 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.

El equipo de auditoría consideró conveniente realizar el diseño de criterios e indicadores y métodos junto a la profundidad de la auditoría, dado que se prefiere mantener la coherencia en todos esos aspectos (véase el Anexo 1 de este informe de auditoría ambiental).

Al respecto, cabe señalar que durante la evaluación de la documentación recabada en el trabajo de campo se vio la necesidad de modificar el cuarto indicador del primer criterio sobre la otorgación de Licencias Ambientales, al incluir al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca ya que otorgó ese documento a una industria con categoría 1 y 2; asimismo, se modificó el primer indicador del segundo criterio sobre el seguimiento e inspección, debido a que la instancia departamental participa de estas actividades como parte de su rol fiscalizador (ver detalle de lo modificado, en Anexo 1 de este documento).

3.2 Diseño de métodos

Según el Manual para Ejecutar Auditorías Ambientales aprobado con Resolución CGE/166/2013, de 31 de diciembre de 2013, el equipo de auditoría debe diseñar métodos que permitan obtener evidencia competente y suficiente para elaborar los resultados de la auditoría ambiental. Específicamente, los métodos permiten obtener evidencia para:

- a) Conformar la condición de los hallazgos de la auditoría ambiental.
- b) Establecer el efecto de los hallazgos.
- c) Determinar las causas de los hallazgos.

El diseño de métodos debe enmarcarse en los objetivos y alcances específicos definidos, principalmente se debe considerar el objeto de examen y los criterios e indicadores.

Las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, en la aclaración 05.6 de la norma 241 de planificación, señala que para 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 el modo de decir o 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. Durante la etapa de trabajo de campo se recabará evidencia testimonial (entrevistas, cuestionarios, confirmaciones, etc.), documental (informes, estudios manuales, otros documentos), física (inspecciones, observación directa de actividades, etc.), analítica (cálculos, estimaciones, comparaciones, estudios, investigaciones u otras) y evidencia

informática (contenida en soportes electrónicos e informáticos, programas, aplicaciones, etc.).

Los métodos que serán empleados para recabar evidencia competente y suficiente durante la realización de la presente auditoría ambiental fueron determinados junto con los criterios e indicadores, la normativa que la respalda, los métodos y la profundidad para mantener la coherencia entre estos (véase el Anexo 1 del presente informe de auditoría ambiental).

3.3 Definición de la profundidad de la auditoría

El Manual para Ejecutar Auditorías Ambientales aprobado con Resolución CGE/166/2013, de 31 de diciembre de 2013, en su numeral 4.5.2.5, en su párrafo I señala que la profundidad es la medida en que se examina el objeto sobre el cual se emitirá una opinión. En otras palabras, la profundidad implica definir hasta donde se evaluará el objeto de examen. El equipo de auditoría debe considerar las delimitaciones y definiciones realizadas, así como el objetivo general y el subtipo de auditoría ambiental de los Términos de Auditoría, específicamente debe analizar el objeto delimitado de examen y determinar por cada uno de los aspectos que lo componen, hasta donde se llegará con el examen.

Las Normas de Auditoría Ambiental Gubernamental, aprobadas con Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, señalan en la norma 241 de planificación, aclaración 05, numeral 05.2 de la definición del alcance específico de la auditoría ambiental, inciso e, que la profundidad es la medida en que se examina el objeto sobre el cual se emitirá una opinión. En otras palabras, la profundidad implica definir hasta dónde llegará el examen. Se realiza en base a las delimitaciones anteriores, es decir del objeto, sujeto, instrumentos normativos y periodo de evaluación.

Para el presente caso, se ha definido que la profundidad de la auditoría alcanzará a los aspectos contemplados en los indicadores que fueron definidos y presentados junto con los criterios e indicadores, la normativa que la respalda y los métodos, para mantener la coherencia de los mismos (véase el Anexo 1 del presente informe de auditoría ambiental).

3.4 Comunicación de los objetivos y alcance específico y explicación de criterios

Una vez concluida la etapa de planificación específica donde se delimitaron los objetivos específicos y alcance específico de la auditoría ambiental, el 12 de septiembre de 2016, se realizó la presentación de los componentes del Memorandum de Planificación de Auditoría (MPA) y se explicaron los criterios de auditoría diseñados. Las entidades sujeto de examen expresaron su conformidad al respecto.

4. RESULTADOS DE AUDITORÍA

El presente examen fue ejecutado en cumplimiento de las Normas Generales de Auditoría Gubernamental y las Normas de Auditoría Ambiental, aprobadas mediante Resolución CGE/094/2012, de 27 de agosto de 2012, de acuerdo a éstas, 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.

4.1 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire, en la ciudad de Sucre

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

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 el Anexo 1 del presente informe de auditoría ambiental se presentan los criterios e indicadores diseñados para evaluar las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre; asimismo, se expone el respaldo normativo que sustenta el diseño de los mismos.

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

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 evidenciada respecto de la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire que ha realizado el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre a través de la red MoniCA.

Cabe aclarar, que las actividades relacionadas con el monitoreo de la calidad del aire que realizaron las entidades sujeto de examen fueron evaluadas a partir de 01 de octubre de

2013, fecha en que comenzó a operar la red MoniCA de Sucre, hasta el 31 de octubre de 2016 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental).

Durante la realización de la presente auditoría ambiental, se evidenció que el 25 de abril de 2012, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, firmó un convenio de cooperación interinstitucional con la Fundación Suiza de Cooperación para el desarrollo Técnico (Swisscontact) para implementar herramientas fundamentales de gestión de la calidad del aire de la ciudad de Sucre, para proteger la salud de la población de los efectos nocivos de la contaminación atmosférica y generar sistemas de movilidad urbana más sostenible y bajas en carbono.

Entre otros, el mencionado convenio interinstitucional consideró como alcances los siguientes aspectos:

- Implementar un sistema de monitoreo de la calidad del aire, como herramienta fundamental de gestión para verificar la calidad del aire ambiente, medir la eficiencia de las medidas adoptadas y a ser adoptadas.
- Complementar y consolidar el sistema de educación y difusión masiva de la información generada dentro de la gestión de la calidad del aire.

Asimismo, informó que dicha red cuenta con 10 sitios o estaciones de monitoreo, en cuanto a su implantación señaló que la estación automática comenzó a operar en octubre de 2013, los 2 sitios activos empezaron en febrero de 2014 (Facultad de Medicina) y en junio de 2015 (Terminal de Buses) respectivamente. La metodología pasiva funcionó de manera regular desde mayo de 2014, con 7 sitios de monitoreo¹³.

El equipo de auditoría diseñó criterios e indicadores para el objetivo específico 1, orientados a verificar 6 aspectos relativos al monitoreo de la calidad del aire:

- La representatividad física y espacial de los sitios de monitoreo en cuanto a su ubicación.
- Contaminantes criterio referenciales medidos por la red MoniCA de Sucre, respecto de los 4 señalados en la Norma Boliviana NB – 62011 (O₃, PM₁₀, CO y NO₂).
- El control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la red MoniCA de Sucre.
- 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 dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red de monitoreo de la calidad del aire por parte de la instancia departamental de Chuquisaca.

¹³ Información proporcionada mediante nota CITE: DESPACHO N° 462/16, de 13 de junio de 2016.

- El uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica.

Sobre lo anterior, durante la etapa de trabajo de campo se evidenció lo expuesto en los capítulos siguientes:

4.1.2.1 Resultado de la aplicación del indicador sobre la representatividad física y espacial de los sitios de monitoreo en cuanto a su ubicación

El indicador fue formulado para verificar el número de sitios o estaciones de monitoreo de la red MoniCA de Sucre, que se encuentran ubicados representativamente de acuerdo a las recomendaciones para este efecto señaladas en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

Al respecto, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre informó que la red de monitoreo de la calidad del aire (bajo su dependencia), cuenta con 10 sitios o estaciones de monitoreo instalados dentro de su jurisdicción municipal como se muestra en el siguiente cuadro¹⁴:

Sitios o estaciones de monitoreo que conforman la red MoniCA de Sucre
Cuadro 6

Nº	Código	Denominación del sitio o estación de monitoreo	Ubicación
Muestreo automático			
1	PI	Parque Infantil Bolívar	Av. Venezuela
Muestreo activo			
2	FM	Facultad de Medicina	Calle Colón
3	TB	Terminal de Buses	Av. Ostria Gutiérrez
Muestreo pasivo			
4	CE	Cementerio Max Toledo	Av. Bartolomé de las casas
5	MS	Mercado San Antonio	Av. Martín Cárdenas
6	RF	Rotonda FANCESA	Av. Marcelo Quiroga
7	MY	Mercado Yurac Yurac	Av. República
8	MC	Mercado Campesino	Plazuela San Juanillo
9	PS	Mercado Central	Plaza San Francisco
10	RTV	Lajastambo (Barrio Sinañ)	Calle río Jordán

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la red MoniCA de Sucre.

La comisión de auditoría, el 15 de septiembre de 2016, realizó una inspección de verificación a los sitios o estaciones de monitoreo de la calidad del aire que conforman la

¹⁴ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHO N° 462/16, de 13 de junio de 2016.

red MoniCA de Sucre, para determinar si estas se encuentran ubicadas representativamente, los resultados fueron representados en el Mapa 1 adjunto al presente informe de auditoría ambiental.

Lo verificado en campo, respecto a los 10 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 presentan en el siguiente cuadro:

Resultados de la verificación de la representatividad de los sitios o estaciones de monitoreo de la red MoniCA de Sucre

Cuadro 7

N°	Código	Denominación de los sitios o estaciones de monitoreo	Criterios para la instalación física de los sitios 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	PI	Parque Infantil Bolívar	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	9
Muestreo activo													
2	FM	Facultad de Medicina	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	9
3	TB	Terminal de Buses	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	9
Muestreo pasivo													
4	CE	Max Toledo (Cementerio)	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	8
5	MS	Mercado San Antonio	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	10
6	RF	Rotonda FANCESA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	10
7	MY	Mercado Yurac Yurac	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	9
8	MC	Mercado Campesino	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	7
9	SF	Mercado Central	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	9
10	RTV	Lajastambo (Barrio Sinaf)	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	9

Fuente: elaborado en base a los resultados de la inspección del 15 de septiembre de 2016.

* Aclaración, la toma de muestras es de acuerdo a la EPA, clasificación B (medición: 3-6 m de altura sobre el nivel del suelo).

** Sitio: 3-15 m de distancia a la mayor arteria de tráfico vehicular con buena ventilación natural.

 No cumple con el aspecto recomendado en el manual de referencia.

De acuerdo a lo presentado en el anterior cuadro se puede señalar que respecto del fácil acceso, los 10 sitios o estaciones de monitoreo cumplen con este aspecto.

En cuanto a la seguridad contra vandalismo, el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para las Ciudades de Bolivia, recomienda que los sitios o estaciones de monitoreo deben ser seguros para el resguardo de los equipos de medición. Durante la inspección realizada el 15 de septiembre de 2016, se observó de los 10 sitios o estaciones de monitoreo verificados, 9 cumplen con este aspecto de instalación física: Parque Infantil Bolívar, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Mercado San Antonio, Rotonda FANCESA, Mercado Yurac Yurac, Mercado Campesino, Mercado Central y Lajastambo (Barrio Sinaí); el único que no cumple es el sitio de monitoreo pasivo Max Toledo (Cementerio), debido a que en una oportunidad sufrió el robo de la tapa inferior del contenedor de los tubos pasivos.

Respecto de la presencia de obstáculos el mencionado manual técnico recomienda mantener un radio libre de obstáculos (árboles que actúan como filtros de los contaminantes por medio de sus hojas y ramas – edificios que perturban la libre circulación de aire) de 10 m alrededor del sitio o estación de monitoreo, al respecto durante la inspección del 15 de septiembre de 2016, se observó que de los 10 sitios o estaciones de monitoreo, 6 cumplen con este aspecto: Parque Infantil Bolívar, Max Toledo (Cementerio), Mercado San Antonio, Rotonda FANCESA, Mercado Yurac Yurac y Lajastambo (Barrio Sinaí); los restantes 4 sitios o estaciones de monitoreo no cumplen este aspecto, estos son: los 2 sitios de monitoreo pasivo, Mercado Campesino y Mercado Central, debido a que se encuentran debajo de árboles y los 2 sitios de monitoreo activo, Facultad de Medicina y Terminal de Buses ya que se encuentran a distancias menores de 2 m del muro, provocando que no exista un flujo natural de aire y consecuentemente el monitoreo no sea representativo.

Sobre la presencia de fuentes de emisión cercanas, el citado manual recomienda mantener un radio libre de 20 m alrededor del sitio o estación de monitoreo (como ser chimeneas, estaciones de servicio, basureros, estacionamiento, laboratorios químicos, cocinas, sanitarios, otros). Durante la inspección que realizó la comisión de auditoría se verificó que el sitio de monitoreo pasivo Mercado Campesino, no cumple con este aspecto debido a que se encuentra en una zona comercial, los restantes 8 sitios de monitoreo y 1 estación automática, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Max Toledo (Cementerio), Mercado San Antonio, Rotonda FANCESA, Mercado Yurac Yurac, Mercado Central, Lajastambo (Barrio Sinaí) y Parque Infantil Bolívar respectivamente, cumplen este aspecto por estar instalados lejos de fuentes de emisiones atmosféricas.

Respecto a la infraestructura necesaria con la que deben contar 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 las Ciudades de Bolivia recomienda que éstas deben contar con los equipos necesarios así como de electricidad, comunicación, etc. Durante la inspección del 15 de septiembre de 2016, se verificó que 9 sitios de monitoreo pasivo y activo cumplen con la infraestructura necesaria, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Max Toledo (Cementerio), Mercado San Antonio, Rotonda FANCESA, Mercado Yurac Yurac, Mercado Campesino, Mercado Central, Lajastambo (Barrio Sinaí). La estación

automática ubicada en el Parque Infantil Bolívar, no cumple con este aspecto debido a que según el personal de la red MoniCA, constantemente sufría bajas de tensión eléctrica, además que no cuenta con equipo suplementario como: pararrayos, estabilizador de voltaje, extintor, aunque cuenta con aire acondicionado.

En cuanto a la presencia de ríos cercanos, el mencionado manual recomienda evitar la instalación cerca de las orillas de ríos ya que éstos generan corrientes de aire descendentes. Durante la inspección se verificó que ninguno de los sitios o estaciones de monitoreo se encuentran ubicados cerca de ríos.

En cuanto a los sitios o estaciones de monitoreo ubicados en cima de monte, el Manual Técnico de referencia recomienda evitar la instalación en cima de monte debido a que se producen corrientes locales. Durante la inspección se verificó que ninguno de los sitios o estaciones se encuentran en cima de monte, por lo que los 10 sitios o estaciones de monitoreo cumplen con este aspecto.

Respecto de la presencia de calles cercanas sin pavimento el citado manual recomienda que la instalación de los sitios o estaciones de monitoreo debe procurar que la dispersión de polvo fino proveniente de calles sin pavimentar sea mínima. Al respecto, la comisión de auditoría ambiental verificó que el sitio de monitoreo pasivo Lajastambo (Barrio Sinaí), se encuentra instalado sobre una calle de tierra; los restantes 9 sitios o estaciones de monitoreo, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Max Toledo (Cementerio), Mercado San Antonio, Rotonda FANCESA, Mercado Yurac Yurac, Mercado Campesino, Mercado Central y Parque Infantil Bolívar, cumplen con este aspecto de instalación física.

En cuanto a la altura de la toma de muestra, el precitado manual recomienda que para zonas con alta concentración de contaminantes con bajo potencial de acumulación la medición debe ser realizada a una altura comprendida entre 3 a 6 m de altura sobre el nivel del suelo. Durante la inspección se verificó que los 10 sitios o estaciones de monitoreo cumplen con este aspecto.

Sobre la distancia al tráfico vehicular, el mencionado manual recomienda que para zonas con alta concentración de contaminantes con bajo potencial de acumulación la medición debe realizarse a una distancia entre 3 a 15 m a la mayor arteria de tráfico vehicular. Durante la inspección realizada por la comisión de auditoría se verificó que 3 sitios de monitoreo pasivo Max Toledo (Cementerio), Mercado Yurac Yurac y Mercado Campesino no cumplen con este aspecto, ya que se encuentran en el borde de la acera; los restantes 4 sitios de monitoreo pasivo: Mercado San Antonio, Rotonda FANCESA, Mercado Central y Lajastambo (Barrio Sinaí), los 2 sitios de monitoreo activo: Facultad de Medicina y Terminal de Buses y la estación automática Parque Infantil Bolívar, cumplen con este aspecto de instalación física.

En función a lo anterior, se puede afirmar que de los 10 sitios o estaciones de monitoreo de la red MoniCA de Sucre, 2 sitios de monitoreo pasivo cumplen con todos los aspectos que deben considerarse para la instalación física (Mercado San Antonio, Rotonda FANCESA), la estación automática, los 2 sitios de monitoreo activo y 3 sitios de monitoreo pasivo, cumplen con 9 de los 10 aspectos sugeridos por el mencionado manual (Parque Infantil Bolívar, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Mercado Yurac Yurac, Mercado Central y Lajastambo - Barrio Sinaí); el sitio de monitoreo pasivo Max Toledo (Cementerio), cumple con 8 aspectos: el sitio de monitoreo pasivo Mercado Campesino solamente cumple con 7 aspectos propuestos por el manual técnico de referencia (la ubicación y la representación de cumplimiento se presenta en el Mapa 1 del presente informe de auditoría ambiental).

Por otro lado, el mismo manual 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 o estaciones de monitoreo en función al tipo de contaminante y cantidad de la población

Cuadro 8

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.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda realizado el año 2012, por el Instituto Nacional Estadística (INE) el municipio de Sucre cuenta con 259.388 habitantes¹⁵, en ese entendido, la red MoniCA de Sucre debería contar con 2 sitios o estaciones de monitoreo para medir partículas, 2 para monitorear dióxido de azufre, 1 para medir dióxido de nitrógeno, 1 para oxidantes (O₃) y 1 para medir monóxido de carbono, además de una estación meteorológica.

Durante la inspección realizada por la comisión de auditoría el 15 de septiembre de 2016, se pudieron verificar los siguientes aspectos, la red MoniCA de Sucre actualmente cuenta con 3 sitios o estaciones de monitoreo de partículas, 1 estación automática (Parque Infantil Bolívar) y 2 sitios de muestreo activo (Facultad de Medicina y Terminal de Buses), por lo tanto cumple con lo recomendado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia.

¹⁵ Según el D.S. 1672, de 31 de julio de 2013 que publicó los resultados oficiales del Censo Nacional de Población y Vivienda - 2012.

En cuanto al monitoreo de dióxido de azufre (SO₂), la red MoniCA de Sucre no cuenta con ningún sitio o estación de monitoreo de este parámetro, por lo tanto no cumple con lo recomendado en el citado manual.

Sobre el monitoreo de dióxido de nitrógeno (NO₂), la mencionada red cuenta con 7 sitios de monitoreo pasivo (Max Toledo - Cementerio, Rotonda FANCESA, Mercado San Antonio, Mercado Campesino, Mercado Yurac Yurac, Mercado Central y Lajastambo - Barrio Sinaí), por lo tanto cumple la recomendación del manual técnico de referencia.

Respecto del número de sitios o estaciones de monitoreo para la medición de oxidantes (O₃), la red MoniCA de Sucre cuenta con 7 sitios de muestreo pasivo (Max Toledo - Cementerio, Rotonda FANCESA, Mercado San Antonio, Mercado Campesino, Mercado Yurac Yurac, Mercado Central y Lajastambo - Barrio Sinaí), por lo tanto cumple con lo recomendado en el mencionado manual técnico.

En cuanto al monitoreo de monóxido de carbono (CO), la red no cuenta con ningún sitio o estación para la medición de este parámetro, por lo tanto, no cumple con lo recomendado en el citado manual técnico.

Asimismo, ese documento (Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia) señala que para poblaciones menores a 1 millón de habitantes, que es el caso de Sucre, debe contar con una estación meteorológica, durante la inspección del 15 de septiembre del presente año se verificó que la mencionada red no cuenta con ninguna estación meteorológica, por lo tanto no cumple con lo recomendado en el citado manual.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se puede señalar que en cuanto al número de sitios o estaciones monitoreo en función al tipo de contaminante y cantidad de población la red MoniCA de Sucre cumple con el número de estaciones o sitios de monitoreo para la medición de los siguientes parámetros contaminantes: i) partículas, ya que cuenta con una estación automática y 2 sitios de monitoreo activo, NO₂, puesto que cuenta con 7 sitios de monitoreo pasivo y oxidantes, ya que cuenta con 7 sitios de monitoreo pasivo. No cumple con el número de sitios o estaciones de monitoreo para la medición de monóxido de carbono y dióxido de azufre recomendados, asimismo, no cuenta con ninguna estación meteorológica.

Por otra parte, ese documento recomienda el número de sitios 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 o estaciones de monitoreo en función a la cantidad de población y nivel de tráfico vehicular

Cuadro 9

Población (N° 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, la ciudad de Sucre cuenta con 259.388 habitantes por lo tanto, debería contar con 3 sitios o estaciones de monitoreo ubicadas tomando como referencia una vía con alto tráfico vehicular, 1 en mediano tráfico vehicular y 2 en bajo tráfico vehicular.

Durante la inspección realizada el 15 de septiembre de 2016, se observó que la red MoniCA de Sucre cuenta con 6 sitios o estaciones de monitoreo ubicadas tomando como referencia el alto tráfico vehicular (Parque Infantil Bolívar, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Rotonda FANCESA, Mercado Campesino y Mercado Central), por lo tanto cumple con lo recomendado en el mencionado manual técnico.

Respecto del número de sitios o estaciones de monitoreo ubicados tomando como referencia el mediano tráfico vehicular, la red cuenta con 2 sitios de monitoreo pasivo, Max Toledo (Cementerio) y Mercado San Antonio, por lo tanto cumple la recomendación.

En cuanto al número de estaciones de monitoreo ubicados tomando como referencia el bajo tráfico vehicular, la red cuenta con 2 sitios de monitoreo pasivo con esta ubicación, Mercado Yurac Yurac y Lajastambo (Baio Sinaí), por lo tanto cumple con lo recomendado en el manual técnico de referencia.

En función a lo expuesto anteriormente, en cuanto al número de sitios o estaciones de monitoreo que deberían existir en función a la cantidad de población y nivel de tráfico vehicular, la red MoniCA de Sucre cumple con el número de sitios o estaciones de monitoreo ubicados tomando como referencia el alto, mediano y bajo tráfico vehicular.

4.1.2.1 Resultado de la aplicación del indicador sobre los contaminantes criterio de referencia que son monitoreados por la red MoniCA de Sucre

El segundo indicador fue diseñado para evaluar a la red MoniCA de Sucre, en cuanto a los contaminantes criterio de referencia que son medidos respecto de 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 la Norma Boliviana NB – 62011 sobre contaminantes criterio exterior y límites máximos permisibles.

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre 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) 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 cuadro¹⁶:

Parámetros contaminantes monitoreados por la red MoniCA de Sucre

Cuadro 10

Nº	Código	Denominación del sitio o estación de monitoreo	Parámetros medidos
Muestreo automático			
1	PI	Parque Infantil Bolívar	PM ₁₀
Muestreo activo			
2	FM	Facultad de Medicina	PM ₁₀
3	TB	Terminal de Buses	PM ₁₀
Muestreo pasivo			
4	CE	Max Toledo (Cementerio)	NO ₂ y O ₃
5	MS	Mercado San Antonio	NO ₂ y O ₃
6	RF	Rotonda FANCESA	NO ₂ y O ₃
7	MY	Mercado Yurac Yurac	NO ₂ y O ₃
8	MC	Mercado Campesino	NO ₂ y O ₃
9	MC	Mercado Central	NO ₂ y O ₃
10	RTV	Lajastambo (Barrio Sinaf)	NO ₂ y O ₃

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por la red MoniCA de Sucre.

El Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, hace mención a 6 contaminantes criterio que deben ser medidos por la red MoniCA de Bolivia, ozono troposférico (O₃), material particulado (PM₁₀ y PM_{2,5}), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂) 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.

Asimismo, el manual de referencia señala que la red de monitoreo de la calidad del aire 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.

Por ello, se entiende que según el manual de referencia, la redes de monitoreo de Bolivia deben medir 5 contaminantes criterio referenciales (los señalados en el anterior párrafo); sin

¹⁶ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHO N° 462/16, de 13 de junio de 2016.

embargo, la Norma Boliviana NB – 62011, señala que 4 son los contaminantes criterio de referencia (O_3 , PM_{10} , CO , NO_2), mismos que coinciden con los señalado en el manual en cuestión, menos el SO_2 , este contaminante es considerado como contaminante criterio complementario.

De acuerdo al Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire, el SO_2 fue medido a nivel campañas y pruebas piloto en las cuales observaron bajas concentraciones para el contaminante.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se concluyó que los contaminantes criterio mínimos que debe medir la red MoniCA de Sucre 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).

Se debe resaltar 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 mismas. De éstos, la red MoniCA de Sucre debe determinar cuáles deben ser monitoreados, con base a estudios y análisis respecto de las concentraciones que se registran en la ciudad de Sucre y sobre la existencia de fuentes de emisión de esos contaminantes.

Al respecto, durante la realización de la presente auditoría ambiental se ha evidenciado que la red MoniCA de Sucre no monitorea un contaminante criterio de referencia de los 4 señalados en la mencionada norma, como es el monóxido de carbono (CO).

Por otra parte, durante la inspección a los sitios o estaciones de monitoreo de la calidad del aire realizada por la comisión de auditoría el 15 de septiembre de 2016, se observó que la estación automática, ubicada en el Parque Infantil Bolívar no estaba funcionando, debido a que el equipo analizador de partículas presentaba fallas y lo enviaron a reparación por parte del proveedor.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre a través de su red de monitoreo de la calidad del aire (red MoniCA) midió o monitoreó 3 contaminantes criterio de referencia (PM_{10} , NO_2 y O_3), no midió CO de acuerdo a lo señalado en la Norma Boliviana NB – 62011, como parte los contaminantes criterio de referencia.

4.1.2.2 Sobre el control de calidad de los datos que genera la red MoniCA de Sucre

El tercer indicador fue formulado para examinar a la red MoniCA de Sucre en cuanto a las actividades realizadas para contar con un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera dicha red.

Al ser consultada esa entidad informó que la red MoniCA cuenta con un sistema que es manejado a nivel nacional, señaló que a través es de éste valida los datos obtenidos depurando aquellos fuera de rango a través de planillas parametrizadas para las 3 metodologías de monitoreo que fueron proporcionadas por Swisscontact, donde registran los datos y la información que es obtenida en campo y laboratorio producto de los muestreos¹⁷.

Técnicos de la mencionada red explicaron que para uniformar el registro de datos para todas las redes a nivel nacional, a través de Swisscontact les proporcionaron planillas parametrizadas para las diferentes metodologías (automática, pasiva y activa). Para la metodología automática señalaron que en dichas planillas incluyen los datos obtenidos para analizarlos y filtrarlos (eliminan datos negativos, o valores extremos), para posteriormente utilizarlos en el cálculo del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA). Para el caso de la metodología activa informaron que los datos son llenados manualmente (pesos obtenidos en laboratorio, temperatura, altura, presión, flujo, coordenadas y datos de cada equipo), con esa información obtienen las concentraciones reales, con las que realizan el cálculo del ICA. En cuanto a la metodología pasiva informaron que en febrero de 2015, el Instituto de Investigación de Procesos Químicos IIDEPROQ entregó nuevas planillas para la determinación de concentraciones de O₃ y NO₂, que en el cálculo considera la incertidumbre y la desviación estándar.

Por otra parte, señalaron que el IIDEPROQ realiza controles anuales intralaboratorio para la metodología pasiva con el propósito de que las magnitudes y la incertidumbre asociadas a los valores de ozono troposférico (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂) sean evaluadas periódicamente para detectar desviaciones o sesgos en los valores obtenidos relacionados con los procesos operativos y permita establecer mejoras en el procedimiento del manejo y almacenamiento de blancos y/o muestras naturales, el almacenamiento de reactivos, la capacitación permanente del personal de laboratorio y el seguimiento a los procedimientos de análisis establecidos.

Al respecto, se evidenció que el IIDEPROQ como producto de esa evaluación, emitió el informe ICCI-001, de 15 de abril de 2015, denominado control de calidad intralaboratorial de la red MoniCA de Sucre - gestión 2014, entre sus conclusiones señaló lo siguiente:

¹⁷ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHO N° 462/16, de 13 de junio de 2016.

- En el segundo semestre de 2014, las absorbancias¹⁸ de los blancos de campo de ozono troposférico (O₃) tienden a reducir su valor por lo que advierte una mejora en el procedimiento.
- Para el caso de los blancos de campo de dióxido de nitrógeno (NO₂) al iniciar el segundo semestre los datos son más estables y se encuentran dentro de los límites de control, a partir de septiembre notaron que las concentraciones aumentaron su valor por lo que recomendó revisar y detectar las fuentes de error para estos periodos de monitoreo.
- En cuanto a las desviaciones estándar de O₃ en los sitios Mercado Yurac Yurac, Mercado San Antonio, y Mercado Central advirtió que presentan límites muy amplios, por lo que recomendó revisar la exposición de tubos en esos sitios, así como el procedimiento de análisis de los mismos.
- Sobre las desviaciones estándar de NO₂ observó que presenta valores bajos; sin embargo, en cuatro periodos de monitoreo superan los límites de control, por ello recomendó revisar y reducir las fuentes de error y corregir los mismos para monitoreos futuros.
- Respecto de los valores de incertidumbre para O₃ señaló que son bajos y no presentan mucha variabilidad, para el NO₂ señaló que son muy variables, debido a que la red MoniCA prepara una curva de calibrado para cada análisis y ésta aporta un valor diferente en cada periodo de monitoreo. Advirtió que en el periodo 13 el valor de NO₂ tiene un valor más elevado de incertidumbre en todos los puntos de monitoreo, según el IIDEPROQ esto indica un error sistemático en la curva de calibración (especialmente el valor de regresión lineal).

De lo anterior se puede señalar que, durante la evaluación el IIDEPROQ observó algunas deficiencias en el funcionamiento del laboratorio de la red MoniCA de Sucre y sugirió la revisión y reducción de las fuentes de error para corregirlos en monitoreos futuros.

Por otra parte, el personal técnico que opera la red MoniCA de Sucre informó que recibió capacitación para la operación de la misma, entre los años 2014, 2015 y 2016, mediante la participación a 6 eventos, estos se detallan en el siguiente cuadro¹⁹:

¹⁸ Según el Diccionario de la Real Academia Española, absorbancia «Es la medida de la atenuación de una radiación al atravesar una sustancia, que se expresa como el logaritmo de la relación entre la intensidad saliente y la entrante».

¹⁹ Información proporcionada mediante entrevista GAA/E-006/2016, de 14 de septiembre de 2016. **T-1.1/41-1**

Capacitación a los técnicos de la red MoniCA de Sucre
Cuadro 11

Nº	Descripción del Evento	Fecha del evento
1	Taller de control interno de calidad de resultados de la red MoniCA.	Del 11 al 15 de agosto de 2014.
2	Capacitación por personal del IIDEPROQ para la metodología pasiva en cuanto al llenado de planillas de control.	Del 23 al 24 de febrero de 2015.
3	Encuentro de redes de monitoreo de la calidad del aire – presentación del Informe Nacional de la Calidad del Aire 2012 - 2014.	Del 16 al 17 de abril de 2015.
4	Capacitación en manejo de nuevas planillas métodos activo y automático.	Junio de 2015.
5	Curso de entrenamiento en monitoreo de la calidad del aire urbana en Bolivia.	Del 12 al 16 de octubre de 2015.
6	Encuentro de redes de monitoreo de la calidad del aire - presentación del Informe Nacional de la Calidad del Aire 2014 – 2015.	Del 06 al 08 de septiembre de 2016.

Fuente: elaborado con base en la información proporcionada por la red MoniCA de Sucre.

De acuerdo al cuadro anterior, los técnicos de la red MoniCA de Sucre participaron en 6 eventos de capacitación sobre temas relativos a la operación de dicha red, entre las gestiones 2014, 2015 y 2016.

Según el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, las funciones de control de calidad incluyen las actividades relacionadas directamente a las mediciones, a su operación, a su calibración (del flujo a través de un flujómetro, de fabrica para analizadores API de SO₂ y NO₂, multipunto y zero-span para analizadores automáticos API SO₂, NO_x, O₃ y CO), el control de calidad de equipos y soluciones específicas (control de preparación de solución portadora para tubos pasivos de NO₂ y O₃, carta de control para soluciones de nitrito de sodio, para balanza analítica y para espectrofotómetro), en la verificación, en la revisión (visitas, mantenimiento y verificación de los sitios o estaciones de monitoreo), al manejo de datos a (través de planillas parametrizadas), entrenamientos (capacitación) y evaluación de la calidad a través de auditorías técnicas externas (auditorías técnicas del sistema, auditorías de datos y de desempeño de componentes del sistema) y comparación entre laboratorios.

La evidencia recabada y analizada indica que la red MoniCA de Sucre trabajo en 3 aspectos relativos al control de calidad que garantice la validez de los datos generados por la misma, éstos son: i) entrenamiento, ya que los funcionarios responsables de la operación de esa red recibieron capacitación entre el 2014 y 2016, ii) manejo de datos debido a que a partir de la gestión 2015 utilizaron planillas parametrizadas para el registro de datos y iii) la comparación entre laboratorios ya que la red de monitoreo tuvo una evaluación

intralaboratorial durante la gestión 2015, por parte del IIDEPROQ que determinó algunos errores a ser subsanados.

Sin embargo, no se encontró evidencia de la realización de 4 actividades como son: i) calibraciones, ii) control de calidad de los equipos y soluciones, iii) verificación y revisión (visitas, mantenimiento y verificación de los sitios o estaciones de monitoreo) y iv) no realizó la evaluación del control de calidad a través de auditorías técnicas.

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que la red MoniCA de Sucre, no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos generados sobre la medición de contaminantes atmosféricos.

4.1.2.3 Resultado de la aplicación del indicador 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

El cuarto indicador fue diseñado para evaluar a la red MoniCA de Sucre, respecto de la frecuencia, medidos de comunicación y el tipo de información que difunden a la población sobre el estado de la calidad del aire, a través del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA) y los riesgos que significa para la salud de la población.

Al respecto, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre reportó que a partir de la gestión 2014, informa a la población sobre el estado de la calidad del aire que se registra en la ciudad de Sucre a través del periódico Correo del Sur, en la sección el Arca de Noé, los días sábados²⁰.

Asimismo, se evidenció que esa entidad informó a la población mediante el Índice de Contaminación Atmosférica (ICA)²¹, identificándolo por medio de un color, calificativo, de acuerdo con el grado de riesgo que representa para la salud de las personas.

En cuanto a los riesgos, se evidenció que informa con la asignación de un color y un calificativo comprensible para la población de acuerdo al grado de contaminación atmosférica en las zonas del Parque Simón Bolívar, Facultad de Medicina y Terminal de Buses; asimismo, se evidenció que utilizó calificativos de bueno, regular, malo, muy malo y extremadamente malo y los riesgos asociados a cada uno de ellos como lo señala la Norma Boliviana NB 62018.

Sin embargo, se evidenció que no publicaron el valor obtenido del cálculo del ICA como indican las mencionadas normas. Cabe aclarar, que la red MoniCA de Sucre informó a la

²⁰ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHO N° 462/16, de 13 de junio de 2016.

²¹ 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.

población cada fin de semana los datos registrados entre jueves y viernes de la semana anterior.

Producto de la revisión de la información presentada como respaldo se evidenció lo siguiente:

Para la zona del Parque infantil Bolívar durante la gestión 2014, la mencionada red informó a la población de forma continua a partir del viernes 19 de septiembre hasta el jueves 11 de diciembre de ese mismo año, como se muestra en el siguiente cuadro:

Periodo en que la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire – Parque Infantil Bolívar - 2014
Cuadro 12

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
1	28/09/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 19 al jueves 25/09/2014.
2	05/10/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 26/09/2014 al jueves 02/10/2014.
3	12/10/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 03 al jueves 09/10/2014.
4	19/10/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 10 al jueves 16/10/2014.
5	26/10/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 17 al jueves 23/10/2014.
6	02/11/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 24 al jueves 30/10/2014.
7	09/11/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 31/10/2014 al jueves 06/11/2014.
8	16/11/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 07 al jueves 13/11/2014.
9	23/11/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 14 al jueves 20/11/2014.
10	30/11/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 21 al jueves 27/11/2014.
11	07/12/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 28/11/2014 al jueves 04/12/2014.
12	14/12/2014	Parque Infantil Bolívar	Viernes 05 al jueves 11/12/2014.

Fuente: elaborado tomando como base la información reportada por la red MoniCA de Sucre.

Durante la gestión 2015, se evidenció que la red MoniCA de Sucre, en la zona del Parque Infantil Bolívar, informó a la población en periodos interrumpidos entre el viernes 13 de febrero hasta el jueves 29 de octubre de ese año, el detalle se muestra en el siguiente cuadro:

Periodo en que la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire – Parque Infantil Bolívar - 2015
Cuadro 13

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
1	22/02/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 13 al jueves 19/02/2015.
2	01/03/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 20 al jueves 26/02/2015.
3	08/03/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 27/02/2015 al jueves 05/03/2015.
4	15/03/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 06 al jueves 12/03/2015.
5	22/03/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 13 al jueves 19/03/2015.
6	28/03/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 20 al jueves 26/03/2015.
7	04/04/2015	Parque Infantil Bolívar	Jueves 26/03/2015 al miércoles 01/04/2015.
No informó el 02/04/2015			

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
8	11/04/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 03 al jueves 09/04/2015.
9	18/04/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 10 al jueves 16/04/2015.
10	25/04/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 17 al jueves 23/04/2015.
11	02/05/2015	Parque Infantil Bolívar	Jueves 23 al miércoles 29/04/2015.
No informó el 30/04/2015			
12	09/05/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 01 al jueves 07/05/2015.
13	16/05/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 08 al jueves 14/05/2015.
14	23/05/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 15 al jueves 21/05/2015.
15	30/05/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 22 al jueves 28/05/2015.
No informó del 29/05/2015 al 18/06/2015			
16	27/06/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 19 al jueves 25/06/2015.
No informó del 26/06/2015 al 02/07/2015			
17	11/07/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 03 al jueves 09/07/2015.
18	18/07/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 10 al jueves 16/07/2015.
19	25/07/2015	Parque Infantil Bolívar	Jueves 16 al miércoles 22/07/2015.
No informó el jueves 23/07/2015			
20	01/08/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 24 al jueves 30/07/2015.
21	08/08/2015	Parque Infantil Bolívar	Miércoles 29/07/2015 al jueves 04/08/2015.
No informó los días 05 y 06/07/2015			
22	15/08/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 07 al jueves 13/08/2015.
23	22/08/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 14 al jueves 20/08/2015.
24	29/08/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 21 al jueves 27/08/2015.
25	05/09/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 28/08/2015 al jueves 03/09/2015.
26	12/09/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 04 al jueves 10/09/2015.
27	19/09/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 11 al jueves 17/09/2015.
28	26/09/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 18 al jueves 24/09/2015.
29	03/10/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 25/09/2015 al jueves 01/10/2015.
30	10/10/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 02 al jueves 08/10/2015.
No informó del 09/10/2015 al 15/10/2015			
31	24/10/2015	Parque Infantil Bolívar	Viernes 16 al jueves 22/10/2015.
32	---	Parque Infantil Bolívar	Viernes 23 al jueves 29/10/2015.

Fuente: elaborado tomando como base la información reportada por la red MoniCA de Sucre.

La información a la población en la zona del Parque Infantil Bolívar, durante la gestión 2016 no fue regular, a partir del viernes 12 de febrero hasta el 17 de marzo de 2016, tuvo una interrupción entre el 18 de marzo hasta el 08 de junio, reinició dicha información con varias interrupciones entre el jueves 09 de junio hasta el lunes 22 de agosto de 2016, finalmente, reinició la difusión de información desde el 30 de septiembre de 2016 al 31 de octubre de 2016 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental). el detalle se muestra en el siguiente cuadro:

Periodo en que la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire – Parque Infantil Bolívar - 2016

Cuadro 14

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
1	---	Parque Infantil Bolívar	Viernes 12 al jueves 18/02/2016.
2	29/02/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 19 al jueves 25/02/2016.
3	07/03/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 26/02/2016 al jueves 03/03/2016.
4	14/03/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 04 al jueves 10/03/2016.
5	22/03/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 11 al jueves 17/03/2016.
No informó del 18/03/2016 al 08/06/2016			
6	16/06/2016	Parque Infantil Bolívar	Jueves 09 al miércoles 15/06/2016.
7	23/06/2016	Parque Infantil Bolívar	Miércoles 15 al martes 21/06/2016.
No informó el 22/06/2016			
8	01/07/2016	Parque Infantil Bolívar	Jueves 23 al miércoles 29/06/2016.
No informó el 30/06/2016			
9	07/07/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 01 al jueves 07/07/2016.
10	15/07/2016	Parque Infantil Bolívar	Jueves 07 al miércoles 13/07/2016.
11	21/07/2016	Parque Infantil Bolívar	Miércoles 13 al martes 19/07/2016.
No informó el 20/07/2016			
12	29/07/2016	Parque Infantil Bolívar	Jueves 21 miércoles 27/07/2016.
13	05/07/2016	Parque Infantil Bolívar	Jueves 28/07/2016 al 03/08/2016.
14	12/08/2016	Parque Infantil Bolívar	Miércoles 03 al lunes 08/08/2016.
15	19/08/2016	Parque Infantil Bolívar	Jueves 11 al miércoles 17/08/2016.
16	26/08/2016	Parque Infantil Bolívar	Miércoles 17 al lunes 22/08/2016.
No informó entre el martes 23/08/2016 y el jueves 29/09/2016			
17	09/10/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 30/09/2016 al jueves 06/10/2016.
18	16/10/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 07 al jueves 13/10/2016.
19	23/10/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 13 al jueves 20/10/2016.
20	30/10/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 21 al jueves 27/10/2016.
21	06/11/2016	Parque Infantil Bolívar	Viernes 28/10/2016 al jueves 03/11/2016.

Fuente: elaborado tomando como base la información reportada por la red MoniCA de Sucre.

Para la zona de la Facultad de Medicina, durante la gestión 2014, la red MoniCA de Sucre informó a la población de forma discontinua, lo hizo durante 3 días indistintos de cada semana, entre el periodo comprendido entre el jueves 18 de septiembre y el 09 de diciembre de 2014, el detalle se muestra en el siguiente cuadro:

Periodo en que la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire – Facultad de Medicina - 2014

Cuadro 15

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
1	28/09/2014	Facultad de Medicina	Jueves 18, lunes 22 y miércoles 24/09/2014.
2	05/10/2014	Facultad de Medicina	Viernes 26, martes 30/09/2014 y jueves 02/10/2014.
3	12/10/2014	Facultad de Medicina	Sábado 04, martes 07 y jueves 09/10/2014.
4	19/10/2014	Facultad de Medicina	Domingo 12, martes 14 y jueves 16/10/2014.
5	26/10/2014	Facultad de Medicina	Jueves 16, sábado 18 y martes 21/10/2014.

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
6	02/11/2014	Facultad de Medicina	Jueves 23, domingo 26 y martes 28/10/2014.
7	09/11/2014	Facultad de Medicina	Jueves 30/10/2014, domingo 02 y martes 04/11/2014.
8	16/11/2014	Facultad de Medicina	Jueves 06, domingo 09 y martes 11/11/2014.
9	23/11/2014	Facultad de Medicina	Jueves 14, domingo 16 y martes 18/11/2014.
10	30/11/2014	Facultad de Medicina	Jueves 20, lunes 24 y miércoles 26/11/2014.
11	07/12/2014	Facultad de Medicina	Miércoles 26/11/2014, martes 02 y jueves 04/12/2014.
12	14/12/2014	Facultad de Medicina	Jueves 04, domingo 07 martes 09/12/2014.

Fuente: elaborado tomando como base la información reportada por la red MoniCA de Sucre.

Durante la gestión 2015 ocurrió lo mismo, la red MoniCA de Sucre informó a la población los datos generados en el sitio de la Facultad de Medicina, durante 2 a 3 días de cada semana de forma indistinta, entre el periodo comprendido entre el miércoles 11 de septiembre y el martes 27 de octubre de 2015, como se detalla en el siguiente cuadro:

**Periodo en que la red MoniCA de Sucre informó a la población
sobre el estado de la calidad del aire – Facultad de Medicina - 2015**
Cuadro 16

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
1	22/02/2015	Facultad de Medicina	Miercoles11, sábado 14 y jueves 19/02/2015.
2	01/03/2015	Facultad de Medicina	Jueves 19, sábado 21 y martes 24/02/2015.
3	08/03/2015	Facultad de Medicina	Jueves 26/02/2015, sábado 01 y martes 03/03/2015.
4	15/03/2015	Facultad de Medicina	Jueves 05, domingo 08 y martes 10/03/2015.
5	22/03/2015	Facultad de Medicina	Jueves 12, domingo 15 y martes 17/03/2015.
6	28/03/2015	Facultad de Medicina	Jueves 19, domingo 22 y martes 24/03/2015.
7	04/04/2015	Facultad de Medicina	Martes 24, jueves 26 y martes 31/03/2015.
8	11/04/2015	Facultad de Medicina	Martes 31/03/2015, domingo 05 y martes 07/04/2015.
9	18/04/2015	Facultad de Medicina	Jueves 09, domingo 12 y martes 14/04/2015.
10	25/04/2015	Facultad de Medicina	Jueves 16, domingo 19 y martes 21/04/2015.
11	02/05/2015	Facultad de Medicina	Jueves 23, domingo 26 y martes 28/04/2015.
12	09/05/2015	Facultad de Medicina	Jueves 30/04/2015, domingo 03 y martes 05/05/2015.
13	16/05/2015	Facultad de Medicina	Jueves 07, domingo 10 y martes 12/05/2015.
14	23/05/2015	Facultad de Medicina	Jueves 14, domingo 17 y martes 19/05/2015.
15	30/05/2015	Facultad de Medicina	Jueves 21, domingo 24 y martes 26/05/2015.
16	27/06/2015	Facultad de Medicina	Domingo 21 y miércoles 24/06/2015.
17	11/07/2015	Facultad de Medicina	Domingo 05 y martes 07/07/2015.
18	18/07/2015	Facultad de Medicina	Domingo 12 y martes 14/07/2015.
19	25/07/2015	Facultad de Medicina	Domingo 19 y martes 21/07/2015.
20	01/08/2015	Facultad de Medicina	Domingo 26 y martes 28/07/2015.
21	08/08/2015	Facultad de Medicina	Jueves 30/07/2015 y domingo 02/08/2015.
22	15/08/2015	Facultad de Medicina	Domingo 09 y martes 11/08/2015.
23	22/08/2015	Facultad de Medicina	Domingo 16 y martes 18/08/2015.
24	29/08/2015	Facultad de Medicina	Domingo 23 y martes 25/08/2015.
25	05/09/2015	Facultad de Medicina	Domingo 30/08/2015 y martes 01/09/2015.
26	12/09/2015	Facultad de Medicina	Domingo 06/09/2015 y martes 08/09/2015.
27	19/09/2015	Facultad de Medicina	Domingo 13 y martes 15/09/2015.
28	26/09/2015	Facultad de Medicina	Domingo 20 y martes 22/09/2015.

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
29	03/10/2015	Facultad de Medicina	Domingo 27 y martes 29/09/2015.
30	10/10/2015	Facultad de Medicina	Domingo 04 y martes 06/10/2015.
31	24/10/2015	Facultad de Medicina	Domingo 18 y martes 20/10/2015.
32	---	Facultad de Medicina	Domingo 25 y martes 27/10/2015.

Fuente: elaborado tomando como base la información reportada por la red MoniCA de Sucre.

En la Facultad de Medicina, el año 2016 la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire, de 2 ó 3 días indistintos de la semana anterior al día de la publicación, dicha información fue difundida entre el domingo 21 de febrero al 15 de marzo de 2016, tuvo una interrupción prolongada entre el 16 de marzo al 11 de junio del mismo año retomando a partir del domingo 12 de junio al martes 02 de agosto de 2016, tuvo otra interrupción prolongada entre el miércoles 03 al 17 de agosto de ese año, reinició nuevamente el jueves 18 de agosto hasta el domingo 30 de octubre de 2016, como se detalla en el siguiente cuadro:

Periodo en que la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire – Facultad de Medicina - 2016
Cuadro 17

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
1	29/02/2016	Facultad de Medicina	Domingo 21 y martes 23/02/2016.
2	07/03/2016	Facultad de Medicina	Domingo 28/02/2016 y martes 01/03/2016.
3	14/03/2016	Facultad de Medicina	Domingo 06 y martes 08/03/2016.
4	22/03/2016	Facultad de Medicina	Domingo 13 y martes 15/03/2016.
No informó a la población entre el 16/03/2016 y el 11/06/2016			
5	16/06/2016	Facultad de Medicina	Domingo 12 y martes 14/06/2016.
6	23/06/2016	Facultad de Medicina	Domingo 19 y martes 21/06/2016.
7	01/07/2016	Facultad de Medicina	Domingo 26 y martes 28/06/2016.
8	07/07/2016	Facultad de Medicina	Domingo 03 y martes 05/07/2016.
9	05/08/2016	Facultad de Medicina	Martes 29/07/2016 y martes 02/08/2016.
No informó entre el 03 al 17/08/2016			
10	26/08/2016	Facultad de Medicina	Jueves 18 y martes 23/08/2016.
11	02/09/2016	Facultad de Medicina	Martes 23, jueves 25 y domingo 28/08/2016.
12	16/09/2016	Facultad de Medicina	Jueves 01, domingo 04 y martes 13/09/2016.
13	23/09/2016	Facultad de Medicina	Jueves 15, domingo 18 y martes 20/09/2016.
14	09/10/2016	Facultad de Medicina	Martes 27/09/2016 y martes 04/10/2016.
15	16/10/2016	Facultad de Medicina	Domingo 09 y martes 11/10/2016.
16	23/10/2016	Facultad de Medicina	Domingo 16 y martes 18/10/2016.
17	30/10/2016	Facultad de Medicina	Jueves 20, domingo 23 y martes 25/10/2016.
18	06/11/2016	Facultad de Medicina	Jueves 27 y domingo 30/10/2016.

Fuente: elaborado tomando como base la información reportada por la red MoniCA de Sucre.

La red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire en el sitio de monitoreo de la Terminal de Buses desde el domingo 21 de junio de 2015 hasta el

martes 27 de octubre de 2015, publicó el ICA de 2 y 3 días a la semana indistintamente durante ese periodo de tiempo, el detalle se presenta seguidamente:

Periodo en que la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire – Terminal de Buses - 2015

Cuadro 18

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
1	27/06/2015	Terminal de Buses	Domingo 21 y miércoles 24/06/2015
2	11/07/2015	Terminal de Buses	Domingo 05 y martes 07/07/2015.
3	18/07/2015	Terminal de Buses	Domingo 12 y martes 14/07/2015.
4	25/07/2015	Terminal de Buses	Domingo 19 y martes 21/07/2015.
5	01/08/2015	Terminal de Buses	Domingo 26 y martes 28/07/2015.
6	08/08/2015	Terminal de Buses	Jueves 30/07/2015 y martes 04/08/2015.
7	15/08/2015	Terminal de Buses	Domingo 09 y martes 11/08/2015.
8	22/08/2015	Terminal de Buses	Domingo 16 y martes 18/08/2015.
9	29/08/2015	Terminal de Buses	Domingo 23 y martes 25/08/2015.
10	05/09/2015	Terminal de Buses	Domingo 30/08/2015 y martes 01/09/2015.
11	12/09/2015	Terminal de Buses	Domingo 06/09/2015 y martes 08/09/2015.
12	19/09/2015	Terminal de Buses	Domingo 13 y martes 15/09/2015.
13	26/09/2015	Terminal de Buses	Domingo 20 y martes 22/09/2015.
14	03/10/2015	Terminal de Buses	Domingo 27 y martes 29/09/2015.
15	10/10/2015	Terminal de Buses	Domingo 04 y martes 06/10/2015.
16	24/10/2015	Terminal de Buses	Domingo 18 y martes 20/10/2015.
17	---	Terminal de Buses	Domingo 25 y martes 27/10/2015.

Fuente: elaborado tomando como base la información reportada por la red MoniCA de Sucre.

Durante la gestión 2016, informó a la población desde el martes 21 de febrero hasta el martes 02 de agosto de 2016, los datos obtenidos de ese sitio de monitoreo entre 2 a 3 días de la semana indistintamente, tuvo una interrupción prolongada entre el 03 y 17 de agosto de 2016, reinició nuevamente del 18 de agosto hasta el 30 de octubre de 2016, como se detalla en el siguiente cuadro:

Periodo en que la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire – Terminal de Buses - 2016

Cuadro 19

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
1	29/02/2016	Terminal de Buses	Domingo 21 y martes 23/02/2016.
2	07/03/2016	Terminal de Buses	Domingo 28/02/2016 y martes 01/03/2016.
3	14/03/2016	Terminal de Buses	Domingo 06 y martes 08/03/2016.
4	22/03/2016	Terminal de Buses	Domingo 13 y martes 15/03/2016.
5	16/06/2016	Terminal de Buses	Domingo 12 y martes 14/06/2016.
6	23/06/2016	Terminal de Buses	Domingo 19 y martes 21/06/2016.
7	01/07/2016	Terminal de Buses	Domingo 26 y martes 28/06/2016.
8	07/07/2016	Terminal de Buses	Domingo 03 y martes 05/07/2016.
9	05/08/2016	Terminal de Buses	Viernes 29/07/2016 y martes 02/08/2016.
No informó entre el 03 al 17/08/2016			

Nº	Fecha de publicación	Sitio de monitoreo	Periodo de tiempo publicado
10	26/08/2016	Terminal de Buses	Jueves 18 y martes 23/08/2016.
11	02/09/2016	Terminal de Buses	Martes 23, jueves 25 y domingo 28/09/2016.
12	16/09/2016	Terminal de Buses	Jueves 01, domingo 04 y martes 13/09/2016.
13	23/09/2016	Terminal de Buses	Jueves 15, domingo 18 y martes 20/09/2016.
14	09/10/2016	Terminal de Buses	Martes 27/09/2016 y martes 04/10/2016,
15	16/10/2016	Terminal de Buses	Domingo 09 y martes 11/10/2016.
16	23/10/2016	Terminal de Buses	Domingo 16 y martes 18/10/2016.
17	30/10/2016	Terminal de Buses	Jueves 20, domingo 23 y martes 25/10/2016.
18	06/11/2016	Terminal de Buses	Jueves 27 y domingo 30/10/2016.

Fuente: elaborado tomando como base la información reportada por la red MoniCA de Sucre.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre a través de su red MoniCA, informó a la población sobre el estado de la calidad del aire de acuerdo a los niveles de contaminación atmosférica registrados. Calculó el Índice de Contaminación Atmosférica (ICA), interpretándolo a través de un color y cualitativo comprensible para la población y la comunicación de acuerdo con el grado de riesgo que representa para la salud de las personas, como se señaló anteriormente, no dio a conocer el valor obtenido de dicho cálculo.

Sin embargo, solamente utilizó los datos generados en los sitios o estaciones de monitoreo con metodología automática y activa, en las que mide material particulado menor a 10 micras (PM_{10}), no consideró los sitios de monitoreo pasivo en el que mide dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono troposférico (O_3).

De acuerdo al numeral 6.1.4 de la Norma Boliviana NB – 62018, el ICA de cada área representativa es el mayor de los valores registrados de los índices de los contaminantes criterio (I_{CO} , I_{O_3} , I_{NO_2} e $I_{PM_{10}}$), lo que significa que a mayor índice peor calidad del aire.

En ese sentido, se puede señalar que la red MoniCA de Sucre durante el cálculo del ICA no consideró a todos los contaminantes monitoreados, solamente se utilizó los datos generados en los sitios o estaciones que monitorean PM_{10} , calculó el ICA por cada una de esos sitios e informó a la población sobre los niveles que registraron.

Adicionalmente, se puede señalar que la red MoniCA de Sucre inició operaciones con una estación automática ubicada en el Parque Infantil Bolívar en octubre de 2013; sin embargo, informó a la población a partir del 19 de septiembre de 2014 y lo hizo regularmente hasta el 11 de noviembre de ese año. Durante la gestión 2015, informó en periodos interrumpidos entre el 13 de febrero y el 29 de octubre de ese año. En lo que va de la presente gestión 2016, la información a la población no fue regular debido a que comenzó el 12 de febrero hasta el 22 de agosto con una interrupción de más de 2 meses y varias interrupciones de 1 día.

La metodología activa inició operaciones en febrero de 2014, con un sitio ubicado en la Facultad de Medicina, el ICA calculado fue informado de forma discontinua ya que solamente informó 3 días indistintos de cada semana, a partir del 18 de septiembre hasta el 09 de diciembre de 2014.

El año 2015, la red MoniCA de Sucre informó a la población a partir del 11 de febrero hasta el 27 de octubre de ese año, el ICA calculado de 2 a 3 días de cada semana indistintamente. Durante el año 2016, ocurrió lo mismo en cuanto a los días publicados, el periodo inició el 21 de febrero hasta el 20 de septiembre con varias interrupciones.

En junio de 2015, la red MoniCA de Sucre incrementó otro sitio de monitoreo activo en la Terminal de Buses e informó a la población el ICA calculado desde el 21 de junio hasta el 27 de octubre de ese año, al igual que en el anterior sitio de monitoreo informó a la población sobre los niveles de contaminación registrados en 2 a 3 días indistintos de cada semana durante ese periodo de tiempo.

Para la gestión 2016, informó sobre el ICA en esa zona a partir del 21 de febrero hasta el 20 de septiembre de ese año con una interrupción entre el 03 y el 17 de agosto, únicamente publicó los niveles registrados en 2 a 3 días de cada semana indistintamente.

De acuerdo a lo informado por la entidad auditada la metodología pasiva funcionó de manera regular a partir de mayo de 2014; sin embargo, esta no fue tomada en cuenta para el cálculo del ICA y su posterior difusión a la población.

En ese sentido, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre a través de la red MoniCA, ha informado a la población sobre los niveles de contaminación atmosférica registrada en 3 zonas, dicha información no fue continua en ninguna de ellas, ya que tuvo interrupciones y en los sitios activos solamente informó la contaminación registrada durante 2 a 3 días de la semana indistintamente.

4.1.2.4 Resultado de la aplicación del indicador sobre la emisión de dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red MoniCA de Sucre

El quinto indicador fue diseñado para verificar la emisión de dictamen técnico por parte de la instancia departamental, sobre el funcionamiento de la red de monitoreo de la calidad del aire Sucre.

Al respecto, el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) asigna funciones y atribuciones a la Autoridad Ambiental Competente Departamental asociadas con la prevención y control de la contaminación atmosférica entre ellas la emisión de un dictamen técnico sobre el funcionamiento de las redes de monitoreo de la calidad del aire dentro de su jurisdicción territorial.

Sobre este tema, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca informó que no ha emitido dictamen técnico sobre su funcionamiento de la red de monitoreo de la calidad del aire de Sucre (red MoniCA)²².

Se considera que la emisión de un dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red de monitoreo de la calidad del aire debe ser producto de una evaluación técnica a los diferentes procesos de la misma por parte de personal especializado de la Gobernación en la temática de contaminación atmosférica.

En función a lo anterior, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red MoniCA de Sucre, en su condición de Autoridad Ambiental Competente Departamental.

4.1.2.5 Resultado de la aplicación del indicador sobre el uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica

El sexto indicador fue diseñado para examinar al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, así como el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, en cuanto al emprendimiento de medidas o acciones concretas con base en los resultados o datos que genera la red MoniCA de Sucre.

Al respecto, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca informó que esa entidad no realizó actividades de prevención y control de la contaminación; sin embargo, señaló que a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra en su calidad de Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) ha ejecutado el Programa de Gestión Ambiental por medio de la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente, realizando las gestiones necesarias para promulgar las resoluciones y decretos departamentales para la prevención y control de la contaminación atmosférica, como la Resolución Administrativa N° 038/2010, DDCH N° 005/2011 y DDCH N° 026/2013²³.

De la revisión de esos instrumentos normativos, se evidenció que con la resolución 038/2010, prohibió el chaqueo y quema como actividades de contaminación de terrenos y/o ampliación de la frontera agrícola exceptuando aquellos que cuentan con permiso específico de la Autoridad de Fiscalización y Control Social Bosques y Tierras (ABT).

Mediante el Decreto Departamental N° 005/2011, declaró al primer domingo del mes de septiembre de cada año día nacional del peatón y del ciclista en defensa de la Madre Tierra. La prohibición de circulación de los vehículos motorizados públicos y privados u otros, se realizaría a partir de las 00:00 horas hasta la 18:00 p.m.

²² Información proporcionada con nota CITE: GABINETE GOB. N° 0677/2016, de 13 de septiembre de 2016.

²³ Información proporcionada con nota CITE: GABINETE GOB. N° 0677/2016, de 13 de septiembre de 2016.

A través del Decreto Departamental N° 026/2013, prohibió en el departamento de Chuquisaca la quema pública o privada de cualquier elemento tóxico como ser plásticos, pinturas, llantas, etc., los días 22, 23, 24, 28 y 29 de junio de cada año, durante la festividad de San Juan y San Pedro, por las consecuencias medioambientales respecto de la degradación de la calidad atmosférica que ocasiona esta práctica y en atención a razones de salud pública.

Por su parte, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó algunas actividades para informar a la población, como spots publicitarios, sobre la contaminación atmosférica que ocasionan los vehículos automotores, y los juegos pirotécnicos y fogatas en la festividad de San Juan²⁴; asimismo, informó que realizan visitas a medios de comunicación para informar a la población sobre diversos temas relativos al medio ambiente.

Por otra parte, la entidad auditada emitió las siguientes normas:

- Ley Autonómica N° 067/15, de 17 de junio de 2015, de regulación de la festividad de San Juan, San Pedro y San Pablo, mediante la cual establece la prohibición y sanción por el encendido de fogatas, comercialización y uso de juegos pirotécnicos.
- Ordenanza Municipal N° 088/15, de 02 de septiembre de 2015, mediante la cual declaró al 06 de septiembre de 2015 como el día del peatón y el ciclista en defensa de la Madre Tierra.
- Instructivo municipal 04/2016, de 15 de junio de 2016, mediante el cual prohíbe fumar en ambientes cerrados de las oficinas del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

En cuanto a las actividades de control, informó que ejecutó el proyecto de construcción del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), de acuerdo a lo informado, éste se encuentra en fase piloto hasta la publicación de la Ley Municipal de Revisión Vehicular que se encuentra en el órgano deliberante de esa municipalidad²⁵.

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no realizó actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica tomando como base los resultados del monitoreo de la calidad del aire realizado por la red MoniCA de Sucre, únicamente emitió normativa relativa a prohibiciones respecto de chaqueo, quemas de residuos agrícolas, también declaró el día del peatón y del ciclista; asimismo, prohibió la quema de elementos tóxicos como plásticos, pinturas, llantas, etc.

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó algunas actividades de prevención como la publicación de spots publicitarios relativos a los efectos de la contaminación

²⁴ Información proporcionada con CITE: DESPACHO N° 1281/16, de 13 de septiembre de 2016.

²⁵ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHO N° 462/16, de 13 de junio de 2016.

atmosférica que genera las emisiones de los vehículos y las quemas en San Juan e informó a la población sobre temas ambientales en general. Por otra parte, emitió normativa que prohíbe el encendido de fogatas y quema de juegos pirotécnicos en San Juan, declaró el día del peatón y el ciclista y prohibió fumar en ambientes cerrados de la oficinas de esa entidad; sin embargo, para asumir dichas acciones no consideró los resultados del monitoreo realizado por la red MoniCA.

En resumen, respecto del monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre se puede señalar lo siguiente:

- Sobre la representatividad física y espacial de los sitios o estaciones de monitoreo en cuanto a su ubicación, la red MoniCA de Sucre cuenta con 2 sitios de monitoreo pasivo que cumplen con todos los aspectos que deben ser considerados para la instalación física de éstos (Mercado San Antonio y Rotonda FANCESA); la estación automática, 2 sitios de monitoreo activo y 3 sitios de monitoreo pasivo, cumplen con 9 de los 10 aspectos sugeridos por el mencionado manual (Parque Infantil Bolívar, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Mercado Yurac Yurac, Mercado Central y Lajastambo - Barrio Sinaí), el sitio de monitoreo pasivo Max Toledo (Cementerio), cumple con 8 aspectos y finalmente, el sitio de monitoreo pasivo Mercado Campesino solamente cumple con 7 aspectos propuestos por el manual técnico de referencia.

En cuanto al número de sitios o estaciones de monitoreo en función al tipo de contaminantes y cantidad de población, se evidenció que la red MoniCA de Sucre cumple con el número de sitios o estaciones para medir partículas, dióxido de nitrógeno y ozono troposférico, pero no cumple con el número de estaciones para medir dióxido de azufre y monóxido de carbono.

Respecto del número de sitios o estaciones de monitoreo en función a la cantidad de población y nivel de tráfico vehicular se evidenció que la red MoniCA de Sucre cumple con esta condición puesto que cuenta con el número adecuado de sitios o estaciones de monitoreo ubicada en alto, mediano y bajo tráfico vehicular.

- En cuanto a los contaminantes criterio de referencia que son medidos por la red MoniCA de Sucre, se tiene que midió o monitoreo 3 contaminantes criterio de referencia 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 y la Norma Boliviana NB – 62011, no midió monóxido de carbono (CO).
- Respecto del control de la calidad que garantice la validez de los datos generados por la red MoniCA de Sucre se evidenció que dicha red no cuenta con un adecuado control de calidad para dicho fin.
- Por otra parte, se evidenció que la red MoniCA de Sucre informó a la población sobre el estado de la calidad del aire a través del cálculo del ICA y su interpretación

a través de un color y cualitativo comprensible para la población de acuerdo al grado de riesgo que representa para la salud de las personas (no dio a conocer el valor del ICA). Para el cálculo de ese índice utilizó las concentraciones medidas de material particulado en la estación automática y en los sitios de monitoreo activo, no consideró las concentraciones de NO₂ y O₃ medidos en los sitios de monitoreo pasivo.

En cuanto a información a la población propiamente dicha, se evidenció que la estación automática ubicada en el Parque Infantil Bolívar inició operaciones desde octubre de 2013, el ICA calculado con los datos generados fueron publicados en los siguientes periodos de tiempo: del 19 de septiembre hasta el 11 de noviembre de 2014, del 13 de febrero al 29 de octubre de 2015 (con interrupciones) y del 12 de febrero hasta el 22 de agosto de 2016 (con interrupciones).

La metodología activa inició operaciones en febrero de 2014, con un sitio de monitoreo ubicado en la Facultad de Medicina el ICA calculado fue informado de forma discontinua entre el 18 de septiembre y el 09 de diciembre, publicó sólo la información generada durante 3 días indistintos de cada semana. Durante la gestión 2015, informó a la población del 11 de febrero hasta el 27 de octubre de ese año. Para la gestión 2016, lo hizo de la misma manera en cuanto a los días publicados, inició el 21 de febrero y concluyó el 20 de septiembre, pero con varias interrupciones.

Para el sitio de monitoreo Terminal de Buses informó a la población desde el 21 junio al 27 de octubre de 2015, el ICA calculado para esta zona de 2 a 3 días indistintos de cada semana. Durante la gestión 2016, informó a la población en el periodo comprendido entre el 21 de febrero y el 20 de septiembre, con una interrupción del 03 al 17 de agosto, el ICA calculado de 2 a 3 días indistintos de cada semana.

- Por otra parte, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red MoniCA de Sucre.
- En cuanto al uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no emprendió acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica, por su parte el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó algunas acciones de prevención relativas a comunicar a la población sobre los efectos de la contaminación atmosférica generada por el parque automotor y el encendido de fogatas que ocasiona sobre la salud de las personas.

En función a lo señalado anteriormente, se considera que tanto el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, así como el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no fueron efectivos en la implementación del monitoreo de la calidad del aire, en lo que les corresponde.

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

El efecto, es la consecuencia real o potencial (riesgo), en términos cualitativos o cuantitativos, que surge de mantener la condición evidenciada durante el examen.

El efecto real y potencial en términos cualitativos o cuantitativos, que surge de mantener la condición evidenciada durante el examen, es presentado en el acápite 5 del presente informe de autoría ambiental.

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

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 02 de diciembre de 2016, en la casa de la cultura del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, se realizó la reunión de confirmación de causas donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y las recomendaciones propuestas. Las entidades sujeto de examen no expresaron ninguna objeción, ni presentaron información adicional al respecto.

A continuación se exponen la causa identificada:

La implementación parcial de la red de monitoreo de la calidad del aire – red MoniCA de Sucre

Cabe aclarar, que 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 (actual Autoridad Ambiental Competente Nacional) informó que como parte de ese proceso normado emplea los manuales técnicos elaborados 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 asumidos como procedimientos guía para la determinación de concentraciones de los contaminantes criterio de referencia.

Los aspectos incluidos en dicho manual y en las normas técnicas señaladas fueron considerados como parte del criterio y sirvieron para determinar la condición evidenciada

respecto de cada aspecto recomendado en los mismos. Los resultados de esa comparación se resumen a continuación:

Durante la realización de la presente auditoría ambiental, se ha evidenciado que el monitoreo de la calidad del aire no fue implementado de forma completa, debido a que se pudieron ver deficiencias respecto de su funcionamiento, este aspecto fue expuesto a detalle en el capítulo correspondiente a la condición.

Se pudo evidenciar que 2 sitios de monitoreo pasivo cumplen con todos 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 para la instalación física (Mercado San Antonio, Rotonda FANCESA), la estación automática, los 2 sitios de monitoreo activo y 3 sitios de monitoreo pasivo, cumplen con 9 aspectos sugeridos por el mencionado manual (Parque Infantil Bolívar, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Mercado Yurac Yurac, Mercado Central y Lajastambo - Barrio Sinaí); el sitio de monitoreo pasivo Max Toledo (Cementerio), cumple con 8 aspectos y finalmente el sitio de monitoreo pasivo Mercado Campesino solamente cumple con 7 aspectos recomendados en el manual técnico de referencia.

Asimismo, se evidenció que la red MoniCA de Sucre monitorea parcialmente los parámetros contaminantes criterio de referencia mínimos recomendados en la Norma Boliviana NB - 62011, pues sólo monitorea 3 contaminantes atmosféricos, material particulado menor a 10 micras (PM_{10}), ozono troposférico (O_3) y dióxido de nitrógeno (NO_2), pero no monitorea un contaminante atmosférico como es el monóxido de carbono (CO).

Esas normas, hacen referencia a los 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 mencionadas normas. De estos, la red MoniCA de Sucre debe determinar cuáles deben ser monitoreados, en base a estudios y análisis respecto de las concentraciones que se registran en la ciudad de Sucre y sobre la existencia de fuentes de emisión de esos contaminantes.

Por otra parte, se evidenció que no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos generados por esa red de monitoreo, pese a que utiliza planillas parametrizadas y tiene evaluaciones anuales por parte del Instituto de Investigaciones y Desarrollo de Procesos Químicos (IIDEPROQ) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).

Por otra parte, se evidenció que la red MoniCA de Sucre durante la difusión de información sobre el estado de la calidad del aire tuvo algunas deficiencias, debido a que para el cálculo del ICA no consideró a los todos los contaminantes monitoreados, solamente utilizó los datos generados por la estación automática y los 2 sitios pasivos que monitorean PM_{10} , el

ICA calculado fue informado a la población con deficiencias: no fue continuo durante todos los días de cada año, en las estaciones activas (Facultad de Medicina y Terminal de Buses) sólo informó de 2 a 3 días de cada semana de forma indistinta y hubieron periodos en los que no se informó a la población (tuvo interrupciones).

Por otra parte, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red MoniCA de Sucre producto de una evaluación técnica sobre su funcionamiento.

Finalmente, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no utilizó los resultados del monitoreo de la calidad del aire que realiza la instancia municipal a través de la red MoniCA, en actividades de prevención y control de la calidad del aire. El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó algunas actividades relativas a educar o concienciar a la población sobre los efectos que provocan las emisiones de los automotores y el encendido de fogatas sobre la salud de las personas.

Por ello, se considera que la causa es la implementación parcial de la red de monitoreo de la calidad del aire de Sucre - red MoniCA .

Para minimizar o eliminar la causa de las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente, se plantea las siguientes recomendaciones:

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 1

A través de su red MoniCA, debe realizar una evaluación de los 8 sitios o estaciones de monitoreo (Parque Infantil Bolívar, Facultad de Medicina, Terminal de Buses, Mercado Yurac Yurac, Mercado Central, Lajastambo - Barrio Sinaí, Max Toledo – Cementerio y Mercado central) y ajustar los aspectos de ubicación a lugares que cumplan con las condiciones señaladas en el «Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia».

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 2

A través de su red MoniCA, debe monitorear los contaminantes criterio de referencia 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 y en la Norma Boliviana NB - 62011, implementando el monitoreo de monóxido de carbono (CO); asimismo, debe considerar el citado

manual para determinar qué contaminantes criterio complementarios debe monitorear adicionalmente y proceder con las acciones correspondientes.

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 3

Debe implementar un control de calidad permanente que garantice la validez de los datos generados durante el monitoreo de la calidad del aire que realiza a través de su red MoniCA, con la frecuencia recomendada en el «Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia».

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 4

Debe informar a la población sobre el estado de la calidad del aire a través del cálculo del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA), su interpretación a través de un valor, color, cualitativo, y los riesgos sobre la salud de la población y los efectos y recomendaciones que deben asumir en función a los niveles registrados, como lo señala la Norma Boliviana NB - 62018.

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 5

Debe emprender acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica, en función a los resultados del monitoreo de la calidad del aire que registre su red MoniCA.

Al Gobernador Departamental de Chuquisaca:

Recomendación N° 6

Debe emitir dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red MoniCA de Sucre, con base en una evaluación técnica de los diferentes procesos y procedimientos de la misma, como parte de las funciones y atribuciones en su condición de Autoridad Ambiental Competente Departamental que le confiere el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA).

Al Gobernador Departamental de Chuquisaca:

Recomendación N° 7

Debe emprender acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica, en función a los resultados del monitoreo de la calidad del aire que registre la Red MoniCA de Sucre.

4.1.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas con el monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre

El objetivo específico 1 fue planteado con el propósito de «Evaluar la efectividad de las acciones asociadas al monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Sucre».

La evidencia recabada expuesta anteriormente, permite concluir que el monitoreo de la calidad del aire no fue efectivo ya que las acciones realizadas por las entidades sujeto de examen como son el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no permitieron una implementación cabal.

En lo que concierne al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, durante la realización de la auditoría ambiental se verificó que sólo 2 sitios o estaciones de monitoreo se encontraban bien ubicados, los restantes 8 se encontraban afectados 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, no midió todos los parámetros contaminantes recomendados en la Norma Boliviana NB - 62011.

Por otra parte, se pudo ver que la red MoniCA de Sucre no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos generados sobre las concentraciones de contaminantes. En cuanto a informar a la población sobre el estado de la calidad del aire se observaron deficiencias, ya que para el cálculo del ICA no consideró a todos los contaminantes que son monitoreados por esa red, solamente utilizó los datos de los 3 sitios o estaciones que monitorean material particulado menor a 10 micras (PM₁₀). Al respecto, se vio que difundió información del ICA calculado en esos sitios o estaciones; sin embargo, esta no fue continua debido a que no informó durante todos los días del año, en los sitios activos sólo informó de 2 a 3 días indistintos de cada semana y la actividad de información sobre el estado de la calidad del aire tuvo interrupciones entre los años 2014 y octubre de 2016.

Finalmente, se observó que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó algunas actividades de prevención como la publicación de información sobre los efectos en la salud de las personas que ocasionan las emisiones de los vehículos automotores y las fogatas en San Juan; asimismo, emitió la Ley Autonómica para el Funcionamiento del Centro de Revisión Técnica Vehicular, en cuanto al control, viene realizando la verificación de

emisiones vehiculares en el centro construido para tal efecto, pero únicamente a una parte del parque automotor.

El Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no evaluó ni emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red MoniCA de Sucre, tampoco realizó acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica tomando como base los datos de las concentraciones de contaminantes determinados por dicha red.

4.2 Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor, en la ciudad de Sucre

4.2.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor

En el Anexo 1 del presente informe de auditoría ambiental se presentan los criterios e indicadores diseñados para evaluar las acciones asociadas a la verificación de emisiones vehiculares y la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133.

4.2.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor

A continuación, se presenta la condición evidenciada en las entidades sujeto de examen respecto de la efectividad de las acciones asociadas a la verificación de emisiones vehiculares y a la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133.

4.2.2.1 Resultado de la aplicación del indicador sobre la verificación de emisiones vehiculares

Las acciones relativas a la verificación de emisiones vehiculares a todo el parque automotor fueron evaluadas entre febrero y octubre de 2016.

El indicador fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre respecto del diseño y/o planificación de actividades para alcanzar la verificación de emisiones vehiculares a todo su parque automotor.

Durante la realización de la auditoría ambiental, se evidenció que esa entidad realizó actividades al respecto, como la construcción del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular (CMRTV) que funciona de forma continua desde febrero del presente año 2016,

de acuerdo a lo informado se encuentra en una fase piloto hasta la aprobación de la Ley Municipal de Revisión Técnica Vehicular²⁶.

El 21 de julio de 2016, emitió la Resolución Autonómica Municipal N° 253/2016, para la conformación de la comisión mixta encargada de realizar el análisis y tratamiento integral, entre otros, del proyecto de Ley Autonómica de Funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisiones de Gases, misma que estuvo conformada por la Comisión Autonómica y Legislativa Municipal, Comisión de Medio Ambiente, Salubridad y Defensa del Consumidor del Consejo Municipal y el Ejecutivo Municipal. Esa comisión aprobó y sancionó el proyecto de ley que fue promulgada por el Alcalde Municipal de Sucre el 11 de octubre de 2016, con el número 089/2016.

De la revisión de ese documento se pudo ver que han incluido aspectos relevantes a la verificación de emisiones vehiculares como el objeto, la finalidad, la obligatoriedad de su cumplimiento; asimismo, uno de los fines de esa Ley es «Diagnosticar de forma periódica o anual a los vehículos automotores terrestres sobre la emisión de gases vehiculares y sobre las condiciones técnico – mecánicas, a través del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisiones de Gases».

Asimismo, la ley instruyó al ejecutivo municipal la inclusión de la Unidad Municipal del Centro de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisión de Gases dentro de la estructura organizacional del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre bajo la dependencia de la Dirección de Medio Ambiente. Entre las atribuciones de esa unidad, la ley en análisis señala:

- Efectuar el servicio del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Emisión de Gases en el municipio de Sucre.
- Participar en la elaboración de la reglamentación necesaria para la ejecución y operación CMRTV.
- Programar la operación del CMRTV en función al universo de vehículos registrados en el municipio de Sucre.
- Proponer ante la autoridad competente la normativa complementaria para el cuidado y protección del medio ambiente vinculada con el CMRTV y de verificación de la idoneidad de condiciones técnicas, mecánicas y de seguridad de los vehículos que circulan en el municipio de Sucre.
- Verificar el cumplimiento de los estándares nacionales referentes al medio ambiente para lograr la aplicación del CMRTV bajo criterios de universalidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, regularidad, uniformidad y obligatoriedad.

²⁶ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHO N° 462/16, de 13 de junio de 2016.

- Realizar operativos de control en coordinación con la Policía Boliviana de Tránsito y/o la guardia municipal con el fin de garantizar el cumplimiento de esa ley.

También señala que serán sujeto de inspección todos los vehículos automotores terrestres que circulan dentro de la jurisdicción municipal de Sucre, exceptuando a los vehículos de las Fuerzas Armadas, Policía Nacional por poseer características especiales, vehículos registrados en otros países que ingresan temporalmente, vehículos a tracción no motorizada, vehículos que se desplazan sobre rieles y maquinaria pesada.

En cuanto a la periodicidad la ley indica que los vehículos de transporte público y privado deben realizar la revisión técnica vehicular y control de emisión de gases de forma anual, para el resto de vehículos, señala que la Unidad del CMRTV es la encargada de programar un calendario de medición a ser comunicado a los habitantes del municipio de Sucre.

Por otra parte, señala que los vehículos automotores que aprueben la revisión técnica vehicular y control de emisión de gases obtendrán una roseta ambiental que acredite que el vehículo cumple con parámetros mínimos en cuanto a condiciones técnicas, mecánicas, ambientales y de seguridad incluidos en un informe a ser emitido por la Unidad del CMRTV. La vigencia de la roseta ambiental será de 1 año para vehículos de transporte público y privado.

Finalmente, en su disposición transitoria primera indica que el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre en un plazo de 90 días calendario debe elaborar y aprobar 2 reglamentos: i) Reglamento a la Ley Autonómica del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisión de Gases y ii) Reglamento a los estándares de medición de emisión de gases y de funcionamiento técnico mecánico de vehículos terrestres.

En cuanto a las actividades de planificación de la verificación de emisiones vehiculares se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre en el POA de la gestión 2016, solamente previó una actividad dirigida al funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular, sin mencionar el número de vehículos que serían medidos durante esas gestiones.

Como parte del POA para la gestión 2017 (aprobado con Resolución del Consejo Municipal N° 346, de 08 de septiembre de 2016), elaboró una propuesta técnica para el programa «Funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular» en el cual proyectó como una de las metas realizar el diagnóstico de 6.000 vehículos, equivalentes al 9.36% de su parque automotor.

Por otra parte, señalaron que a partir del 29 de febrero del presente año 2016, realizaron actividades de socialización del funcionamiento del CMRTV para dar a conocer a la población los beneficios de la verificación de emisiones vehiculares, a través del envío de

notas invitando a sindicatos, cooperativas, empresas públicas y privadas, para que realicen el diagnóstico vehicular de sus automotores, así como entrevistas radiales y televisivas para dicho propósito.

Asimismo, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre informó que sostuvieron reuniones con representantes de 2 sindicatos de micros, emergente de una visita que éstos realizaron a dicho centro. De acuerdo a lo informado también realizaron la entrega de afiches y la explicación de los beneficios de la verificación de emisiones vehiculares por parte de los técnicos del CMRTV a los propietarios de vehículos en diferentes puntos de la ciudad (gasolineras, ex aeropuerto, avenida 6 de agosto y otros).

A partir de febrero de 2016 (fecha en que entró en funcionamiento el CMRTV) hasta el 31 de octubre de 2016 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental), el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó la verificación de las emisiones vehiculares la información fue reportada mensualmente, la que se muestra en el siguiente cuadro:

Vehículos medidos en el CMRTV entre febrero y octubre de 2016
Cuadro 20

Nº	Mes	Nº de vehículos medidos	Vehículos aprobados	Porcentaje de vehículos aprobados (%)	Vehículos reprobados	Porcentaje de vehículos reprobados (%)
1	Febrero	28	0	0,0	28	0,0
2	Marzo	404	37	9,2	367	90,8
3	Abril	300	141	47,0	159	53,0
4	Mayo	147	98	66,7	49	33,3
5	Junio	193	119	61,7	74	38,3
6	Julio	167	87	52,1	80	47,9
7	Agosto	250	117	46,8	133	53,2
8	Septiembre	163	77	47,2	86	52,8
9	Octubre	578	209	36,2	369	63,8
TOTAL		2.230	885	39,7	1.345	60,3

Fuente: elaborado tomado como base la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

Según el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal (RUAT) el municipio de Sucre, al 31 de octubre de 2016, cuenta con 64.126 vehículos.

De acuerdo a la información expuesta en el anterior cuadro, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre entre febrero y octubre de 2016, realizó la verificación de emisiones a 2.230 vehículos motorizados, equivalentes al 3,48 % del total de su parque automotor.

Recapitulando lo evidenciado, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó actividades relativas al diseño de la verificación de emisiones vehiculares, como la construcción del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular (CMRTV), la

socialización de su funcionamiento, el inicio de la verificación de emisiones vehiculares en el mencionado centro y emitió la Ley Autonómica de Funcionamiento del CMRTV, en la citada ley propuso la elaboración de 2 reglamentos en un plazo de 90 días calendario a partir de su promulgación. A la fecha de corte de la presente auditoría ambiental se encuentra dentro del plazo establecido.

En cuanto a la planificación, en el Plan de Operaciones Anuales correspondiente a la gestión 2016, previó de forma general el funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular, y logró medir a nivel piloto el 3,48% de su parque automotor. Para la gestión 2017, previó la medición de 6.000 automotores, aspecto que demuestra una planificación gradual de la verificación de emisiones vehiculares.

Cabe notar que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre debe proseguir con la planificación gradual de la verificación de emisiones vehiculares hasta alcanzar la totalidad de su parque automotor, tal como lo establece su Ley Autonómica del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisión de Gases N° 089/2016, de 11 de octubre de 2016.

Por lo tanto, se puede concluir que la verificación de emisiones vehiculares fue efectiva en el control de la calidad del aire, puesto que como se señaló anteriormente realizó acciones orientadas al diseño y/o planificación de dicha verificación.

4.2.2.2 Resultado de la aplicación del indicador sobre la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133

Las acciones relativas a la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, fueron evaluadas entre el 20 de julio de 2011 y el 31 de octubre de 2016, desde la fecha de emisión de la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental.

El primer indicador fue formulado para evaluar el diseño y/o planificación de actividades para asumir o adoptar medidas para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores en cuestión que ha realizado el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, actividades que fueron evaluadas por año durante el periodo expuesto anteriormente.

Al respecto, se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca desarrolló algunas acciones relacionadas con el diseño de actividades para asumir medidas orientadas a la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133²⁷, estas se detallan a continuación:

²⁷ Información proporcionada con nota CITE: GABINETE GOB. /N° 0677/2016, de 13 de septiembre de 2016.

Entre julio y diciembre de 2011 y toda la gestión 2012 no realizó ninguna acción que le permita llevar adelante la mencionada adecuación ambiental vehicular. En septiembre de 2013, elaboró el Informe Técnico 069/2013, el cual serviría como base para la formulación de un decreto departamental que le permitiría llevar adelante esa adecuación. Se evidenció que el mencionado informe consideró en su análisis lo dispuesto en la Ley N° 133 y los D.S. 28963, D.S. 29836 y D.S. 0123, así como lo señalado en la Resolución Administrativa VMA 025/2011. Con base en esa normativa, en el informe técnico de referencia, propuso lo siguiente:

- Un plazo de 180 días calendario para que esos vehículos cuenten con el certificado de adecuación ambiental vehicular.
- La Comisión Gubernamental del Ozono (CGO) acreditará a los técnicos en refrigeración.
- El Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO) emitirá el certificado de adecuación ambiental vehicular con base en los informes favorables emitidos por técnicos de Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO) y gases de combustión.
- Los Gobiernos Autónomos Municipales que estén encargados del RUAT en el departamento establecerán mecanismos de verificación del cumplimiento de la adecuación ambiental vehicular.
- La asignación de la responsabilidad de difusión y cumplimiento a la Secretaría Departamental de Medio Ambiente y Madre Tierra de la Gobernación de Chuquisaca.

Sin embargo, durante las gestiones 2014 y 2015, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no realizó actividades que permitan emitir o promulgar el decreto departamental propuesto. El 18 de julio de 2016, elaboró un nuevo informe técnico DRNMA –Ms. L N° 45/2016, con el que reinició la tramitación del decreto departamental que regule la adecuación ambiental vehicular de los automotores en cuestión, a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental (31 de octubre de 2016), el mencionado decreto departamental no fue promulgado.

En cuanto a las actividades de planificación, la Gobernación de Chuquisaca no realizó ninguna acción al respecto, la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente no tuvo un Plan Operativo Anual para las gestiones 2011 al 2017, precisando que los gastos operativos los realiza con recursos de gasto corriente de la Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra²⁸.

El segundo indicador fue formulado para evaluar el diseño y/o planificación de actividades para la adopción de mecanismos de verificación del cumplimiento de la adecuación

²⁸ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHO GOB. N° 0915/2016, de 31 de octubre de 2016.

ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, esas actividades fueron evaluadas por año a partir del 20 de julio de 2011, fecha de emisión de la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011.

Al respecto, durante la realización de la presente auditoría ambiental se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó actividades relacionadas con el diseño de acciones para adoptar mecanismos de verificación de la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, en el periodo comprendido entre julio de 2011 y mayo de 2016.

Esa entidad informó que el 22 de junio de 2016, solicitó a la Secretaría Municipal Administrativa Financiera y a la Secretaría Municipal General que instruyan a las unidades bajo su dependencia pedir como requisito para cualquier trámite de vehículos el diagnóstico vehicular emitido por el CMRTV²⁹.

La Dirección de Ingresos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre a través del Instructivo 02/2016, de 23 de septiembre de 2016, instruyó al personal dependiente de la Jefatura de Fiscalización y Cobranza Coactiva, dar cumplimiento a las previsiones contenidas en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, respecto de la exigencia del diagnóstico vehicular que emite el CMRTV como requisito previo para la obtención de RUAT, inscripción de vehículos automotores, 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 Autoridad Ambiental Competente Departamental.

Al respecto, se debe 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. 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»³⁰.

²⁹ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHO N° 1281/16, de 13 de septiembre de 2016.

³⁰ 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.

Por lo señalado, el mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular adoptado por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no es aplicable al pago de impuestos a la propiedad de vehículos automotores.

En cuanto a la planificación de actividades, informó que entre julio de 2011 y el 31 de octubre de 2016, no realizó acciones al respecto, lo que corrobora la aplicación de un mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre sin que la instancia departamental hubiera asumido ninguna medida para su implementación³¹.

El tercer indicador fue formulado para evaluar la coordinación entre el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, actividades evaluadas por año, durante el periodo evaluado.

Sobre ese tema, se evidenció que entre julio de 2011 y junio de 2016, las 2 entidades en cuestión no realizaron ninguna acción para coordinar la implementación de la adecuación ambiental vehicular.

Se evidenció que el 06 de julio de 2016, se reunieron las instancias ambientales del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre y el Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO) para coordinar aspectos que permitan llevar adelante la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133.

En dicha reunión acordaron que el mencionado instituto certifique el CMRTV con los requisitos que esto conlleva. De acuerdo a lo informado, el 14 de julio de este año 2016, el IBMETRO realizó una inspección comprometiéndose a enviar los resultados de forma escrita. Ante la ausencia de respuesta, el responsable del CMRTV, el 07 de septiembre del presente año, solicitó una nueva reunión para coordinar la certificación y el correcto funcionamiento del centro.

En resumen, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca realizó algunas actividades relacionadas con el diseño de la implementación de la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, el año 2013, como la elaboración de un informe técnico como sustento para emitir un decreto departamental que viabilice dicha adecuación, actividad que no fue concluida hasta el 18 de julio de 2016, fecha en la cual elaboró un nuevo informe técnico para reiniciar el trámite de promulgación del decreto en cuestión; sin embargo, al 31 de octubre de 2016 (fecha de corte de la auditoría ambiental) no logró su emisión.

³¹ Información proporcionada con nota CITE: DESPACHON° 1281/16, de 13 de septiembre de 2016.

En cuanto a la planificación de actividades no ha previsto la formulación de objetivos de gestión, operaciones y metas que le permita implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó actividades relativas al diseño de mecanismos de verificación de la adecuación ambiental vehicular, pues determinó la exigencia del certificado de diagnóstico vehicular emitido por el CMRTV, como requisito para la realización de trámites administrativos relacionados con la propiedad de dichos vehículos; sin embargo, incluyó al pago de impuesto de los mismos, aspecto que contraviene a lo estipulado en el Código Tributario Boliviano.

En cuanto a la coordinación del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca con el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, se verificó que sostuvieron una reunión en julio de 2016, pero que no logró que la instancia departamental asuma medidas para implementar la adecuación ambiental vehicular de dichos automotores; asimismo, no permitió que la instancia municipal adopte un mecanismo de verificación en coordinación con la instancia departamental.

En función a lo señalado anteriormente, se puede concluir que la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, no fue efectiva en el control de la calidad del aire.

4.2.3 Efecto sobre las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor

Con el propósito de facilitar la comprensión de los resultados de la auditoría ambiental en el acápite 5 del presente informe de auditoría ambiental, se presenta la consecuencia real y potencial (riesgo) en términos cualitativos o cuantitativos que surge de mantener la condición evidenciada durante el examen.

4.2.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor

El 02 de diciembre de 2016, en la casa de la cultura del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, se realizó la reunión de confirmación de causas donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y las recomendaciones propuestas. Las entidades sujeto de examen no expresaron ninguna objeción ni presentaron información adicional al respecto.

La condición evidenciada ha permitido identificar las causas que han originado las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición, a continuación se expone dicha causa:

Falta de adopción de medidas para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, y falta de coordinación para la aplicación de dicha medida

De acuerdo a lo señalado en 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 móviles³² (y ausencia de sustancias agotadoras del ozono).

Asimismo, señala que 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 28963, de 12 de diciembre de 2006.

El mencionado decreto 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 párrafos 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. 29836, de 03 de diciembre de 2008, modificaron lo establecido en el D.S. 28963, de 06 de diciembre de 2006, sobre las

³² 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).

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. 28936 al 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. 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.

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 133, señalando 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 deben aplicarse 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.

De acuerdo a lo reportado por el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal (RUAT), en el municipio de Sucre fueron registrados 1.677 vehículos saneados en el marco de la Ley N° 133³³.

³³ Información proporcionada con nota CITE RUAT N° 6105/2016, de 18 de noviembre de 2016.

Como se señaló en el acápite relativo a la condición el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca realizó actividades relacionadas con el diseño de la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, como la elaboración de informes técnicos que respalden la emisión de un decreto departamental que viabilice la mencionada adecuación; sin embargo, no concretó dicha medida hasta el 31 de octubre de 2016 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental).

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre determinó un mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular de esos automóviles, impuso la exigencia del certificado de diagnóstico vehicular emitido por el CMRTV, como requisito para la realización de trámites administrativos relacionados con la propiedad de los vehículos. Sin embargo, incluyó al pago de impuestos como parte del mismo, aspecto que no es coherente con lo estipulado en el Código Tributario Boliviano.

El Código Tributario Boliviano aprobado mediante la Ley N° 2492, de 02 de agosto de 2003, y el texto ordenado dispuesto mediante D.S. 27947, de 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»³⁴.

En ese entendido, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre debe excluir de los requisitos la exigencia del certificado de diagnóstico vehicular emitido por el CMRTV, para el pago de impuestos de esos vehículos, pero puede ser aplicado para el resto de trámites administrativos relacionados con la propiedad de vehículos.

En función a lo señalado anteriormente, la segunda causa se relaciona con la falta de adopción de medidas para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, y la falta de coordinación para la aplicación de dicha medida.

En ese sentido, para minimizar o eliminar las causas de las deficiencias expuestas anteriormente, se plantean las siguientes recomendaciones:

³⁴ 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.

Al Gobernador Departamental de Chuquisaca:

Recomendación N° 8

Debe asumir medidas para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, de acuerdo a lo señalado en la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011, de 20 de julio de 2011, para la aplicación de dicha medida debe coordinar acciones conjuntas con el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre y otras instancias relacionadas.

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 9

Debe analizar el mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133 adoptado, y realizar los ajustes y complementaciones que correspondan, luego debe ser aprobado formalmente e implementado. Asimismo, durante la realización de ese proceso debe coordinar con el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca.

4.2.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas al control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor

El objetivo específico 2 fue planteado para «Evaluar la efectividad de las acciones de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor, en la ciudad de Sucre».

Los resultados del examen muestran que la verificación de emisiones vehiculares fue efectiva en el control de la calidad del aire, debido a que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó actividades orientadas al diseño de dicha verificación, como la construcción del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular, la difusión de información relativa a su funcionamiento y emitió la Ley Autonómica de Funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisión de Gases, en la cual propuso la elaboración de 2 reglamentos en un plazo de 90 días calendario a partir de la fecha de promulgación de esa ley, por lo que al 31 de octubre de 2016 (fecha de corte de la presente auditoría ambiental) se encuentra dentro del plazo establecido.

En cuanto a la planificación de la verificación de emisiones vehiculares, se evidenció que incluyó en el POA de la gestión 2016, el funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y para la gestión 2017, previó la medición de 6.000 vehículos, lo que demuestra una planificación gradual de la verificación de emisiones vehiculares.

En ese sentido, se subrayó que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre debe proseguir con la planificación gradual de la verificación de emisiones vehiculares hasta alcanzar la totalidad de su parque automotor, de forma coherente con lo establecido en Ley Autonómica del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisión de Gases N° 089/2016, de 11 de octubre de 2016.

Sobre la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, la evidencia muestra que esta no fue efectiva en el control de la calidad del aire, debido a que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no asumió medidas relativas a su implementación, ya que no logró concretar la emisión de un decreto departamental que viabilice dicha adecuación ambiental vehicular, pese que para ello, elaboró en 2 oportunidades informes técnicos de sustento, el año 2013 y 2016 respectivamente; sin embargo, a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental (31 de octubre de 2016) no logró la adopción de esa medida.

Respecto de la planificación de actividades para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca tuvo deficiencias, puesto que no previó la inclusión de objetivos de gestión, operaciones y metas que le permitan implementar la misma.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre adoptó un mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular, pues determinó la exigencia del certificado de diagnóstico vehicular como requisito para la realización de cualquier trámite administrativo relacionado con la propiedad de esos vehículos; sin embargo, incluyó entre los requisitos al pago de impuestos a la propiedad de vehículos, aspecto que como se expuso en el acápite correspondiente a la condición no es coherente con lo estipulado en el Código Tributario Boliviano.

Finalmente, en cuanto a la coordinación del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca con el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para la implementación de la adecuación ambiental vehicular, ambas instancias llevaron adelante una reunión de coordinación con participación del IBMETRO, no obstante, dicha reunión no tuvo los efectos esperados, pues no permitió que la instancia departamental asuma medidas para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133; ni permitió que la instancia municipal adopte un mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular coordinada con la instancia departamental.

4.3. Resultados de auditoría sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre

4.3.1 Criterio sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre

En el Anexo 1 del presente informe de auditoría ambiental se presentan los criterios e indicadores diseñados para evaluar las acciones asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y localización de las industrias y ladrilleras artesanales que operan dentro de la jurisdicción municipal de Tarija.

4.3.2 Condición sobre la efectividad de las acciones asociadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre

Seguidamente, se presenta la condición evidenciada del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre respecto a las condiciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras.

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre reportó un total 323 industrias registradas en el municipio de Sucre, con categorías 1 y 2, 3 y 4, entre las gestiones 2003 y 2016, de las cuales, con base en una revisión del proceso productivo, se determinó que 80 industrias son las que generan emisiones a la atmósfera.

De las 80 industrias seleccionadas se decidió separar en 2 grupos:

- Actividades industriales con emisiones a la atmósfera;
- Ladrilleras, yeseras y caleras.

Se tomó esa decisión, porque en el municipio de Sucre predominan las actividades relacionadas con la industrialización de minerales no metálicos (arcilla, yeso y caliza), en ese sentido, las ladrilleras, yeseras y caleras son las industrias de mayor impacto porque emiten gases de combustión y material particulado, en mayor proporción debido al proceso productivo que tienen. Esas actividades durante su proceso productivo realizan la quema de combustible, como ser: leña, gas natural y en algunos casos llantas o aserrín, generando gases de combustión y material particulado.

En ese sentido, los criterios de otorgación de Licencia Ambiental y seguimiento e inspección, serán desarrollados de manera separada.

A continuación, el detalle de la cantidad de industrias por categoría:

**Número de actividades industriales y ladrilleras, yeseras y caleras
que generan emisiones a la atmósfera**
Cuadro 21

Tipo de industria	Cantidad
<i>Industrias con emisiones a la atmósfera</i>	
Categoría 1 y 2	1
Categoría 3	13
Categoría 4	36
Subtotal	50
<i>Ladrilleras</i>	
Categoría 3	7
Categoría 4	7
No registradas	48
Subtotal	62
<i>Yeseras y caleras</i>	
Categoría 3	12
Categoría 4	4
Subtotal	16
Subtotal registradas	80
Subtotal no registradas	48
Total	128

Fuente: elaborado tomando como base la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

Durante la evaluación de la evidencia recabada se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre otorgó plazos perentorios para la presentación de MAI – PMA a las industrias FANCESA S.A. y Salvietti Ltda., por ello, se vio la necesidad de modificar el inicio del periodo a ser evaluado, para el primer criterio relativo a la otorgación de Licencias Ambientales a la actividad industrial del 01 de enero de 2003 al 31 de octubre de 2016.

De igual forma, se evidenció que la FEXPO SUCRE (instancia que administra el área de asentamiento industrial Lajastambo) fue creada el 22 de septiembre de 1997, esta información fue considerada como parte de la evaluación, este aspecto, sugirió la ampliación del periodo a ser evaluado para el tercer criterio sobre la localización de la actividad industrial del 01 de enero de 1997 al 31 de octubre de 2016.

En lo que respecta a las ladrilleras, yeseras y caleras, durante la evaluación de la información recabada se evidenció que la instancia ambiental otorgó plazos para la presentación de MAI y PMA a la ladrillera Virgen de Urkupiña el 06 de octubre de 2005, considerando que este aspecto coadyuva a la otorgación de Licencias Ambientales, fue modificado el periodo a ser evaluado para el primer criterio sobre la otorgación de Licencias Ambientales del 01 de enero de 2005, al 31 de octubre de 2016.

Por otra parte, una de las funciones de la instancia ambiental municipal es realizar inspecciones a las ladrilleras, yeseras y caleras que cuentan con Licencia Ambiental. Al respecto, durante la etapa de trabajo de campo se vio que esa instancia emitió Licencia Ambiental a la Cerámica Mattaz Zeballos S.R.L. INCERMAZ, se entiende que a partir de esa fecha dicha instancia debió realizar actividades de seguimiento e inspección, por ello, el periodo a ser evaluado para el segundo criterio sobre el seguimiento e inspección a las ladrilleras, yeseras y caleras, fue modificado del 01 de enero de 2010 al 31 de octubre de 2016.

Considerando lo dicho anteriormente, a continuación se expone la condición del tercer objetivo específico referido a «evaluar la efectividad de las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre».

4.3.2.1 Resultado de la aplicación de los indicadores sobre la otorgación de Licencia Ambiental a la actividad industrial

Las acciones relativas a la otorgación de Licencias Ambientales, fueron evaluadas en el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2003 y el 31 de octubre de 2016.

El primer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, respecto a la elaboración y ejecución de cronogramas priorizados para la presentación del Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y el Plan de Manejo Ambiental (PMA) por parte de las industrias con emisiones a la atmósfera con categoría 3, 1 y 2. Sobre este indicador, dicha entidad informó que no realizó ninguna actividad relacionada³⁵.

El segundo indicador fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre respecto a la elaboración y ejecución de cronogramas priorizados para la otorgación del Registro Ambiental Industrial (RAI) a las industrias con emisiones a la atmósfera, con categoría 3, 4, 1 y 2,³⁶. Respecto al mencionado indicador, dicha entidad informó que no realizó ninguna actividad relacionada que coadyuve al inicio de la adecuación de las actividades industriales en el marco del Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

El tercer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, sobre las acciones realizadas, por año, respecto al seguimiento a los plazos que otorgaron para la presentación de documentos ambientales (EEIA-PMA, DP-PMA, MAI-PMA), respecto del total de las industrias con emisiones a la atmósfera con categoría 3, 1 y 2.

De acuerdo a la revisión de la documentación recabada en la etapa de trabajo de campo, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre otorgó plazos perentorios para la

³⁵ Información proporcionada con nota, CITE: GABINETE GOB. N°0677/2016, de 13 de septiembre de 2016.

³⁶ Información proporcionada con nota, CITE: DESPACHO N° 1281/16, de 13 de septiembre de 2016.

presentación de documentos ambientales (MAI-PMA), posterior a la fecha de categorización del RAI, a continuación se presenta el detalle de las actividades industriales a las que dicha entidad otorgó plazos:

Otorgación de plazos para la presentación de MAI-PMA a la actividad industrial
Cuadro 22

Nº	Gestión	Razón social	Plazo otorgado
1	2003	Fábrica Nacional de Cemento (FANCESA S.A.)	6 meses.
2		Salvietti del Sur Ltda.	6 meses.
3	2004	Sociedad Industrial del Sur S.A. (SUREÑA)	6 meses.
4	2007	Fábrica Nacional de Cemento (FANCESA S.A.)	30 días.
5		Salvietti del Sur Ltda.	30 días.
6	2009	Fábrica Nacional de Cemento (FANCESA S.A.)	30 días.
7		TRAMASUR S.R.L.	30 días.
8		Fábrica de Viguetas Líder	30 días.
9		Fábrica de muebles «Casa Nueva»	30 días.
10		Barraca «San Juan de Dios»	30 días.
11	2011	Fábrica Nacional de Cemento (FANCESA S.A.)	30 días.
12		AGRECOM S.R.L.	30 días.
13		B&B Ideas e Inversiones en Concreto.	30 días.
14	2013	Sociedad Industrial del Sur S.A. (SUREÑA)	30 días.
15		Parque Industrial Lajastambo – Inversiones Sucre S.A.	30 días.
16	2014	Salvietti del Sur Ltda.	30 días.

Fuente: elaborado con base a información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

Sobre el seguimiento a los plazos que otorgó la instancia ambiental municipal, posterior a la categorización del RAI, para la presentación de documentos ambientales (MAI-PMA) a las industrias con categoría 3, 1 y 2, se evidenció que esa entidad realizó el seguimiento a una sola empresa «Sociedad Industrial del Sur S.A. (SUREÑA)», enviando a esta una nota de «conminación por la no presentación de documentos ambientales», otorgándole un plazo de 10 días a partir de la entrega de la nota, para la presentación del MAI-PMA.

Por lo tanto, la instancia ambiental del GAM Sucre realizó un sólo seguimiento al plazo otorgado para la presentación de documentos ambientales, de un total de 16 casos mencionados en el anterior cuadro.

El cuarto indicador fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, sobre la otorgación de Licencia Ambiental a las industrias con emisiones a la atmósfera con categoría 3, 1 y 2, por año.

En ese sentido, la instancia ambiental departamental informó que otorgó la Declaratoria de Adecuación Ambiental - DAA, Cód. 010101/03/DAA/Nº323/2012/SDMAMTCH³⁷, en fecha 20 de noviembre de 2012, a la industria FANCESA S.A. con categoría 1 y 2.

³⁷ Información proporcionada con nota, CITE: GABINETE GOB. Nº0677/2016, de 13 de septiembre de 2016.

Por otro lado, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre registró un total de 13 industrias con categoría 3 con emisiones a la atmósfera, entre el 01 de enero de 2003 al 31 de octubre de 2016 de las cuales solamente 4 obtuvieron Licencia Ambiental (Certificado de Aprobación) y esto entre las gestiones 2012 y 2014, el detalle se presenta a continuación:

Licencias Ambientales emitidas por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre a industrias con categoría 3

Cuadro 23

Nº	Nombre de la Unidad Industrial	Certificado de Aprobación (CA)
1	SIGMAT S.R.L.	Resolución N° 020/2012 de 20/09/2012.
2	«Parque Industrial Lajastambo – Inversiones Sucre S.A. »	Resolución N° 018/2013 de 03/09/2013.
3	Sociedad Industrial del Sur S.A. (SUREÑA)	Resolución N° 024/2013 de 02/10/2013.
4	SALVIETTI DEL SUR LTDA.	Resolución N° 12/2014 de 20/06/2014.

Fuente: elaborado con base a información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

La otorgación de 4 Certificados de Aprobación³⁸ a las industrias con categoría 3 con emisiones a la atmósfera por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, representa un 31% de industrias con Licencia Ambiental del total de 13 registradas.

En resumen, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no realizó acciones respecto a la elaboración y ejecución de programas priorizados que coadyuven a la otorgación de Licencias Ambientales.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no elaboró ni ejecutó cronogramas priorizados para la otorgación del RAI, otorgó plazos perentorios a las industrias, para la presentación de documentos ambientales MAI-PMA y realizó un seguimiento a la industria SUREÑA a la que otorgó un plazo perentorio para la presentación de MAI-PMA, de un total de 16 casos. Respecto a la otorgación de Licencias Ambientales (Certificado de Aprobación) a las industrias, se evidenció que 4 industrias con categoría 3 obtuvieron dicha licencia, de un total de 13 que se registraron entre las gestiones 2003 y 2016.

Por lo expuesto anteriormente, se concluye que la otorgación de Licencias Ambientales a las actividades industriales con emisiones a la atmósfera no fue efectiva en el control de la calidad del aire.

4.3.2.2 Resultado de la aplicación de los indicadores sobre el seguimiento e inspección a la actividad industrial

Las acciones relativas al seguimiento e inspección de las actividades industriales con emisiones a la atmósfera, fueron evaluadas en el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2012 y el 31 de octubre de 2016.

³⁸ Cabe aclarar, que dicha entidad los nombra Certificado de Categorización a algunos Certificados de Aprobación de categoría 3.

El primer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, respecto al número de inspecciones ejecutadas en las que hubieran verificado las emisiones atmosféricas de las industrias con categoría 3, 1 y 2, por año.

El Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca informó que realizó 2 inspecciones a la industria FANCESA S.A. con categoría 1 y 2.

- El 27 de julio de 2015, la instancia ambiental departamental comunicó a dicha industria una inspección con el objetivo de verificar las medidas de mitigación que realiza en época seca. Según el acta de inspección, la industria cumplió con lo establecido en el MAI y controlaba las partículas fugitivas con humedecimiento de los caminos y áreas de trabajo, la conclusión del acta de inspección mencionó que, la industria FANCESA S.A. se enmarcaba dentro de la normativa ambiental vigente.
- El 01 de abril de 2016, la instancia ambiental departamental realizó una inspección de oficio, con el objetivo de realizar el seguimiento del destino final de residuos sólidos industriales (aspecto no relevante al objeto de auditoría); sin embargo, como resultado de dicha inspección elaboró una nota, en la cual recomendó la aplicación de medidas de mitigación para disminuir la emisión de partículas suspendidas en las áreas de la chancadora, caminos que transportan la materia prima y caminos de transporte de los residuos industriales a los buzones de descarga.

Posterior a la revisión de la documentación recabada del trabajo de campo, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó ninguna inspección a las actividades industriales a las que haya otorgado Licencia Ambiental y tampoco a las actividades industriales con categoría 1 y 2.

El segundo indicador fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, sobre el número de inspecciones ejecutadas en las que tomaron muestras representativas de las emisiones de las industrias con categoría 3, 1 y 2, respecto del total de actividades con Licencia Ambiental, por año. Al respecto, dicha entidad informó que no realizó ninguna acción al respecto³⁹.

El tercer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, sobre el número de visitas in situ en las que verificaron los automonitoreos de contaminantes atmosféricos de las industrias con categoría 4, respecto del total de actividades, por año. En ese sentido, la instancia ambiental municipal informó que no realizó ninguna acción sobre esa actividad⁴⁰.

³⁹ Información proporcionada con nota, CITE: DESPACHO N° 1281/16, de 13 de septiembre de 2016.

⁴⁰ Información proporcionada con nota, CITE: DESPACHO N° 1281/16, de 13 de septiembre de 2016.

El cuarto indicador fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, sobre la realización de actividades de seguimiento para la presentación de Informes Ambientales Anuales (IAA) en los plazos establecidos en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), para las industrias con categoría 3, 1 y 2, por año.

Al respecto, la instancia ambiental municipal informó que no realizó ninguna acción relacionada con el seguimiento para la presentación de IAA en los plazos establecidos en el RASIM⁴¹.

Pese a que la instancia ambiental municipal no realizó ninguna acción, durante la revisión de la documentación se evidenció que 4 Representantes Legales de las industrias, de un total de 14 registradas presentaron el IAA, el detalle se presenta a continuación:

Presentación de IAA de industrias con categoría 3, 1 y 2
Cuadro 24

Nº	Nombre de la Unidad Industrial	Licencia Ambiental	Gestiones de presentación de IAA
1	FANCESA S.A.	Declaratoria de Adecuación Ambiental - 010101/03/DAA/Nº323/2012/SDMAMTCH.	IAA 2012. IAA 2014. IAA 2015.
2	SIGMAT S.R.L.	Resolución N° 020/2012 de 20/09/2012.	IAA 2012. IAA 2013.
3	«Parque Industrial Lajastambo – Inversiones Sucre S.A.»	Resolución N° 018/2013 de 03/09/2013.	IAA 2013. IAA 2015.
4	Sociedad Industrial del Sur S.A. (SUREÑA)	Resolución N° 024/2013 de 02/10/2013.	IAA 2013.

Fuente: elaborado con base a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

Resumiendo, se puede señalar que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca informó que realizó 2 inspecciones a la industria FANCESA S.A., en las gestiones 2015 y 2016.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó inspecciones a la actividad industrial en las que hubieran verificado emisiones a la atmósfera, y no realizó tomas de muestra representativa a las industrias con categoría 3, 1 y 2. Respecto a las industrias con categoría 4, el Gobierno Autónomo Municipal informó que no realizó ninguna acción referida a las visitas in situ en las que verificaron los automonitoreos de contaminantes atmosféricos. Asimismo, esa entidad informó que no realizó ninguna actividad respecto al seguimiento para la presentación de IAA en el plazo establecido en el RASIM (presentación de IAA hasta el 30 de mayo de cada gestión)⁴².

⁴¹ Información proporcionada con nota, CITE: DESPACHO N° 1281/16, de 13 de septiembre de 2016.

⁴² Según artículo 59 presentación IAA del RASIM.

Por lo expuesto anteriormente, se concluye que el seguimiento e inspección no fue efectivo en el control de la calidad del aire.

4.3.2.3 Resultado de la aplicación de los indicadores sobre la localización de la actividad industrial

Las acciones relativas a la localización de la actividad industrial, fueron evaluadas en el periodo comprendido entre el 01 de enero de 1997 y el 31 de octubre de 2016.

El primer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, respecto a la realización de actividades para la implementación de áreas de uso de suelo industrial, zonas industriales y parques industriales para la ubicación de las industrias en proyecto, por año.

Al respecto, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca informó que no realizó ninguna actividad relacionada, entre las gestiones 1997 y la fecha de corte de la presente auditoría (31 de octubre de 2016)⁴³.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre informó que cuenta con el área de asentamiento industrial (AAI) de Lajastambo. De acuerdo a la evidencia recabada, la Federación de Empresarios Privados de Chuquisaca (FEPCH) informó sobre la Fundación FEXPO SUCRE, que tiene como instituciones fundadoras a la Honorable Alcaldía Municipal de Sucre (actualmente Gobierno Autónomo Municipal de Sucre) y la Federación de Empresarios Privados de Chuquisaca, fundación que cuenta con Personería Jurídica, Testimonio N° 164/1997, de 22 de septiembre de 1997⁴⁴.

Según el estatuto de la fundación el artículo primero señala que la denominación es «Fundación para la Feria Exposición de Sucre FEXPO SUCRE» misma que se constituye como fundación privada, de carácter institucional, sin fines de lucro y pluralistas en lo político.

La Ley N° 2035, de 3 de noviembre de 1999, en su artículo primero menciona que el Poder Ejecutivo transfiere a título gratuito los terrenos de propiedad del Estado, un total de 20 hectáreas a favor de la fundación FEXPO SUCRE para la utilización como campo ferial y parque industrial, en la zona de Lajastambo. El artículo segundo menciona que la fundación FEXPO SUCRE tiene la responsabilidad administrativa y prestará servicios irrestrictamente a toda presentación ferial estatal o privada.

⁴³ Información proporcionada con nota, CITE: GABINETE GOB. N°0677/2016, de 13 de septiembre de 2016.

⁴⁴ En fecha 29 de julio de 2016, la comisión de la Contraloría se reunió con la Gerente General de la Federación de Empresarios Privados de Chuquisaca quien posteriormente proporcionó documentación legal, según nota, Cite: F.E.P.CH. No. 11/2016, de 05 de agosto de 2006.

Según la Resolución del Honorable Concejo Municipal de la Sección Capital Sucre N° 210/07 (de 25 de abril de 2007), el artículo 1 señala que se aprueba el proyecto de loteamiento de los terrenos del Área de Asentamiento Industrial (AAI) de propiedad de la fundación FEXPO SUCRE, ubicada en la zona Lajastambo. Asimismo, el artículo 6° de la mencionada Resolución, señala que la administración, funcionamiento interno, mantenimiento y seguridad del AAI en general y de las áreas de equipamiento en particular, queda a cargo de la fundación FEXPO SUCRE.

De acuerdo a la revisión de la evidencia recabada, una de las actividades industriales con emisiones a la atmósfera se encuentra asentada en el AAI, se trata de «Parque Industrial Lajastambo – Inversiones Sucre S.A.»⁴⁵, esta es con categoría 3 y se dedica a la producción de viguetas pretensadas y hormigón premezclado, por lo que según el proceso de producción genera material particulado.

Actualmente el AAI de Lajastambo se encuentra en etapa de implementación (servicios básicos y equipamiento). De de acuerdo a información de la Gerente General de la FEPCB, la única industria que se encuentra en operación es «Parque Industrial Lajastambo – Inversiones Sucre S.A.», comentó también que iniciaron las acciones de loteamiento a industrias interesadas en comprar terrenos en la mencionada área.

El segundo criterio fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre sobre la realización de actividades para la reubicación de las industrias en operación, por año. Al respecto, dicha entidad no realizó ninguna acción entre las gestión 1997 y el 31 de octubre de 2016⁴⁶.

De acuerdo a la información proporcionada por la instancia ambiental municipal en la ciudad de Sucre existen 50 actividades industriales con emisiones a la atmósfera registradas desde la gestión 2003, una con categoría 1 y 2, 13 con categoría 3 y 36 con categoría 4⁴⁷, hasta la fecha de corte de la auditoría (31 de octubre de 2016) dicha instancia no realizó ninguna acción para la reubicación de éstas actividades.

En síntesis, se evidenció que ambas entidades no realizaron acciones que coadyuven a la ubicación de las industrias en proyecto, como tampoco a la reubicación de las industrias en operación, a través de la implementación de áreas de uso de suelo industrial, zonas industriales, empero, por el momento existe el AAI de Lajastambo que es administrado por la Fundación FEXPO SUCRE, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre es institución fundadora conjuntamente con la Federación de Empresarios Privados de Chuquisaca, la misma se encuentra en la implementación de servicios básicos y equipamiento.

⁴⁵ Según documentación ambiental recabada de la instancia ambiental municipal.

⁴⁶ Información proporcionada con nota, CITE: DESPACHO N° 1281/16, de 13 de septiembre de 2016.

⁴⁷ Según artículo 16 reubicación de industrias en operación, del RASIM.

Por lo tanto, se concluye que la localización no fue efectiva en el control de la calidad del aire, debido a que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no realizó actividades para la implementación de áreas de uso de suelo industrial, zonas industriales y parques industriales para la ubicación de industrias en proyecto. Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre implementó un área de asentamiento industrial ubicado en la zona de Lajastambo; sin embargo, no logró la ubicación y reubicación de la actividad industrial.

4.3.2.4 Resultado de la aplicación de los indicadores sobre la otorgación de Licencias Ambientales a las ladrilleras, yeseras y caleras

Según el Anexo 1 del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), al grupo de la fabricación de productos minerales no metálicos, a excepción de fabricación de cemento, les corresponde con categoría 3 y 4, lo que implica que solamente la instancia ambiental municipal es la responsable de otorgar la Licencia Ambiental (Certificado de Aprobación – CA) a las industrias con categoría 3 y las notificaciones de categorización a las con categoría 4.

Las acciones relativas a la otorgación de Licencias Ambientales, fueron evaluadas en el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2005 y el 31 de octubre de 2016.

El primer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, respecto a la elaboración y ejecución de cronogramas priorizados para la presentación de Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y Plan de Manejo Ambiental (PMA) por parte de las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3. Sobre este indicador, dicha entidad informó que no realizó ninguna actividad relacionada⁴⁸.

El segundo indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre respecto a la elaboración y ejecución de cronogramas priorizados para la otorgación del Registro Ambiental Industrial (RAI) a las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3 y 4. Al respecto, dicha entidad informó que no realizó ninguna acción.

El tercer indicador fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre respecto al seguimiento a los plazos que otorgaron para la presentación de documentos ambientales que ha realizado, por año durante el periodo evaluado.

Al respecto, de la revisión de documentación presentada por dicha entidad se evidenció que otorgó plazos perentorios a las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3, para la presentación de Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) – Plan de Manejo Ambiental (PMA), posterior a la fecha de categorización del RAI, a continuación se presenta el detalle de las actividades a las que otorgó plazos:

⁴⁸ Información proporcionada con nota, CITE: GABINETE GOB. N°0677/2016, de 13 de septiembre de 2016.

**Otorgación de plazos para la presentación de MAI-PMA a las
ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3**

Cuadro 25

Nº	Gestión	Razón social	Plazo otorgado
1	2005	Ladrillera Virgen de Urkupiña	6 meses.
2	2006	Cerámica «MARCONI-CERMAR»	30 días.
3	2007	A.P.LA.TE.M.CH. Asociación de Productores de Ladrillos y Tejas y Materiales de Construcción Chuquisaca	30 días.
4	2009	Cerámica «ELVIA-IC ELVIA»	30 días.
5		Calera «Rosso»	30 días.
6		Fábrica de Yeso «Marcelo»	30 días.
7		Fábrica de Yeso «Gómez»	30 días.
8		Fabrica de Cal y Yeso «San Pablo»	30 días.
9	2010	Calera «Sancho Santa Ana»	30 días.
10		Calera «Nieves»	30 días.
11	2011	Yesería «Willy Mamani»	30 días.
12	2012	«DURATEJ»	30 días.
13		Yesería Calera «La Carolina»	30 días.
14	2014	Fabricación de ladrillos, tejas y expansión de poliestireno «TEJASUR LTDA.»	30 días.
15	2015	Yesería «San Martín»	30 días.

Fuente: elaborado con base a información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

En el cuadro anterior se observa que en la gestión 2005, la instancia ambiental municipal otorgó plazo para la presentación de MAI - PMA de 6 meses a una ladrillera, entre las siguientes gestiones 2006 a 2015, otorgó plazo para la presentación de dichos documentos de 30 días a 5 ladrilleras y 9 yeseras y caleras, de 4 actividades no se encontró evidencia sobre la otorgación de plazos, totalizando 19 de esas actividades registradas que obtuvieron categoría 3, que de acuerdo a lo estipulado en el RASIM les corresponde la presentación de dichos documentos. En la gestión 2016, la instancia ambiental municipal no realizó ninguna actividad al respecto.

Sobre el seguimiento a los plazos para la presentación de MAI-PMA, se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó el seguimiento al plazo otorgado a 2 ladrilleras:

- Cerámica «MARCONI-CERMAR», el 16 de octubre de 2006, la instancia ambiental otorgó el plazo de 30 días para la presentación de MAI-PMA, y posteriormente en fecha 7 de mayo de 2007, dicha entidad comunicó nuevamente mediante nota el plazo de 30 días para presentación de esos documentos.
- Industrias Cerámicas Mattaz Zeballos S.R.L. «INCERMAZ», el 28 de abril de 2011, la instancia ambiental procedió a la clausura de dicha actividad debido a la no presentación de documentos, según Resolución Administrativa de la Jefatura de Medio Ambiente.

El cuarto indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, respecto a la otorgación de Licencia Ambiental a las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3, por año.

De acuerdo a la revisión de la documentación recabada en el trabajo de campo, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre otorgó Licencias Ambientales (Certificados de Aprobación) a las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3 registradas, el detalle se presenta a continuación:

Licencias Ambientales otorgadas por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre a ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3

Cuadro 26

Nº	Nombre de la Unidad Industrial	Certificado de Aprobación (CA)
1	Industrias Cerámicas Mattaz Zeballos S.R.L. «INCERMAZ»	Resolución N° 18/2010 de 22/11/2010.
2	Fabricación de ladrillos, tejas y expansión de poliestireno «TEJASUR LTDA.»	Resolución N° 11/2014 de 18/06/ 2014.
3	Yasería Giménez	Resolución N° 023/2012 de 01/08/2012.
4	Fábrica de Yeso «Gómez»	Resolución N° 11/2015 de 01/09/2015.
5	Fabrica de Cal y Yeso «San Pablo»	Resolución N° 08/2015 de 08/05/2015.
6	Calera Sancho Santa Ana	Resolución N° 01/2011 de 02/02/2011.
7	Yasería Willy Mamani	Resolución N° 020/2012 de 31/07/ 2012.
8	Multiservicios San Agustín	Resolución N° 016/2013 de 14/08/ 2013.
9	Yasería «La Carolina»	Resolución N° 021/2012 de 01/08/ 2012.
10	Yasería «San Martin»	Resolución N° 14/2015 de 27/10/2015.

Fuente: elaborado con base a información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

De acuerdo al cuadro anterior, la instancia ambiental municipal otorgó 10 Licencias Ambientales (Certificados de Aprobación) de un total de 19 ladrilleras, yeseras y caleras registradas, lo que representa el 53 % del total de actividades.

En resumen, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no elaboró ni ejecutó cronogramas priorizados para la presentación de MAI y PMA por parte de las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3. Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó acciones que coadyuven a la otorgación de Licencias Ambientales (Certificado de Aprobación), como: elaboración de cronogramas priorizados del RAI de las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3 y 4, el seguimiento a la otorgación de plazos para la presentación de MAI-PMA de las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3.

Por lo tanto, se concluye que la otorgación de Licencias Ambientales no fue efectiva en el control de la calidad del aire, debido a que la instancia ambiental municipal no realizó todas las actividades anteriormente mencionadas, en el marco del RASIM para que todas las industrias registradas logren adecuarse ambientalmente.

4.3.2.5 Resultados de la aplicación de los indicadores sobre el seguimiento e inspección a las ladrilleras, yeseras y caleras

Las acciones relativas al seguimiento e inspección a las ladrilleras, yeseras y caleras, fueron evaluadas en el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2010 y el 31 de octubre de 2016.

El primer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre sobre el número de inspecciones ejecutadas en las que verificaron las emisiones atmosféricas de las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3, respecto del total de las actividades con Licencia Ambiental, por año. Al respecto, dicha entidad informó que no realizó acciones al respecto durante el periodo evaluado.

El segundo indicador fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre sobre el número de inspecciones ejecutadas en las que tomaron muestras representativas de las emisiones de las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3, respecto del total de actividades con Licencia Ambiental, por año. Dicha entidad informó que no realizó ninguna actividad relacionada entre el 01 de enero de 2010 y el 31 de octubre de 2016.

El tercer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre sobre el número de visitas in situ en las que verificaron los automonitoreos de contaminantes atmosféricos de las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 4, respecto del total de actividades que cuentan con RAI, por año. Al respecto, dicha entidad señaló que no realizó ninguna acción entre el periodo de evaluación de la auditoría.

El cuarto indicador fue planteado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre respecto a las actividades de seguimiento para la presentación de Informes Ambientales Anuales (IAA) en los plazos establecidos en el RASIM para las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3, por año.

Es importante mencionar, que los Representantes Legales presentaron los IAA en algunas gestiones, como señala el artículo 59 del RASIM (con el objeto de realizar seguimiento al cumplimiento del PMA, el Representante Legal deberá presentar a la instancia ambiental municipal un IAA en dos ejemplares impresos y una copia en medio magnético, de acuerdo al contenido del Anexo 9. Este documento tendrá carácter de Declaración Jurada. El IAA deberá ser presentado hasta el 30 de mayo de cada año, con la información de cierre al 31 de diciembre del año anterior).

Pese a que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó seguimiento a la presentación de IAA, los Representantes Legales de alguna actividades presentaron ese documento, aunque la misma no fue continua, aspecto que resalta la falta de seguimiento por parte de la instancia ambiental municipal.

A continuación se expone el detalle de la presentación de IAA por parte de los Representantes Legales:

Presentación de IAA de ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3
Cuadro 27

Nº	Nombre de la Unidad Industrial	Certificado de Aprobación (CA)	Presentación de IAA
1	Yesería Giménez	Resolución N° 023/2012 de 01/08/2012.	La actividad presentó: IAA 2012. IAA 2013. IAA 2015.
2	Fábrica de Yeso «Gómez»	Resolución N° 11/2015 de 01/09/2015.	La actividad presentó: IAA 2015.

Fuente: elaborado con base a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

Según el cuadro anterior, de las 10 actividades con Licencia Ambiental (2 ladrilleras y 8 yeseras y caleras), solamente 2 presentaron sus IAA, la Yesería Giménez presentó 3 IAA de las gestiones 2012, 2013 y 2015, en el archivo de la entidad no se encuentra el IAA de la gestión 2014 y la yesera Gómez presentó el IAA correspondiente a la gestión 2015.

En síntesis, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó inspecciones en las que verificó emisiones atmosféricas, tampoco realizó la toma de muestras representativas a las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3. Respecto de las actividades que obtuvieron categoría 4 esa instancia no realizó visitas in situ para verificar los automonitoreos de contaminantes atmosféricos, durante el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2010 y el 31 de octubre de 2016.

Por otra parte, la instancia ambiental municipal no realizó actividades de seguimiento a la presentación de IAA de las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3, en los plazos establecidos en el RASIM.

Por lo expuesto anteriormente, se concluye que el seguimiento e inspección no fue efectivo en el control de la calidad del aire.

4.3.2.6 Resultado de la aplicación de los indicadores sobre las acciones asociadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras

Las acciones relativas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras, fueron evaluadas en el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2012 y el 31 de octubre de 2016.

El primer indicador fue diseñado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre respecto a la realización de actividades para el control a las ladrilleras, yeseras y caleras, por año.

Al respecto, entre las gestiones 2012 y 2015 dicha entidad no realizó ninguna actividad orientada a la producción más limpia de esas actividades. Entre los meses de julio a septiembre del 2016, identificó 48 ladrilleras que no se encuentran registradas en el marco del RASIM, analizando su ubicación se vio que 22 se encuentran dentro del área urbana y 26 fuera de ella, la ubicación de éstas con la ayuda de los datos georeferenciados fueron representados en el Mapa 2 del presente informe de auditoría.

Asimismo, la instancia ambiental municipal entre julio y septiembre de 2016, notificó a 25 ladrilleras para que se adecuen en el marco del RASIM, de acuerdo a lo informado por esa entidad las mencionadas actividades se encuentran ubicadas en las zonas de Tako Pampa, Uray Pampa, Loma Grande y La Barranca.

El segundo indicador fue formulado para evaluar al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre sobre la realización de actividades orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras, por año, durante el periodo evaluado.

Al respecto, durante la revisión de la documentación recabada se evidenció que la instancia ambiental municipal recordó a los Representantes Legales de 4 actividades entre los años 2012 y 2015, que el PMA tiene como objetivo introducir y definir la gestión ambiental en la industria de manera sostenible y continua, desde un enfoque de producción más limpia, a continuación se presenta el detalle de las ladrilleras, yeseras y caleras a las que se recomendó tomar en cuenta esa acción:

- Ladrillera «DURATEJ».
- Fabricación de Ladrillos, Tejas y Expansión de Poliestireno «TEJASUR LTDA.».
- Yesería «La Carolina».
- Yesería «San Martín».

Durante la gestión 2016, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó acciones orientadas a una producción más limpia de esas actividades.

Recapitulando, el Gobierno Autónomo Municipal no realizó acciones de control entre las gestiones 2012 y 2015, durante la gestión 2016 realizó notificaciones a ladrilleras para su adecuación ambiental en el marco del RASIM. Asimismo, no realizó acciones que coadyuven a una producción más limpia, para el sector de las ladrilleras, yeseras y caleras, solamente realizó 4 recomendaciones al respecto.

Por lo tanto, se concluye que las acciones orientadas al control y una producción más limpia no fueron efectivas debido a que la instancia ambiental municipal no realizó actividades orientadas a minimizar los impactos negativos a la atmósfera que producen las ladrilleras, yeseras y caleras.

4.3.3 Efecto de las acciones asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y localización de la actividad industrial y Otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y acciones orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre

En el capítulo 5 del presente informe de auditoría ambiental, se presentan los efectos reales y potenciales (riesgos) de mantener la condición evidenciada expuesta en el capítulo correspondiente.

4.3.4 Causas y recomendaciones sobre la efectividad de las acciones asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y localización de la actividad industrial y otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y acciones orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras artesanales, en la ciudad de Sucre

El 02 de diciembre de 2016, en la casa de la cultura del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, se realizó la reunión de confirmación de causas donde se presentó un resumen de la condición evidenciada haciendo énfasis en las causas identificadas y las recomendaciones propuestas. Las entidades sujeto de examen no expresaron ninguna objeción ni presentaron información adicional al respecto.

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 acciones que coadyuven a la otorgación de Licencias Ambientales a las actividades industriales, ladrilleras, yeseras y caleras

Durante la presente auditoría ambiental en la ciudad de Sucre, se evidenció que las instancias ambientales municipal y departamental no realizaron acciones que coadyuven a la otorgación de la Licencia Ambiental a las actividades industriales, ladrilleras, yeseras y caleras, como la elaboración y ejecución de un cronograma priorizado para la presentación de RAI y MAI-PMA respectivamente, como lo establece el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

Respecto a la otorgación de Licencias Ambientales, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca otorgó la Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) a la industria FANCESA S.A., con categoría 1 y 2, en la gestión 2012.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre otorgó 14 Certificados de Aprobación (CA) a las industrias con categoría 3, como se detalla seguidamente:

- Otorgación de 4 CA de 13 industrias registradas con emisiones a la atmósfera con categoría 3, lo que representa el 31%,
- Otorgación de 2 CA de 7 ladrilleras registradas con categoría 3, lo que representa el 29%,
- Otorgación de 8 CA de 12 yeseras y caleras registradas con categoría 3, lo que representa el 67%.

En ese sentido, las instancias ambientales departamental y municipal deben realizar acciones para que las actividades industriales con emisiones a la atmósfera, ladrilleras, yeseras y caleras que están dentro la jurisdicción del municipio de Sucre, se adecuen ambientalmente de acuerdo al RASIM.

Por lo tanto, con el objetivo de reducir o minimizar la causa anteriormente mencionada debido a las deficiencias descritas, se plantean las siguientes recomendaciones:

Al Gobernador Departamental de Chuquisaca:

Recomendación N° 10

Debe elaborar cronogramas priorizados para la presentación de MAI-PMA, que coadyuven a la otorgación de Licencias Ambientales a las industrias con emisiones a la atmósfera en el municipio de Sucre, en coordinación con el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre y las instancias correspondientes, de acuerdo a lo establecido en el RASIM.

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 11

Debe realizar actividades que coadyuven a la otorgación de Licencia Ambiental a las industrias que generan emisiones a la atmósfera y a las ladrilleras, yeseras y caleras que operan dentro del municipio de Sucre, como la elaboración de cronogramas priorizados para la presentación del RAI y otras acciones que la entidad considere necesarias, en el marco de la normativa aplicable.

Segunda causa

Carencia de un Manual de Procesos⁴⁹ de las instancias ambientales departamental y municipal

En el proceso de la auditoría ambiental, se evidenció que el personal de las instancias ambientales departamental y municipal no cuenta con procesos ni procedimientos establecidos para las actividades que deben desarrollar para la otorgación de Licencias Ambientales, seguimiento e inspección y localización de las actividades industriales de acuerdo a lo establecido en el RASIM⁵⁰.

Las Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa (NB-SOA), aprobadas con Resolución Suprema N° 217055 del 20 de mayo de 1997, señala que toda entidad pública es una organización y como tal debe tener las actividades claramente identificadas, clasificadas y agrupadas para lograr sus objetivos planteados en su planificación estratégica y operativa, de acuerdo a las funciones que tienen asignadas las diferentes áreas y unidades organizacionales, considerando el grado deseado de centralización de la toma de decisiones.

A continuación, se exponen algunos de los casos evidenciados en el proceso de revisión de la documentación ambiental, que demuestran que los procedimientos no están de acuerdo al RASIM.

Sobre la otorgación de Licencia Ambiental

Durante la realización de la presente auditoría ambiental se evidenció que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no elaboró ni ejecutó cronogramas priorizados que coadyuven a la otorgación de Licencia Ambiental de la actividad industrial.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no elaboró ni ejecutó cronogramas priorizados para la otorgación del RAI, otorgó plazos perentorios a las industrias para la presentación de documentos ambientales MAI-PMA en 16 casos, de los cuales sólo realizó seguimiento al plazo otorgado a una sola industria. Respecto a la otorgación de Licencias Ambientales (Certificado de Aprobación) a las industrias, se evidenció que 4 industrias con categoría 3 obtuvieron dicha licencia, de un total de 13 que se registraron entre las gestiones 2003 y 2016.

El 29 de octubre de 2009, la instancia ambiental municipal emitió un Informe Técnico⁵¹ sobre la segunda revisión de MAI-PMA. De acuerdo al RASIM, dicha instancia podrá

⁴⁹ Según la Norma Básica del Sistema de Organización Administrativa (NB-SOA), Manual de procesos, refleja en forma metódica, las operaciones y las tareas que deben seguirse para la ejecución de los procesos de la entidad.

⁵⁰ Información proporcionada con nota, D. M. A. CITE: N 297/16, de 29 de julio de 2016.

⁵¹ Información proporcionada según, INFORME TÉCNICO N° 17/09, de fecha 29 de octubre de 2009.

solicitar aclaraciones y/o complementaciones al Representante Legal en una sola oportunidad⁵².

El 25 de septiembre de 2013, la instancia ambiental municipal otorgó el Certificado de Categorización 4; sin embargo, el formulario RAI, está incompleto debido a que no detalla la capacidad instalada de los productos⁵³.

El 18 de junio de 2014, la instancia ambiental municipal emitió el informe técnico sobre la revisión y aprobación del Plan de Manejo Ambiental (PMA), dicho informe señala que el PMA no cuenta con el poder del Representante Legal y aún así se emitió el CA⁵⁴.

Otro caso, se refiere a la otorgación de plazos para la presentación de MAI-PMA de las actividades industriales en operación, en acápite anteriores se describió que la instancia ambiental municipal otorgó plazos perentorios para la presentación de dichos documentos; sin embargo, para la otorgación de los mencionados plazos, la instancia ambiental departamental en coordinación de la instancia ambiental municipal y el sector regulado, debieron elaborar un cronograma priorizado para la presentación de MAI-PMA, el cual debió entrar en vigencia a través de Resolución Departamental (según el RASIM, Resolución Prefectural⁵⁵).

Asimismo, se evidenció, la denominación errónea de Certificados de Aprobación (CA) de las actividades industriales con categoría 3, ya que a estos los llaman «Certificado de Categorización»⁵⁶, algunos ejemplos son: Salvietti del Sur Ltda., Yasería «San Martín», TEJASUR LTDA., Fábrica de yeso «San Pablo», y Multiservicios «San Agustín».

Por otra parte, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca otorgó la Licencia Ambiental a la industria FANCESA S.A., dicho documento hace referencia al Reglamento de Prevención y Control Ambiental, lo cual es erróneo dado que el sector al que pertenece esta industria, se enmarca dentro el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

En síntesis, la instancia ambiental municipal cometió errores en la revisión de los documentos ambientales, en aspectos relacionados con el número de revisiones de esos documentos de las actividades industriales⁵⁷, con la revisión del formulario RAI, con la documentación que se debe anexar, con la otorgación de plazos para la presentación de MAI-PMA de industrias en operación, finalmente con la denominación errónea de los CA.

⁵² Según artículo 46, procedimientos.

⁵³ Según documento presentado por la instancia ambiental municipal.

⁵⁴ Según documento presentado por la instancia ambiental municipal.

⁵⁵ Según artículo 44, cronograma priorizado.

⁵⁶ Según artículo 47, Certificado de Aprobación.

⁵⁷ Según artículo 46, en caso de que la instancia ambiental municipal requiera aclaraciones o complementaciones, podrá solicitarlas al Representante Legal por una sola vez.

Sobre el seguimiento e inspección

La instancia ambiental departamental realizó 2 inspecciones a la industria FANCESA S.A. en las gestiones 2015 y 2016, en las cuales se verificó aspectos relacionados con la emisión de contaminación a la atmósfera, empero los mismos no estaban de acuerdo a lo estipulado en el RASIM, es decir como parte de su rol fiscalizador⁵⁸.

Asimismo, se evidenció en los archivos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre que el contenido de los Informes Ambientales Anuales (IAA) no es concordante con las obras, actividades y medidas propuestas por las industrias en el PMA, es decir las acciones descritas en el Plan de Prevención y Mitigación (PPM) y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), no son reflejados con los puntos: acciones ejecutadas y acciones por ejecutar del contenido del IAA, por ejemplo: Fábrica de yeso «Gómez»⁵⁹. Asimismo, el IAA de la mencionada actividad industrial, no presentan el reporte de automonitoreo, que según el RASIM debería efectuarse una vez al año⁶⁰, aspectos que no fueron observados por la instancia ambiental municipal durante la revisión del documento.

De lo evidenciado y expuesto en el acápite referido a la condición se tiene que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó inspecciones, sólo llevó adelante 31 notificaciones a las actividades industriales, ladrilleras, yeseras y caleras, el detalle se presenta a continuación:

- 27 notificaciones con el objeto de regularizar la documentación ambiental.
- 2 notificaciones, que recomiendan la presentación de RAI.
- 2 notificaciones con el objetivo de verificar la documentación ambiental.

Por lo tanto, la instancia ambiental municipal no realizó acciones de seguimiento⁶¹ con el objeto de verificar el cumplimiento de las obras, acciones y medidas comprometidas en el PMA y el IAA⁶² de las industrias; asimismo, se observó que no existe un reporte de inspecciones programadas con base a dichos documentos⁶³.

En síntesis respecto al seguimiento e inspección, las instancias ambientales departamental y municipal, realizaron acciones administrativas erróneas, por ejemplo: la concordancia entre PMA (con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental - PASA) y el IAA, una yesera y calera no contaba con el automonitoreo de sus emisiones respecto a la contaminación del aire en su IAA, aspecto que no fue observado, por otro lado, no existe

⁵⁸ Según artículo 117 de inspecciones, del RASIM.

⁵⁹ Según documento presentado por la instancia ambiental municipal.

⁶⁰ Según artículo 69 de automonitoreo, del RASIM.

⁶¹ Según el Anexo 16 del RASIM, seguimiento se entiende por el proceso programado y sistemático de verificación del cumplimiento de las acciones y actividades establecidas en el PMA aprobado.

⁶² Según el artículo 116 del RASIM.

⁶³ Según el inciso a del artículo 117 del RASIM.

reporte de inspecciones programadas a las actividades industriales con emisiones a la atmósfera y las ladrilleras, yeseras y caleras.

Sobre la localización

Según el RASIM una de las acciones, atribuciones y funciones del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca es promover la implementación de áreas de uso de suelo industrial, zonas industriales y parques industriales⁶⁴. Sin embargo, de acuerdo a la evidencia, dicha institución no realizó ninguna acción al respecto.

Según el RASIM, la localización de las industrias debe estar conforme al Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial Municipal (POUT)⁶⁵. En ese contexto, de acuerdo al POUT aprobado, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre debió elaborar un programa para la reubicación de las industrias, asimismo dicha entidad en coordinación con el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural y el sector industrial debió establecer incentivos para la reubicación de las industrias⁶⁶. Las acciones de reubicación de la actividad industrial aún no han sido desarrolladas, por parte de la instancia ambiental municipal.

Durante la revisión de la documentación se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre es institución fundadora de la Fundación FEXPO SUCRE que tiene a su cargo promover, el desarrollo y la promoción del sector productivo e institucional y el incremento de las actividades productivas en la región. En ese sentido, esa fundación tiene a cargo la administración, funcionamiento interno, mantenimiento y seguridad del área de asentamiento industrial (AAI) en general y de las áreas de equipamiento ubicada en Lajastambo.

Por lo tanto, con el objetivo de reducir o minimizar las causas anteriormente mencionadas, se plantean las siguientes recomendaciones:

Al Gobernador Departamental de Chuquisaca:

Recomendación N° 12

Debe elaborar, aprobar y aplicar un Manual de Procesos y Procedimientos para la otorgación de Licencias Ambientales (por ejemplo la elaboración de cronogramas priorizados para la presentación de MAI - PMA) a las actividades industriales con emisiones a la atmósfera de categoría 1 y 2. Asimismo, el mencionado manual debe incluir procesos y procedimientos para la inspección a las actividades industriales de categoría 3, 1 y 2, como parte de su rol fiscalizador, así como para la

⁶⁴ Según inciso f del artículo 10 del RASIM.

⁶⁵ Según Capítulo II Localización, del Título II del RASIM.

⁶⁶ Según el artículo 18 del RASIM.

localización de la actividad industrial. La elaboración del mencionado instrumento de organización, debe regirse 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 de acuerdo a lo estipulado en el RASIM y otra normativa aplicable.

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 13

Debe elaborar, aprobar y aplicar un Manual de Procesos y Procedimientos para la otorgación de Licencia Ambiental (por ejemplo la elaboración de cronogramas para el registro RAI), a las actividades industriales con emisiones a la atmósfera y las ladrilleras, yeseras y caleras. Asimismo, el manual debe incluir procesos y procedimientos para el seguimiento e inspección y para las visitas in situ de las mencionadas actividades con categoría 4, así como para la localización de la actividad industrial. La elaboración del mencionado instrumento de organización, debe regirse 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 de acuerdo a lo estipulado en el RASIM y otra normativa aplicable.

Tercera causa

Falta de acciones de seguimiento e inspección a la actividad industrial

Durante la realización de la presente auditoría en la ciudad de Sucre, la instancia ambiental departamental realizó 2 inspecciones a una actividad que obtuvo categoría 1 y 2. Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó actividades relativas al seguimiento e inspección orientadas al control de la actividad industrial para minimizar los impactos ambientales negativos a la atmósfera.

Asimismo, la instancia ambiental municipal no realizó seguimiento a la presentación de Informes Ambientales Anuales (IAA) en los plazos establecidos en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

Debido a que esa instancia no realizó inspecciones, no tomó muestras representativas de las emisiones atmosféricas, aspecto que fue corroborado por la entidad auditada.

Es importante mencionar que si bien la actividad industrial de categoría 4 no debe cumplir con lo estipulado en los capítulos I, II, III, IV, V, VI y VII del Título III del RASIM, debe cumplir con los instrumentos de regulación de alcance general (IRAG) estipulados en el Título IV del mencionado reglamento, por lo que estas actividades deben realizar esfuerzos

para la prevención y control de la contaminación, control priorizado y automonitoreo de sus emisiones⁶⁷. Dichos automonitoreos serán sujeto de control y seguimiento a través de las visitas in situ por parte de la instancia ambiental municipal.

Asimismo, en el Anexo 12-B del RASIM se encuentran descritas las actividades industriales que generan contaminantes atmosféricos catalogada con categoría 4, lo que implica que las instancias ambientales que 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.

Por ello, la causa se relaciona con la falta de acciones de seguimiento e inspección a la actividad industrial que se encuentran ubicadas dentro del municipio de Sucre.

Con el objetivo de reducir o minimizar la causa anteriormente mencionada debido a las deficiencias descritas, se plantea la siguiente recomendación:

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 14

Debe realizar oportunamente inspecciones programadas con el objetivo de verificar el cumplimiento de las obras, acciones y medidas propuestas por la actividad industrial con emisiones a la atmósfera de categoría 3, 1 y 2, mediante la verificación de lo propuesto en el PMA (con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental-PASA) y reportado en el IAA, durante dichas inspecciones deben tomar muestras representativas. Asimismo, debe realizar visitas in situ a las industrias con emisiones a la atmósfera de categoría 4, para la verificación de sus automonitoreos.

Cuarta causa

Falta de acciones orientadas a controlar y reducir los impactos emitidos a la atmósfera por las ladrilleras, yeseras y caleras.

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó ninguna acción orientada a reducir y controlar las emisiones de las ladrilleras, yeseras y caleras, tampoco realizó ninguna acción respecto a incentivar a las industrias sobre la producción más limpia.

Esa instancia realizó notificaciones a 25 ladrilleras, con el objetivo de regularizar el registro de las mismas en el marco del RASIM. Asimismo, recomendó a 2 ladrilleras y 2 yeseras y caleras que la elaboración del PMA debe estar orientada a una producción más limpia.

⁶⁷ De acuerdo al Capítulo II Contaminación del aire y la atmósfera del Título IV Instrumentos de Regulación de Alcance General.

Cabe mencionar, que la nueva Ley de Minería y Metalurgia N° 535, de 28 de mayo de 2014, 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; así como, 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.

Sobre los alcances y exclusiones, 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; (...) ⁶⁸.

Respecto de las bases prioritarias para el desarrollo de la actividad minera, la industrialización minero metalúrgica por el carácter estratégico para el desarrollo industrial de recursos minerales; asimismo, sobre la protección del medio ambiente como obligación en el desarrollo de actividades mineras, se rige por las normas ambientales (...) ⁶⁹.

La mencionada ley establece la clasificación de las actividades mineras que entre otras se tiene ⁷⁰:

- f) 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.
- g) 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 en el que se desarrolla dicha 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

⁶⁸ Según artículo 3 de la Ley de Minería y Metalurgia N° 535.

⁶⁹ Según los incisos b y h del artículo 6 de la Ley de Minería y Metalurgia N° 535.

⁷⁰ Según artículo 10 de la Ley de Minería y Metalurgia N° 535.

27 de abril de 1992, sus reglamentos, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras y otras normas legales vigentes⁷¹.

Al respecto, la Contraloría General del Estado consultó al Ministerio de Medio Ambiente y Agua, al Ministerio de Minería y Metalurgia, al Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural y a la Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM), quienes expresaron su criterio legal expresaron un criterio legal y técnico sobre el tema, mismo que se presenta a continuación:

- 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 Decreto Supremo 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. 26736 del 30 de julio de 2002.
- Según el 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 (PPM) y el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) servirá para identificar 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.

En síntesis, la instancia ambiental municipal no realizó acciones relativas al control y una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras del municipio de Sucre.

En ese sentido, con el objetivo de reducir o minimizar la causa anteriormente mencionada debido a las deficiencias descritas, se plantean la siguiente recomendación:

⁷¹ Según artículo 217 de la Ley de Minería y Metalurgia N° 535.

Al Alcalde Municipal de Sucre:

Recomendación N° 15

Debe realizar actividades para controlar y reducir las emisiones atmosféricas de las ladrilleras, yeseras y caleras, orientadas a la producción más limpia, en tanto se aclare oficialmente la situación a lo establecido en la Ley de Minería y Metalurgia N° 535, sobre el tipo de Licencia Ambiental para la explotación e industrialización de minerales no metálicos.

4.2.5 Conclusión sobre la efectividad de las acciones asociadas a la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y localización de la actividad industrial y la otorgación de Licencia Ambiental, seguimiento e inspección y acciones orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre

El objetivo específico 3 fue planteado para «Evaluar la efectividad de las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, en la ciudad de Sucre».

Las mencionadas acciones fueron evaluadas en diferentes periodos de tiempo, en función a la gestión ambiental que desarrollaron las entidades sujeto de examen respecto de los temas que fueron examinados como parte del objeto de examen.

Las acciones relativas a la otorgación de Licencias Ambientales a la actividad industrial, fueron evaluadas entre el 01 de enero de 2003 y el 31 de octubre de 2016, el seguimiento e inspección a esa actividad fue evaluada desde el 01 de enero de 2012 al 31 de octubre de 2016 y finalmente las acciones relativas a la localización de la misma fue evaluada en el periodo comprendido entre el 01 de enero de 1997 y el 31 de octubre de 2016.

En cuanto a la otorgación de Licencias Ambientales, las ladrilleras yeseras y caleras fueron evaluadas entre el 01 de enero de 2005 y el 31 de octubre de 2016, el seguimiento e inspección a esas actividades fue evaluado del 01 de enero de 2010 al 31 de octubre de 2016 y las actividades orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras yeseras y caleras fueron evaluados en el periodo comprendido entre 01 de enero de 2012 y el 31 de octubre de 2016.

Según la documentación recabada, se concluye que las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras en la ciudad de Sucre, no fueron efectivas.

El Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no coordinó con el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre y el sector regulado la elaboración y ejecución de un

programa priorizado para la presentación de MAI-PMA por parte de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras. Por otra parte, otorgó una Licencia Ambiental a una industria con categoría 1 y 2, en la gestión 2012. Sobre la localización de industrias en proyecto, dicha entidad no realizó ninguna acción al respecto.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no elaboró ni ejecutó un cronograma priorizado para el Registro Ambiental Industrial – RAI, de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras. En cuanto al seguimiento al plazo otorgado para la presentación de MAI – PMA, la instancia municipal realizó el seguimiento a una sola industria de un total de 16 casos.

Asimismo, se evidenció que la instancia ambiental municipal otorgó Licencia Ambiental (Certificado de Aprobación), al 31% de la actividad industrial registrada en el municipio de Sucre con categoría 3, y al 53% de ladrilleras, yeseras y caleras registradas con esa misma categoría.

Por otra parte, el seguimiento e inspección no fue efectivo en el control de la calidad del aire, debido a que la instancia ambiental municipal no realizó ninguna inspección en la que hubiera verificado aspectos relacionados con las emisiones de las industrias con categoría 3, 1 y 2 y las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 3, consecuentemente no tomó muestras representativas de sus emisiones. Tampoco realizó visitas in situ para verificar los automonitoreos de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 4.

Finalmente, la localización de la actividad industrial no fue efectiva en el control de la calidad del aire, ya que las instancias ambientales departamental y municipal no realizaron actividades de ubicación y reubicación de la actividad industrial a sitios donde se elimine o minimice la generación de impactos negativos a la atmósfera.

Por otra parte, se evidenció que la Fundación FEXPO SUCRE administra el área asentamiento industrial (AAI) en la zona de Lajastambo, que a la fecha se encuentra en proceso de implementación de servicios básicos y equipamiento; asimismo, se evidenció que se encuentra en fase de loteamiento de los terrenos destinados a las industrias, cabe mencionar que una actividad industrial con emisiones a la atmósfera se encuentra instalada en el AAI.

Por otra parte, la instancia ambiental municipal realizó la notificación a 25 ladrilleras para la adecuación en el marco del RASIM, en cuanto a las acciones orientadas a una producción más limpia solamente recomendó en 4 informes técnicos de categorización que el PMA tiene como objetivo introducir y definir la gestión ambiental en la industria de manera sostenible y continua, desde un enfoque de producción más limpia.

5. EFECTO DE LOS HALLAZGOS RELATIVOS AL DESEMPEÑO AMBIENTAL SOBRE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE SUCRE

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 correspondiente a los 3 objetivos específicos, el mismo, estará compuesto por las consecuencias reales, lo que provoca la condición evidenciada durante la auditoría ambiental, seguidamente se presentará las consecuencias potenciales o riesgos que pueden manifestarse en caso de mantener la condición evidenciada durante el examen.

5.1 Consecuencias reales de la condición evidenciada en los hallazgos

5.1.1 *Sobre el monitoreo de la calidad del aire*

El hecho de que 8 sitios o estaciones de monitoreo de la calidad del aire no se encuentren ubicados representativamente, ocasiona que los datos reportados por éstos puntos de la red podrían no ser reales, vale decir, si los sitios o estaciones de monitoreo no están ubicados de acuerdo a los aspectos recomendados 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 que se presenta en cada uno de estos sitios o estaciones de monitoreo.

El no medir o monitorear los 5 contaminantes criterio de referencia citados en el manual de referencia, ocasiona que se desconozcan las concentraciones que se registra en la ciudad de Sucre en cuanto a los contaminantes faltantes, como son el monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO₂), aspecto que a su vez no permite la realización de una evaluación completa de la calidad del aire en esa ciudad.

El hecho de que la red MoniCA de Sucre no tenga un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera, ocasiona que no exista certeza en los resultados de las concentraciones de los contaminantes que monitorea, ya que es importante que la información (datos) sea obtenida a través de procesos y técnicas correctas que incluyan las mediciones, operación, calibración, verificación, revisión, manejo de datos, entrenamientos y hasta auditorías técnicas, aspectos que constituyen un buen control de calidad.

Al no ser constantes la difusión de la información a la población sobre el estado de calidad del aire y al no incluir todos los parámetros contaminantes de referencia en el cálculo del ICA, ocasiona que la ciudadanía no tenga conocimiento de los niveles de contaminación que se registran en la ciudad de Sucre, esto implica que desconozcan los riesgos a los que

está expuesta la salud de la población, peor aún, que no pueda asumir las medidas y recomendación que ameritan de acuerdo al caso.

El hecho de que la instancia departamental no haya emitido dictamen técnico, provoca que la red MoniCA de Sucre no tenga una evaluación técnica (verificación de 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, los aspectos que requieren mejoras, según sea el caso.

Finalmente, las instancias municipal y departamental al no haber usado los resultados del monitoreo de la calidad del aire, ocasiona que no se asuman medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica y traducirlas en acciones concretas para disminuir la contaminación atmosférica, como por ejemplo la realización de acciones de control sobre las principales fuentes de emisión de contaminantes.

5.1.2 Sobre las acciones de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor

De acuerdo a lo reportado por el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT, en el municipio de Sucre el parque automotor entre el año 2008 a octubre de 2016, incrementó en 95,44%, casi se duplicó de 32.811 a 64.126 vehículos automotores.

Se ha evidenciado que el parque automotor es la principal fuente de emisión de contaminantes a la atmósfera; sin embargo, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre a través de Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular (CMRTV) ha realizado la verificación de emisiones vehiculares a un bajo porcentaje de vehículos, pues éste alcanzó a un 3,48% del parque automotor. Ese porcentaje de medición de las emisiones ocasiona una disminución de la calidad del aire en desmedro de la salud pública, afectando la calidad de vida de sus habitantes. Asimismo, ocasiona que los niveles de contaminación se incrementen con el transcurrir del tiempo hasta llegar a un grado que implique riesgos para la salud de las personas, la vegetación, los bienes materiales y para el medio ambiente en general.

El número de automotores que se acogieron al régimen de saneamiento establecido en la Ley N° 133, entre julio de 2011 y el 31 de octubre de 2016, en el municipio de Sucre fue de 1.677 vehículos, de acuerdo a lo reportado por el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal – RUAT.

El hecho que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no haya asumido medidas para implementar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la mencionada ley y que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre haya adoptado un mecanismo de verificación del cumplimiento de dicha adecuación que no es

coherente con lo establecido en el Código Tributario Boliviano y sin coordinar con la instancia departamental, ocasiona que esos automotores que circulan por las calles y avenidas del municipio de Sucre continúen emitiendo contaminantes a la atmósfera sin ningún control de sus emisiones por parte de las instancias a cargo y sin que éstas realicen las gestiones adecuadas y necesarias para reducir las emisiones que generan los automotores.

5.1.3 Sobre las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras

La carencia de acciones que coadyuven a la otorgación de Licencias Ambientales a la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, ocasiona que esas actividades no realicen una evaluación y no identifiquen los impactos ambientales que generan a través de su proceso productivo, consecuentemente ocasiona que no implementen medidas de mitigación para reducir sus emisiones a la atmósfera.

La no presentación de documentos ambientales por parte de las actividades en operación que generan contaminantes a la atmósfera, ocasiona que no cumplan con las responsabilidades que les asigna la normativa ambiental vigente, especialmente lo establecido en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), y a la vez que las mismas no apliquen las medidas necesarias de prevención y control de la contaminación atmosférica.

La falta de acciones orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras, ocasiona la degradación de la calidad del aire por el combustible que utilizan, como leña y aserrín que en condiciones inapropiadas (temperatura y oxigenación) provocan que la combustión sea incompleta, generando de esta manera que produzca monóxido de carbono (CO) y material particulado menor a 10 micras (PM₁₀).

La falta de otorgación de plazos para la presentación de los documentos ambientales correspondientes después de la categorización (EEIA – PMA, DP- PMA, MAI-PMA), ocasiona que la instancia municipal no pueda realizar seguimiento a las industrias y a las ladrilleras, yeseras y caleras aspecto que repercute en que esas actividades en muchos casos no continúen el trámite de obtención de la Licencia Ambiental, y no cumplan con los requisitos que exige el RASIM y continúen operando sin ningún control de sus emisiones de gases y partículas debido a que no se adecuaron ambientalmente.

El hecho de que únicamente el 31% de las industrias con categoría 3, el 29% de las ladrilleras con categoría 3 y el 67% de las yeseras y caleras hayan obtenido su Licencia Ambiental ocasiona que esas actividades no se encuentren registradas y continúen operando generando emisiones 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 la emisión de gases y partículas que generan durante su proceso productivo.

Asimismo, da lugar a que esas actividades sigan operando sin que la instancia ambiental municipal haya revisado, evaluado y determinado el estado ambiental en el que están operando respecto de la emisión de contaminantes a la atmósfera. También ocasiona que esas actividades continúen operando sin haber propuesto las medidas de mitigación que correspondan para reducir sus emisiones a la atmósfera.

Por otra parte, da lugar a que la instancia ambiental no pueda realizar el control de las obras, acciones y medidas comprometidas para mantener o reducir sus emisiones atmosféricas, esto debido a que esas industrias no cuentan con su correspondiente Licencia Ambiental.

Como no realizaron actividades de control, las entidades examinadas no realizaron acciones que coadyuven a minimizar o eliminar los impactos ambientales negativos a la atmósfera que generan la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, aspecto que repercute en el estado de la calidad del aire que respira la población circundante, afectando de esta manera a la salud pública y al medio ambiente.

El hecho de no haber tomado muestras representativas, ocasiona que la instancia ambiental no corrobore los niveles de concentración de los contaminantes que emite esas actividades 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 emite la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, también permite corroborar la información reportada por las actividades en sus documentos ambientales; asimismo, permite evaluar las acciones o medidas que esas actividades proponen para prevenir y controlar la contaminación atmosférica. Por tanto, el hecho de que la instancia municipal no haya 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 dichas actividades, tampoco permite conocer los niveles de riesgo a los que la población circundante se encuentra expuesta.

La falta de ejecución de visitas in situ para la verificación de los automonitoreo de la actividades industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras con categoría 4, ocasiona que esas actividades no realicen esfuerzos para la prevención y control de la contaminación atmosférica que generan sus emisiones (sustitución de combustibles, optimización de operaciones, etc.), así como el control priorizado de sus emisiones de acuerdo al combustible que utilizan o al rubro de producción.

La carencia de actividades de seguimiento a la presentación de Informes Ambientales Anuales (IAA), provoca que la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras no presenten dicho documento en los plazos previstos en el RASIM, ocasionando que la instancia municipal no controle los avances o el cumplimiento de las obras, acciones y medidas comprometidas por esas actividades y el nivel de ejecución de las mismas reportado en dicho documento.

En tanto ambas entidades no realicen acciones orientadas a una adecuada ubicación de la actividad industrial a áreas de uso de suelo industrial, zonas industriales y parques industriales, ésta continuará operando indistintamente en diferentes zonas del municipio de Sucre y sin ningún criterio ambiental que permita el control de sus emisiones y por tanto sigan siendo fuentes difusas, afectando la calidad del aire que respira la población en general.

La no realización de acciones para la reubicación de la actividad industrial a lugares adecuados ocasiona que las industrias continúen operando indistintamente en diferentes zonas de la población que es afectada por la emisión de contaminantes, mientras se mantenga esta situación, no existe la posibilidad de que esas actividades estén localizadas en sitios adecuados donde puedan mitigar sus impactos ambientales individualmente o de forma conjunta.

En tanto, la instancia municipal no realice actividades de control y actividades orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras, ocasiona que las mismas sigan emitiendo gases y partículas contaminantes a la atmósfera, debido a que las condiciones de producción no cuentan con las medidas necesarias para la prevención y control de la contaminación atmosférica. Asimismo, debido a la emisión de gases y partículas que generan esas actividades, la población circundante se encuentra expuesta a problemas respiratorios, entre otros.

5.2 Riesgos de mantener la condición evidenciada en los hallazgos de la auditoría ambiental de contaminación atmosférica en la ciudad de Sucre

5.2.1 Interpolación espacial de las concentraciones de contaminantes atmosféricos (NO_2 , O_3 y PM_{10})

Para determinar los riesgos de mantener la condición evidenciada durante la realización de la auditoría ambiental, se llevó adelante un análisis espacial de niveles de contaminación de los 3 contaminantes que son monitoreados por la red MoniCA de Sucre (dióxido de nitrógeno – NO_2 , ozono troposférico – O_3 y material particulado menor a 10 micras – PM_{10}), respecto la dinámica de los vientos, su expansión por los distritos y la población afectada dentro del municipio de Sucre.

Analizar la distribución espacial de los contaminantes atmosféricos en las ciudades suele presentar una serie de dificultades principalmente técnicas, como el escaso número de sitios o estaciones y la distribución espacial disímil de las mismas, llegando a no cubrir amplias áreas de las áreas urbanas para el registro de la información (Pérez *et al.* 2014; Cañada *et al.*, 2013). Superar estas limitaciones requiere de herramientas de estimación espacial que permitan una apreciación más completa de la calidad del aire y cubra las áreas donde no pudieron realizarse los registros (Mitchell & Norman, 2012).

La interpolación espacial se la realiza mediante la aplicación de métodos como el IDW (por sus siglas en inglés Inverse Distance Weighting), (Cañada, 2007; Krivoruchko, 2011) y Kriging. El IDW, es un método de interpolación que refiere a la media ponderada por el inverso de la distancia, siendo un modelo simple, determinista, exacto y local. El método 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 separados (Opazo, 2011). Ambos métodos permitirán analizar cómo están distribuidos los niveles de concentración de gases contaminantes de dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono troposférico (O₃) y de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) en la ciudad de Sucre.

Una de las condiciones más importantes para poder modelar la concentración de contaminantes atmosféricos es la ubicación o coordenadas geográficas de los sitios o estaciones de monitoreo y las concentraciones de los contaminantes que son medidos. La información proporcionada por la Red MoniCA de Sucre hace referencia principalmente a esos 2 aspectos, especificando que de los 10 sitios o estaciones de monitoreo, 7 miden exclusivamente las concentraciones de gases contaminantes de NO₂ y O₃ (µg/m³) y 3 miden las concentraciones de PM₁₀ (µg/m³), como se muestra en el siguiente cuadro:

Sitios o estaciones de monitoreo de la red MoniCA de Sucre
Cuadro 28

Nº	Código	Denominación del sitio o estación de monitoreo	Ubicación		Contaminante Monitoreado
			X	Y	
1	PI	Parque Infantil Bolívar	261806	7893032	PM ₁₀
2	FM	Facultad de Medicina	261471	7892537	PM ₁₀
3	TB	Terminal de Buses	263580	7893346	PM ₁₀
4	CE	Max Toledo (Cementerio)	261072	7892023	NO ₂ y O ₃
5	MS	Mercado San Antonio	264053	7892090	NO ₂ y O ₃
6	RF	Rotonda FANCESA	263608	7895374	NO ₂ y O ₃
7	MY	Mercado Yurac Yurac	260574	7894411	NO ₂ y O ₃
8	MC	Mercado Campesino	262567	7894170	NO ₂ y O ₃
9	PS	Mercado Central	262287	7892530	NO ₂ y O ₃
10	RTV	Lajastambo (Barrio Sinaí)	257939	7896139	NO ₂ y O ₃

Fuente: Elaborado tomando como base la información proporcionada por Red MoniCA de Sucre.

A dicha tabla se le asignaron los valores de concentración promedio anual para los años 2014 y 2015 de cada uno de los contaminantes medidos (NO₂, O₃ y PM₁₀ generándose finalmente una base de datos espacial y temporal para cada una de las variables. Una vez que se completó la información espacial se importaron los datos a una plataforma de Sistema de Información Geográfica (SIG) y se procedió a la aplicación de los 2 métodos de interpolación, IDW y Kriging antes mencionados, generándose un total de 12 capas interpoladas que fueron exportadas a un raster⁷², los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Capas resultantes de la modelación por los métodos IDW y Kriging
Cuadro 29

Nº	Tipo de cobertura	Método de Interpolación	Contaminante	Periodo
1	Raster	Kriging	NO ₂	2014
2	Raster	Kriging	NO ₂	2015
3	Raster	Kriging	O ₃	2014
4	Raster	Kriging	O ₃	2015
5	Raster	Kriging	PM ₁₀	2014
6	Raster	Kriging	PM ₁₀	2015
7	Raster	IDW	NO ₂	2014
8	Raster	IDW	NO ₂	2015
9	Raster	IDW	O ₃	2014
10	Raster	IDW	O ₃	2015
11	Raster	IDW	PM ₁₀	2014
12	Raster	IDW	PM ₁₀	2015

Fuente: Elaborado con base en los resultados de la interpolación espacial.

Como se señaló anteriormente, existen diversos métodos de interpolación, algunos son más flexibles que otros y requieren que se cumplan ciertas condiciones en el comportamiento de los datos, la validación consiste en escoger los resultados más representativos obtenidos después de usar varios métodos de interpolación (Rodríguez, 2014). Para la validación de los resultados de dichos métodos de interpolación se utilizaron métodos estadísticos descriptivos y espaciales (Colsa *et al.*, 2014) que se detallan en el siguiente cuadro, los mismos permitieron seleccionar el resultado más confiable para cada variable.

⁷² Dávila, F (2000), señala que raster es el «Tipo de representación de la información espacial, siendo estructuras simples de datos representadas en grillas que conservan información espacio temporal».

Validación de los resultados según los métodos IDW y Kriging
Cuadro 30

Nº	Modelo	Contaminante modelado	Periodo	Coef. de Correlación espacial	Desviación estándar	Observaciones
1	Kriging	NO ₂	2014	1	3.37166	<i>No cumple</i>
2	Kriging	NO ₂	2015		3.37071	Cumple
3	Kriging	O ₃	2014	1	9.56307	<i>No cumple</i>
4	Kriging	O ₃	2015		9.48965	Seleccionada
5	Kriging	PM ₁₀	2014	1	0	<i>No cumple</i>
6	Kriging	PM ₁₀	2015		190.35102	Seleccionada
7	IDW	NO ₂	2014	1	7.69109	<i>No cumple</i>
8	IDW	NO ₂	2015		7.69142	<i>No cumple</i>
9	IDW	O ₃	2014	1	9.53881	<i>No cumple</i>
10	IDW	O ₃	2015		9.53881	<i>No cumple</i>
11	IDW	PM ₁₀	2014	0.99774	190.35102	<i>No cumple</i>
12	IDW	PM ₁₀	2015		192.90332	<i>No cumple</i>

Fuente: Elaborado tomando como base los resultados de la interpolación.

De acuerdo a la validación estadística y espacial mostradas en el anterior cuadro se seleccionaron los modelos que cumplieron con los siguientes criterios:

a) *De la correlación espacial*, este estadístico valora los resultados dentro de un rango que va del 0 al 1, indicando los resultados que están más próximos a 0 son diferentes o independientes, pero si se encuentran cerca o dan 1, entonces los resultados están alta o totalmente correlacionados, es decir son prácticamente iguales: Por lo tanto, de los resultados obtenidos se podría seleccionar cualquiera de las coberturas correspondientes a los periodos 2014 o 2015 porque ambas tienen el mismo resultado (Nº 1 al 10) o son muy próximos como indican los resultados 11 y 12 (IDW – PM₁₀, con 0.99774 altamente correlacionado), por lo antedicho se seleccionaron los resultados correspondientes al año más reciente, es decir 2015.

b) *De la confiabilidad de los resultados*, para ello se calculó la varianza y en base a esta se pudo determinar la desviación estándar permitiendo seleccionar al método de interpolación Kriging como el resultado más confiable; siendo la cobertura para NO₂ la que cumple con los criterios descritos, y para la selección de las otras 2 coberturas se tuvo que adicionar un criterio más como el:

c) *Análisis de comparación espacial*, según este criterio se seleccionaron las coberturas de O₃ y PM₁₀ generadas por el método Kriging, debido a que el método de IDW tiende a generar puntos focales o islas en los lugares de muestreo (Rodríguez, 2014). Por lo tanto, la calidad del modelo Kriging es el mejor entre los dos utilizados para el análisis, este resultado respalda que Kriging sea uno de los modelos más utilizados históricamente para la elaboración de mapas de variables medioambientales (Estarlich *et al.* 2012) y para el análisis de problemas relacionados a estos temas (Sánchez *et al.* 2015).

5.2.2 Análisis espacial de los niveles de concentración de contaminantes atmosféricos con respecto a la dinámica de vientos, población y distritos que podrían ser afectados por los niveles de concentración de contaminantes

En los Mapas 3, 4 y 5 adjuntos al presente informe de auditoría ambiental, se representan las coberturas de interpolación realizadas, así como la categorización de las mismas de acuerdo a los siguientes criterios, se consideró apropiado dividirlos en 5 niveles: muy alto (tonos rojos), alto (tonos naranjas), medio (tonos amarillos), bajo (tonos verdes) y muy bajo (tonos azules) y 10 subniveles o grados (del 1 al 10, siendo 1 = muy alto y 10 = muy bajo) de concentraciones de contaminantes atmosféricos para O₃ y NO₂ y PM₁₀ (µg/m³), donde cada grado está representado por un rango que va de un valor máximo a uno mínimo para cada una de las concentraciones de los contaminantes atmosféricos O₃ y NO₂ y PM₁₀ (µg/m³).

En ese sentido, se analizó cada una de las variables con respecto a: la dinámica de los vientos, conociendo la dirección y la velocidad de los vientos promedio para el año 2015; se identificaron los distritos, contrastando con la cobertura de distritos respecto de la distribución de los niveles de contaminación en la ciudad de Sucre⁷³; asimismo, se tomó en cuenta el porcentaje de población, es decir qué cantidad de población podría ser afectada por los diferentes niveles de contaminación registrados. Dicho análisis está representado en 3 mapas temáticos (Mapas 3, 4 y 5) para cada variable, las mismas que se describen en los siguientes acápite.

5.2.2.1 Análisis espacial de los niveles de contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno (NO₂)

Según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la formación de dióxido de nitrógeno (NO₂) puede correlacionarse con varias actividades, las principales fuentes de emisiones antropogénicas de este contaminante son los procesos de combustión de combustibles fósiles a altas temperaturas que se da en los motores de vehículos, las industrias, la calefacción y la generación de electricidad, entre otros.

El NO₂ es la fuente principal de los aerosoles de nitrato que constituyen una parte importante del material particulado menor a 2,5 micras (PM_{2,5}) y en presencia de luz ultravioleta es el precursor del ozono troposférico.

En concentraciones de corta duración superiores a 200 mg/m³, es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias. Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada a este contaminante. La disminución del desarrollo de la función

⁷³ Información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

pulmonar también se asocia con las concentraciones de NO₂ registradas (u observadas) actualmente en centros urbanos.

Existen serios riesgos sanitarios asociados a la exposición de dióxido de nitrógeno (NO₂), este contaminante puede tener influencia en el asma, los síntomas bronquiales, las alveolitis y la insuficiencia respiratoria.

El análisis de la interpolación espacial realizada para la contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno (NO₂) en la ciudad de Sucre, muestra los diferentes niveles de concentración de este contaminante, los niveles muy altos y muy bajos están claramente distribuidos, el primero ubicado en la parte central de la ciudad y el segundo en el lado Noroeste cerca de los límites urbanos teniendo como punto de referencia al aeropuerto Juana Azurduy de Padilla, los otros niveles bajos, medios y altos, se distribuyen de forma concéntrica a los puntos focales y descritos anteriormente.

Al mismo tiempo se analizó el porcentaje de población que podría ser afectada y los diferentes distritos donde se distribuye cada uno de los niveles de contaminación. Dicho análisis se representa en el siguiente cuadro:

Estimación de la cantidad de población afectada por los niveles de contaminación por NO₂

Cuadro 31

Nivel de contaminación	Grado de contaminación	Concentración de NO ₂	Número de distritos afectados	Cantidad de población afectada	Porcentaje (%)
Muy alto	1	24,9 – 23,4	12	34.348	14,4
	2	23,3 – 21,7	15	43.600	18,3
Alto	3	21,6 – 20,1	18	51.274	21,5
	4	20,0 – 18,5	20	38.402	16,1
Medio	5	18,4 – 16,9	15	23.018	9,6
	6	16,8 – 15,3	12	16.371	6,9
Bajo	7	15,2 – 13,6	5	7.661	3,2
	8	13,5 – 12,0	4	9.527	4,0
Muy bajo	9	11,9 – 10,4	5	8.608	3,6
	10	10,3 – 8,7	3	5.988	2,5
TOTAL				238.798	100

Fuente: Elaborado tomando como base la información proporcionada por el Instituto Boliviano de Estadística (INE).

De acuerdo a la información incluida en el cuadro anterior, se puede señalar lo siguiente:

Cabe aclarar que los diferentes niveles y grados de concentración de dióxido de nitrógeno se encuentran representados y expuestos en el Mapa 3 y Anexo 2 del presente informe de auditoría ambiental.

El nivel muy alto, grado 1, que comprende la concentración de contaminantes entre 24,9 y 23,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de dióxido de nitrógeno (NO_2), podría afectar 34.348 personas ubicadas en el centro de la ciudad (14,4% de la población), este grado de concentración se distribuye completamente sobre los barrios, obrero, San Juanillo y San Pablo y de forma parcial sobre otros 9 distritos ubicados contiguamente.

En cuanto al grado 2 del mismo nivel, para la concentración de dióxido de nitrógeno comprendido entre 23,3 – 21,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, podría afectar a 43.600 habitantes ubicados en el centro de la ciudad de Sucre, equivalentes al 18,3%, la concentración de este contaminante se distribuye de manera concéntrica respecto del primer grado, afectando a 15 distritos de la ciudad de Sucre, 5 distritos más que el anterior grado, estos son los distritos de Noria Alta, Garcilazo, Santa Ana, Villa Charcas y Huraypampa.

El nivel alto, grado 3, que comprende la concentración de este contaminante entre 21,6 y 20,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, podría afectar a 51.274 personas (21,5% de la población), siendo la mayor cantidad de habitantes afectados con respecto a los otros niveles de contaminación, en este caso podría llegar a incluir hasta 18 distritos de la mancha urbana, 3 más que el anterior grado, como son Sancho, Tinta Mayu y Tucupaya Baja.

Respecto del grado 4 que comprende la concentración de dióxido de nitrógeno de 20,0 a 18,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se puede señalar que este nivel podría afectar a 38.402 habitantes (16,1% de la población), afectando a 20 distritos de la ciudad de Sucre, 2 distritos más al anterior grado (Khatalla Baja y Bajo Aranjuez). Siendo en este caso, la mayor cantidad de distritos afectados por este parámetro contaminante.

En cuanto al nivel medio, grado 5 que comprende a la concentración de este contaminante entre 18,4 y 16,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, éste podría afectar a 23.018 habitantes de la ciudad de Sucre (9,6% de la población), ampliando su distribución de manera concéntrica al nivel más alto de contaminación sobre el área urbana a 15 distritos de esa ciudad.

El grado 6 que comprende la concentración de dióxido de nitrógeno entre 16,8 y 15,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, podría afectar a 16.371 habitantes (6,9%) de esa ciudad, llegando a cubrir ampliamente la ciudad hasta sus límites urbanos, esto implica que podría afectar a 12 distritos, los cuales 3 son bastante amplios pero la cantidad de población es menor que en el centro de la ciudad.

Respecto del nivel bajo, grado 7, que comprende la concentración de este parámetro contaminante entre 15,2 y 13,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, éste podría afectar a 7.661 habitantes (3,2%), su distribución llega a afectar parcialmente a 5 distritos de la ciudad de Sucre, como son Ckara Puncu, Tucupaya, Tucupaya Alta, Khatalla Baja y Bajo Aranjuez.

El grado 8, delimitado con la concentración de dióxido de nitrógeno entre 13,5 y 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, podría afectar a 9.527 habitantes de esa ciudad (4,0%), la concentración de ese contaminante está distribuido parcialmente sobre 4 distritos de la mancha urbana.

Finalmente, en cuanto al nivel muy bajo, grado 9 sobre la concentración de este gas contaminante de 11,9 y 10,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, éste llegaría a afectar 8.608 habitantes de la ciudad de Sucre (3,6% de la población), llegando a cubrir parcialmente a 5 distritos del área urbana alrededor del aeropuerto Juana Azurduy de Padilla.

En cuanto al grado 10 que comprende la concentración de este contaminante de 10,3 a 8,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se puede señalar que éste podría afectar a 5.988 habitantes (2,5%), este grado de contaminación llega a cubrir solamente a 3 distritos de la ciudad de Sucre (Alto Aranjuez, Lajastambo y Ckara Puncu).

De acuerdo a los resultados de la modelación de concentración de dióxido de nitrógeno (NO_2), los niveles muy altos de concentración de este contaminante se concentran en la parte central del área urbana de Sucre, lo cual es coherente por la afluencia de vehículos automotores y la congestión del tráfico vehicular que se presenta en esa zona, los otros niveles se distribuyen de forma concéntrica en el resto de la mancha urbana. Los niveles muy bajos se encuentran distribuidos en la zona del aeropuerto Juana Azurduy de Padilla y sus alrededores donde existe bajo tráfico y congestión vehicular.

En el caso de la ciudad de Sucre, respecto de la contaminación atmosférica, es el quinto departamento con más vehículos en Bolivia. Esta fuente contaminante en el área de estudio no tuvo la atención necesaria y oportuna por parte de las instancias responsables del control para reducir o minimizar sus emisiones y brindar a la población un ambiente sano y agradable en el desarrollo de sus actividades. De acuerdo al programa Aire Limpio el 70% de la contaminación atmosférica es debido al crecimiento del parque automotor y en especial de los vehículos en mal estado.

5.2.2.2 Análisis espacial de los niveles de contaminación atmosférica por ozono troposférico (O_3)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el ozono a nivel del suelo (ozono troposférico) –que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior– es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran durante los períodos de tiempo soleado.

El exceso de ozono troposférico en el aire puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar asma,

reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares. Actualmente se trata de uno de los contaminantes atmosféricos que más preocupan en Europa. Diversos estudios europeos han revelado que la mortalidad diaria y mortalidad por cardiopatías aumentan en un 0,3% y un 0,4% respectivamente con un aumento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la concentración de ese contaminante.

Existen serios riesgos sanitarios por la exposición al ozono troposférico (O_3), este contaminante, es un importante factor para la mortalidad y morbilidad por asma.

Del análisis de la interpolación espacial realizada para la ciudad de Sucre, se observa que los niveles muy altos y muy bajos de O_3 se encuentran distribuidos de forma similar que el NO_2 , los niveles altos y muy altos se distribuyen más por el lado este del área urbana y los niveles bajos y muy bajos de contaminación por el contrario están ubicados al Noroeste, en los alrededores del aeropuerto Juana Azurduy de Padilla. A continuación se describe detalladamente los niveles de contaminación por O_3 respecto de la población y la cantidad de distritos afectados por los diferentes niveles de este contaminante.

Estimación de la cantidad de población afectada por los niveles de contaminación por O_3

Cuadro 32

Nivel de contaminación	Grado de contaminación	Concentración de O_3	Número de distritos afectados	Cantidad de población afectada	Porcentaje (%)
Muy alto	1	37,2 – 34,1	4	12.481	5,2
	2	34,0 – 30,8	15	53.845	22,5
Alto	3	30,7 – 27,5	27	98.126	41,1
	4	27,4 – 24,3	24	39.256	16,4
Medio	5	24,2 – 21,0	9	12.775	5,3
	6	20,9 – 17,7	5	5.771	2,4
Bajo	7	17,6 – 14,5	5	5.953	2,5
	8	14,4 – 11,2	5	3.447	1,4
Muy bajo	9	11,1 – 7,90	2	4.576	1,9
	10	7,80 – 4,50	1	2.570	1,1
TOTAL				238.798	100

Fuente: Elaborado tomando como base la información proporcionada por el Instituto Boliviano de Estadística (INE).

Es importante aclarar que esta información se encuentra representada y expuesta en el Mapa 4 y el Anexo 3, adjuntos a este informe de auditoría ambiental.

De acuerdo a lo expuesto en el anterior cuadro, se puede señalar que para el nivel muy alto, grado 1, comprendido entre $37,2$ y $34,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de ozono troposférico, la cantidad de población de la ciudad de Sucre que podría ser afectada es de 12.481 habitantes (5,2%), el

mismo llega a distribuirse sobre parte de los distritos de Sancho, Garcilazo, Poconas y Santa Ana, ubicados al lado Este de la ciudad.

En cuanto al grado 2 que comprende los niveles de concentración de contaminantes entre 34,0 y 30,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de ozono troposférico, éste podría afectar a 53.845 habitantes (22,5%) habitantes, dicha concentración se distribuye de manera concéntrica al primer grado y se extiende hacia la parte noreste alcanzando a 15 distritos del área urbana de Sucre, 9 más que el anterior grado.

Respecto del nivel alto, grado 3, que comprende la concentración de O_3 entre 30,7 y 27,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se puede señalar que éste podría afectar a 98.126 habitantes (41,1%), es el grado con mayor porcentaje de habitantes afectados y mayormente distribuidos llegando a cubrir hasta 27 distritos de la ciudad de Sucre.

En cuanto al grado 4 que alcanza a la concentración de O_3 que se encuentra entre 27,4 y 24,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, este nivel podría afectar a 39.256 habitantes (16,4% de la población), su distribución alcanza 24 distritos y que está ampliamente distribuido en la mancha urbana de la ciudad de Sucre.

Sobre el nivel medio, grado 5, que comprende la concentración de ozono troposférico desde 24,2 hasta 21,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, éste podría afectar a 12.775 habitantes (5,3% de la población). En cuanto a su distribución cubre parte de distrito central de la ciudad, y parte del lado Oeste reduciendo la cantidad de distritos afectados a 9.

Para el grado 6, que se encuentra en el rango de 20,9 y 17,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de O_3 , éste podría afectar a 5.771 habitantes (2,4%), reduciendo considerablemente su área de distribución a 5 distritos y como se señaló anteriormente afectando a menos habitantes que viven en ese sector.

En cuanto al nivel bajo, grado 7, registrado para este contaminante que va de 17,6 a 14,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, éste podría afectar a 5.953 habitantes (2,5%), manteniendo su distribución de forma similar al anterior grado, por lo que abarca a 5 distritos de la ciudad de Sucre.

El grado 8, que comprende la concentración de ozono troposférico entre 14,4 y 11,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se puede señalar que podría afectar a 3.447 habitantes (1,4% de la población) y la distribución de este contaminante llegaría a los mismos distritos que el anterior grado.

Respecto del nivel muy bajo, grado 9, que abarca las concentraciones que se encuentran entre 11,1 y 7,90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en este caso afectaría a 4.576 habitantes de la ciudad de Sucre que equivale únicamente a 1,9% de la población, llegando a distribuirse en 2 distritos.

Finalmente, el grado 10 que comprende la concentración de contaminantes que se encuentran entre 7,80 y 4,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual podría afectar a 2.570 habitantes de esa ciudad

(1,1% de la población), la concentración de este contaminante se encuentra distribuida en la parte central del distrito Lajastambo.

Como se señaló anteriormente, el ozono troposférico (O_3) se forma a partir de la reacción fotoquímica del dióxido de nitrógeno (NO_2) y los compuestos orgánicos volátiles (COV), estos 2 contaminantes se forman por la quema de combustibles fósiles a altas temperaturas por el parque automotor y por la actividad industrial que utilizan dichos combustibles.

Del análisis de O_3 en el Mapa 4 adjunto al presente documento, se puede ver que la distribución de los niveles muy altos de este contaminantes se encuentran en la zona Este de la ciudad, lo que indica que los precursores del O_3 son transportados del centro de la ciudad a la zona Este por el viento que es frecuente en esa dirección y es ahí donde se forma este contaminante por la acción de la radiación solar.

Los niveles medios de concentración de O_3 se registran en el centro de la ciudad de Sucre y en la zona Noroeste, esto podría deberse a una menor concentración de los contaminantes precursores del ozono que favorezca su formación.

La distribución de los niveles muy bajos de este contaminante se encuentra en la zona de Lajastambo detrás del aeropuerto Juana Azurduy de Padilla, donde la concentración NO_2 como precursor del O_3 es aun más baja, como se puede ver en el mapa 1 en el que se representó la distribución de las concentraciones de NO_2 .

5.2.2.3 Análisis espacial de los niveles de contaminación atmosférica por material particulado menor a 10 micras (PM_{10})

Las Directrices sobre la Calidad del Aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecen metas intermedias para concentraciones de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) y material particulado menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$) destinadas a promover una reducción gradual, de concentraciones altas a otras más bajas.

Los efectos sanitarios de las partículas provienen de la exposición que actualmente experimentan muchas personas, tanto en las zonas urbanas como rurales, bien sea en los países desarrollados o en los países en desarrollo, aun cuando la exposición en muchas ciudades en rápido desarrollo suele ser actualmente muchísimo más alta que en ciudades desarrolladas de tamaño comparable.

Las Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire estiman que una reducción media anual de las concentraciones de partículas (PM_{10}) de 70 microgramos/ m^3 , común en muchas ciudades en desarrollo, a 20 microgramos/ m^3 , permitiría reducir el número de defunciones relacionadas con la contaminación en aproximadamente un 15%. Sin embargo, incluso en la Unión Europea, donde las concentraciones de material particulado de muchas

ciudades cumplen los niveles fijados en las Directrices, se estima que la exposición a partículas de origen antropogénico reduce la esperanza media de vida en 8,6 meses.

Existen serios riesgos sanitarios por la exposición a las partículas, como las partículas tienen una química diversa y diámetro aerodinámico equivalente o menor a 10 micras tamaño tiene el siguiente origen: las PM₁₀ son también llamadas partículas gruesas se originan en procesos industriales, parque automotor (polvo asfáltico), erosión, o por quema incompleta de material orgánico, formando humos; sin embargo, el material particulado menor a 2,5 micras (PM_{2,5}) llamadas también partículas finas se originan a partir de procesos industriales y por la descomposición del dióxido de nitrógeno, como aerosoles de nitrato que forma una parte importante de la composición de esas partículas.

Las concentraciones más elevadas de partículas suelen encontrarse en las zonas urbanas de los países de ingresos bajos y medianos. Existen serios riesgos sanitarios a exposición de material particulado, debido a que estas logran entrar al sistema respiratorio hasta la región traqueobronquial y se acumulan en los pulmones, contribuyendo al daño del tejido pulmonar y a la disminución de la función pulmonar.

Seguidamente, se presentan los niveles de contaminación atmosférica por PM₁₀ respecto de la población y los distritos afectados por los diferentes grados registrados:

Estimación de la cantidad de población afectada por altos niveles de contaminación por PM₁₀

Cuadro 33

Nivel de contaminación	Grado de contaminación	Concentración de PM ₁₀	Número de distritos afectados	Cantidad de población	Porcentaje %
Muy alto	1	767,7 – 695,2	2	1027	0,4
	2	695,1 – 622,6	2	2461	1,0
Alto	3	622,5 – 550,0	2	3540	1,5
	4	549,9 – 477,3	4	9796	4,1
Medio	5	477,2 – 404,7	4	10752	4,5
	6	404,6 – 332,1	6	13752	5,8
Bajo	7	332,0 – 259,5	8	22928	9,6
	8	259,4 – 186,9	19	43012	18,0
Muy bajo	9	186,8 – 114,3	16	25830	10,8
	10	114,2 – 41,6	23	105699	44,3
TOTAL				238.798	100

Fuente: Elaborado tomando como base la información proporcionada por el Instituto Boliviano de Estadística (INE).

Cabe aclarar, que la información expuesta sobre material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) se encuentra representada y expuesta en el Mapa 5 y Anexo 4 respectivamente, adjuntos al presente documento.

En cuanto al nivel muy alto, grado 1, de concentración de PM_{10} que se encuentran entre el rango de 767,7 a 695,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, este grado podría afectar a 1.027 habitantes, equivalente al 0,4% de la población afectada, llegando a cubrir parte de 2 distritos, El Morro y Khatalla Baja, ubicados en la parte norte de la ciudad de Sucre.

En cuanto al grado 2 del anterior nivel, que abarca a las concentraciones de PM_{10} que van de 695,1 hasta 622,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, este grado de contaminación podría afectar a 2.461 habitantes del municipio de Sucre (1,0%), distribuyéndose de manera concéntrica y cubriendo los 2 distritos mencionados para el anterior grado de contaminación.

Respecto del nivel alto, grado 3, que comprende la concentración de 622,5 a 550,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se puede señalar que este grado podría afectar a 3.540 habitantes equivalente al 1,5% de la población de Sucre, la distribución de este grado de contaminación llega a los mismos 2 distritos del anterior nivel.

Sobre el grado 4, que comprende el rango de 549,9 a 477,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de concentración de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}), se señala que este nivel podría afectar a 9.796 habitantes de la ciudad de Sucre (4,1%), la distribución incrementó un poco llegando a 4 distritos, 2 más que los anteriores niveles.

En cuanto al nivel medio, grado 5, que se encuentra en el rango de 477,2 y 404,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} , podría afectar a 10.752 habitantes que significa el 4,5% de la población de Sucre, su distribución afecta parcialmente a 4 distritos.

Respecto del grado 6 que abarca la concentración de PM_{10} de 404,6 a 332,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, de acuerdo a modelación, éste podría afectar a 13.752 habitantes (5,8% de la población), mostrando un incremento de su distribución que llega a cubrir parcialmente hasta 6 distritos.

Sobre el nivel bajo, grado 7, que va de 332,0 a 259,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} , se puede indicar que este caso afectaría a 22.928 habitantes equivalente al 9,6% de la población de Sucre, aumentando mucho más la cantidad de distritos afectados ya que esos niveles de contaminación se distribuyen en 8 distritos de esa ciudad.

Respecto del grado 8, que comprende el rango de PM_{10} de 259,4 a 186,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, éste podría afectar a 43.012 habitantes de la ciudad de Sucre que equivale al 18,0%, siendo la segunda área con la mayor cantidad de población afectada y distritos sobre los cuales se distribuye este grado de contaminación atmosférica, llegando a un total de 19 distritos de esa ciudad.

En cuanto nivel muy bajo, grado 9, correspondiente al rango de 186,8 a 114,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} , en este caso llegaría a afectar a 25.830 habitantes (10,8% de la población), llegando a cubrir parcialmente el área de 16 distritos de la ciudad de Sucre.

Respecto del grado 10, comprendido entre 114,2 y 41,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}), éste llegaría a afectar a un área donde viven 105.699 habitantes que equivales al 44,3% de la población del municipio de Sucre, siendo el mayor porcentaje de población afectada por esas concentraciones de ese contaminante atmosférico, llegando a cubrir parcialmente a 23 distritos de esa ciudad.

En cuanto al análisis de PM_{10} , en el Mapa 5 se puede observar que los niveles muy altos se distribuyen en la zona Noreste de la ciudad de Sucre, esto se debe a la presencia de la principal actividad industrial (Fábrica Nacional de Cemento S.A. - FANCESA), que se encuentra asentada en esa zona; asimismo, puede deberse al tránsito de vehículos que transportan materia prima para dicha fabrica por vías no pavimentadas y a la presencia de 3 yeseras y caleras ubicadas en inmediaciones de la mencionada fabrica.

A partir de esa zona los siguientes grados de contaminación se distribuyen en forma concéntrica⁷⁴ como se muestra en el Mapa 5, llegando a disminuir paulatinamente la concentración de PM_{10} , de acuerdo a ello se puede señalar que las partículas que se generan en esa zona durante su transporte pueden precipitar o elevarse dependiendo de su tamaño, forma y composición.

En cuanto a las ladrilleras artesanales ubicadas en las zonas de Kcara Puncu y cerca de Alto Aranjuez, en el Mapa 5 se puede ver que al ser un bajo número de actividades y al estar aisladas no se aprecia una alta concentración de contaminantes, así mismo, la dispersión de contaminantes se ve favorecida por la presencia de vientos moderados en dirección Noreste. Respecto de las ladrilleras ubicadas en la zona de Lajastambo y detrás de ella, en el Mapa 5 no se puede ver una alta concentración de material particulado pese a que estas se encuentran agrupadas, pues los niveles que se registran se encuentra en el rango bajo de acuerdo a los niveles de concentración definidos para la interpolación espacial; sin embargo, se debe considerar que se encuentran en un rango de 332 y 186 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, de material particulado menor a 10 micras, también se puede acotar que la concentración de partículas se ve disminuida por los vientos moderados que se registran en dirección Noreste, que los dispersa.

De acuerdo a la escala de interpolación espacial definida, en el centro de la ciudad se registran niveles muy bajos de concentración de PM_{10} ; sin embargo, se debe tomar en cuenta que este nivel se encuentra en un rango de 186,8 y 41,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que pueden afectar a la salud de la población, al respecto, la OMS señala que no existe un umbral por debajo del cual las partículas no causen efectos adversos sobre la salud de las personas.

⁷⁴ De acuerdo al diccionario de la real academia española, concéntrica significa «Dicho de una figura o de un cuerpo que tiene el mismo centro que otro».

5.2.2.4 Información sobre contaminantes atmosféricos y los riesgos sobre la salud de las personas

La Organización Mundial de la Salud (OMS), reportó la información que se detalla a continuación: las directrices sobre calidad del aire de esa organización señalan que el aire limpio es un requisito básico de la salud y el bienestar humanos; sin embargo, la contaminación de éste recurso sigue siendo una amenaza importante para todo el mundo.

Mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire los países pueden reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebro - vasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma. Cuanto más bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo.

La exposición a contaminantes del aire puede causar efectos agudos (en el corto plazo) y crónicos (en el largo plazo) en la salud. Los efectos agudos son inmediatos y reversibles cuando cesa la exposición al contaminante. Los más comunes, son la irritación de los ojos, dolor de cabeza y náuseas. Los efectos crónicos tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles, generalmente incluyen la disminución de la capacidad pulmonar y cáncer a los pulmones debido a un prolongado período de exposición a contaminantes tóxico del aire, tales como el asbesto y berilio. Eventualmente, la exposición crónica a estos contaminantes puede causar bronquitis o enfisema por si misma o puede contribuir a ellos.

Ambos efectos, dependen del contaminante, podrían deberse a una acumulación de efectos o a una acumulación de dosis. En el caso de los contaminantes atmosféricos, el organismo está expuesto, de manera simultánea, a una mezcla de agentes, por lo que se generarán diversos efectos sinérgicos. En cualquier caso, el sistema más afectado es el respiratorio, dependiendo de la persona, esta irritación continúa y el esfuerzo adicional para respirar pueden causar, inclusive, la muerte.

Una evaluación realizada en el año 2013, por el 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 de 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 de cáncer de vías urinarias y vejiga.

Según la 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.

Las emisiones tóxicas de los motores de automóvil ocasionan desde problemas leves, como dolores de cabeza, reducción de la capacidad de reacción y concentración, falta de visibilidad, hasta serios trastornos en la salud y enfermedades crónicas de las vías respiratorias, pulmones, corazón, sistema digestivo, cerebro, etc.

Los estudios relativos al tema han demostrado que el estado de los enfermos de asma, bronquitis, laringitis, faringitis, enfisema, entre otras enfermedades, mejoran cuando descienden los niveles de contaminación del aire, y que empeoran cuando éstos se elevan.

En todo el gran desastre producido por la contaminación del aire, el índice más elevado de mortalidad acontece en los grupos humanos más vulnerables: los niños, los ancianos y las personas que padecen de trastornos bronco pulmonares y cardiacos, incluso, estudios e investigaciones dan indicios de la acción desencadenante de los gases tóxicos sobre el cáncer, leucemia, malformaciones óseas y genéticas en el feto humano.

En las ciudades, la contaminación del aire proviene principalmente del parque automotor, debido a deficiencias en la administración de éste, que se manifiestan en fallas en el sistema de transporte público, congestionamiento vial y mayores distancias recorridas en los vehículos automotores. Todo esto está asociado a una flota vehicular con tasa de renovación poco dinámica que impiden el uso generalizado de tecnologías de menores emisiones y mayor rendimiento energético.

La OMS estima que un 80% de las defunciones prematuras relacionadas con la contaminación del aire exterior se deben a cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular, mientras que un 14% se deben a neumopatía obstructiva crónica o infección aguda de las vías respiratorias inferiores, y un 6% a cáncer de pulmón.

Según las Guías de Calidad del Aire de la OMS (actualizadas el 2005 y publicada el 2006), las pruebas relativas a material particulado suspendido en el aire y sus efectos en la salud pública coinciden en poner de manifiesto efectos adversos para la salud con las exposiciones que experimentan actualmente las poblaciones urbanas, tanto en los países desarrollados como en desarrollo. El abanico de los efectos en la salud es amplio, pero se producen en particular en los sistemas respiratorio y cardiovascular.

Se ha demostrado que el riesgo de diversos efectos aumenta con la exposición, hay pocas pruebas que indiquen un umbral por debajo del cual no quepa prever efectos adversos en la salud, en realidad, el nivel más bajo de la gama de concentraciones para las cuales se han demostrado efectos adversos no es muy superior a la concentración de fondo, que para las partículas de menos de $2,5 \mu$ ($MP_{2,5}$) se ha estimado en $3-5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Las pruebas epidemiológicas ponen de manifiesto efectos adversos que ocasiona el material particulado tras exposiciones tanto breves como prolongadas, puesto que no se han

identificado umbrales y dado que hay una variabilidad interespecífica sustancial en la exposición y en la respuesta a una exposición determinada.

Una evaluación realizada el año 2013, por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer de la OMS, se 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.

La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), el 17 de octubre de 2013, (Lyon/Ginebra) anunció que ha clasificado la contaminación del aire como carcinógeno para los humanos (Grupo 1⁷⁵).

Después de una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible más reciente, los principales expertos del mundo convocados por el Programa de Monografías de la IARC llegaron a la conclusión de que existen pruebas suficientes de que la exposición a la contaminación del aire causa cáncer de pulmón (Grupo 1). También observaron una asociación positiva con un mayor riesgo de cáncer de vejiga.

Un componente importante de contaminación del aire exterior se evaluó por separado y también fue clasificado como carcinógeno para los humanos (Grupo 1). La evaluación de la IARC mostró un mayor riesgo de cáncer de pulmón con el aumento de los niveles de exposición a las partículas y la contaminación atmosférica. Aunque la composición de la contaminación del aire y los niveles de exposición pueden variar enormemente de un lugar a otro, las conclusiones del grupo de trabajo se aplican a todas las regiones del mundo.

Ya se conoce que la contaminación del aire aumenta los riesgos para una amplia gama de enfermedades, tales como enfermedades respiratorias y del corazón. Los estudios indican que en los últimos años los niveles de exposición han aumentado significativamente en algunas partes del mundo, particularmente en países de rápida industrialización con grandes poblaciones. Los datos más recientes indican que en 2010, se produjeron 223.000 muertes por cáncer de pulmón en todo el mundo como resultado de la contaminación del aire.

El aire que respiramos se ha contaminado con una mezcla de sustancias que causan cáncer según el Jefe de la sección de monografías de la IARC. «Ahora sabemos que la contaminación del aire exterior no sólo es un riesgo importante para la salud en general, sino también una causa ambiental de muerte por cáncer».

⁷⁵ Grupo 1: el agente es cancerígeno para los seres humanos. Esta categoría se utiliza cuando hay evidencia suficiente de carcinogenicidad en humanos. Excepcionalmente, un agente puede ser colocado en esta categoría cuando la evidencia de carcinogenicidad en humanos es menos que suficiente, pero hay evidencia suficiente de carcinogenicidad en animales de experimentación y una fuerte evidencia en humanos expuestos que el agente actúa a través de un mecanismo relevante de carcinogenicidad.

Según estimaciones de la OMS, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 3,7 millones de defunciones prematuras; esta mortalidad se debe a la exposición a pequeñas partículas de 10 micrones de diámetro (PM₁₀) o menos, que pueden causar cardiopatías, neumopatías y cáncer.

Los habitantes de países de ingresos bajos y medianos sufren desproporcionadamente la carga de morbilidad derivada de la contaminación del aire exterior, lo que se constata por el hecho de que el 88%, de los 3,7 millones de defunciones prematuras, se producen en esos países, y la mayor carga de morbilidad se registra en las regiones del Pacífico Occidental y el Asia Sudoriental. Las últimas estimaciones de la carga de morbilidad reflejan el importantísimo papel que cabe a la contaminación del aire en las cardiopatías y las defunciones prematuras; mucho más de lo que creían los científicos anteriormente.

La mayoría de las fuentes de contaminación del aire exterior están más allá del control de las personas, y requieren medidas por parte de las ciudades, así como de las instancias normativas nacionales e internacionales en sectores tales como transporte, industria, gestión de residuos energéticos, construcción y agricultura.

Según la base de datos mundial sobre contaminación atmosférica urbana de la OMS (actualización 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.

De acuerdo a esa base de datos, el 98% de las ciudades de los países de ingresos bajos y medios con más de 100.000 habitantes no cumplen las directrices de la OMS sobre calidad del aire.

En los últimos 2 años, la base de datos, que actualmente abarca 3.000 ciudades en 103 países, casi se ha duplicado, con más ciudades midiendo los niveles de contaminación atmosférica y reconociendo los impactos asociados a la salud.

A medida que disminuye la calidad del aire urbano, aumenta el riesgo de accidente cerebrovascular, enfermedades del corazón, cáncer de pulmón y enfermedades respiratorias crónicas y agudas, incluido el asma, para las personas que viven en ellas.

El año 2016 la OMS puso en marcha la Campaña Breathe Life contra la contaminación del aire, una campaña de comunicación mundial cuyo objetivo es concienciar a la opinión pública sobre la contaminación del aire en cuanto riesgo importante para la salud y el clima. Breathe Life está dirigida por la OMS, en colaboración con la coalición clima y aire limpio para reducir los contaminantes del clima de corta vida acogida por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En la campaña se pone énfasis en las políticas

de carácter práctico que las ciudades pueden adoptar (por ejemplo, la mejora de la vivienda, el transporte y los sistemas energéticos y de gestión de desechos) y en las medidas que las personas pueden tomar a nivel comunitario o individual (por ejemplo, dejar de quemar los desechos y promover los espacios verdes y los desplazamientos a pie o en bicicleta) para mejorar nuestro aire.

De acuerdo a la información reportada por la OMS a través de dicha campaña Bolivia tiene una media anual de $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de partículas $\text{PM}_{2,5}$, que es 2,7 veces más que el nivel considerado seguro por dicha organización.

En Bolivia anualmente 2.521 personas mueren todos los años a causa de una enfermedad relacionada con la contaminación del aire, por otra parte, 265 niños y niñas mueren todos los años a causa de enfermedades relacionadas con la contaminación del aire. La enfermedad más común causada por la contaminación del aire es la cardiopatía isquémica.

Por otra parte, según datos recientes de la OMS reporta que la contaminación atmosférica afecta a casi la totalidad de la población, sólo una de cada 10 personas respira aire seguro.

Los nuevos datos de la OMS combinan información de estaciones de control de tierra con datos de satélites para proporcionar una imagen más amplia de la contaminación atmosférica y el gasto sanitario que supone en países de todo el mundo, así como en 3.000 ciudades y poblaciones que llevan un control de la contaminación atmosférica a escala local.

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 OMS.

Lo señalado anteriormente debe considerarse como una señal de alarma, pues el crecimiento del parque automotor, la actividad industrial y ladrilleras, yeseras y caleras, y la falta de medidas para reducir los niveles de contaminación, constituyen una seria amenaza para la salud de la población de Sucre.

6. CONCLUSIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP03/Y16, SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE SUCRE

La presente auditoría ambiental, fue ejecutada con el objetivo de «Evaluar el desempeño ambiental asociado con las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en la ciudad de Sucre».

Durante su realización, se evaluaron acciones del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, asociadas al monitoreo de la calidad del aire en lo que les corresponde, entre las cuales se examinaron: la representatividad de los sitios o estaciones de monitoreo respecto de su ubicación, los contaminantes criterio de referencia medidos por la red MoniCA, el control de calidad que garantice la validez de los datos generados, la información a la población sobre el estado de la calidad del aire, la emisión de dictamen técnico por parte de la instancia departamental y el uso de los resultados del monitoreo en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica por parte de las instancias departamental y municipal.

Se examinaron las acciones de control de la contaminación atmosférica proveniente del parque automotor, entre ellas las acciones realizadas por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, orientadas a la verificación de emisiones vehiculares a todo su parque automotor. Asimismo, se examinaron las acciones realizadas tanto por la instancia departamental, así como por la instancia municipal para llevar adelante la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133.

En última instancia, se examinaron las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras, entre esas acciones, fue objeto de examen la otorgación de Licencia Ambiental, el seguimiento e inspección a esas actividades, las acciones asociadas a la localización de la actividad industrial y las acciones orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras.

Los resultados del examen, permiten señalar que el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre tienen deficiencias en cuanto al monitoreo de la calidad del aire, puesto que la implementación de la red MoniCA de Sucre fue parcial 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 y las Normas Bolivianas sobre calidad del aire emitidas por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), que son de referencia.

Durante la realización de la auditoría ambiental se evidenció que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre ubicó representativamente a 2 sitios de monitoreo los restantes 8 son afectados o no cumplieron los aspectos recomendados por el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia. También se observó que no midió todos los parámetros contaminantes recomendados en la Norma Boliviana NB – 62011.

Asimismo, a través de la mencionada red tampoco midió todos los contaminantes criterio de referencia, basándose en ese manual y la norma señalada anteriormente y no cuenta con un control de calidad que garantice la validez de los datos que genera dicha red. Se observaron deficiencias en cuanto a informar a la población sobre el estado de la calidad

del aire, puesto que para el cálculo del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA) no consideró a todos los contaminantes que son monitoreados por esa red, solamente utilizó los datos de los 3 sitios o estaciones que monitorean material particulado menor a 10 micras (PM_{10}), como son la estación automática ubicada en el Parque Infantil Simón Bolívar, Facultad de Medicina y Terminal de Buses, se vio que difundió información sobre los ICA registrado en cada uno de estos sitios o estaciones de monitoreo; sin embargo, esta no fue continua debido a que no informó durante todos los días del año, en los sitios activos sólo informó de 2 a 3 días indistintos de cada semana, en general tuvo interrupciones en el periodo que publicó esos datos (2014 y octubre de 2016).

Finalmente se evidenció que la instancia municipal realizó algunas actividades de prevención ya que publicó información sobre los efectos que provocan las emisiones vehiculares y las quemas de San Juan en la salud de las personas. En cuanto al control inició la verificación de emisiones vehiculares, aunque el porcentaje de vehículos medidos fue bajo.

Por su parte, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no emitió dictamen técnico sobre el funcionamiento de la red MoniCA y no utilizó los resultados del monitoreo de la calidad del aire en actividades de prevención y control de la contaminación atmosférica. Por lo que se señaló que no fue efectivo.

En cuanto a la verificación de emisiones vehiculares los resultados del examen muestran que esta fue efectiva ya que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre realizó actividades relativas al diseño de la misma, entre las acciones realizadas, construyó Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular, difundió información relativa al funcionamiento de dicho centro y emitió la Ley Autonómica de Funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y Control de Emisión de Gases, como parte de esta, propuso la elaboración de 2 reglamentos en un plazo de 90 días calendario a partir de la fecha de promulgación de esa ley, en ese sentido, a la fecha de corte de la presente auditoría ambiental se encontraba dentro del plazo establecido (31 de octubre de 2016).

Respecto de la realización de acciones de planificación de la verificación de emisiones vehiculares se vio que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre en su Plan Operativo Anual correspondiente a la gestión 2016, previó acciones paulatinas como el funcionamiento del Centro Municipal de Revisión Técnica Vehicular y la posterior propuesta de medición de 6.000 vehículos durante el 2017. En función a ello, se considera que la instancia ambiental municipal debe proseguir esas acciones hasta alcanzar la medición de la totalidad de su parque automotor.

En cuanto a la adecuación ambiental de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca no asumió medidas concretas para su implementación, realizó informes técnicos para sustentar la emisión de un decreto departamental que viabilice la adecuación ambiental vehicular de esos automotores pero no

logró su emisión. No previó acciones relativas a la planificación de la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133.

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre adoptó un mecanismo de verificación de la adecuación ambiental vehicular, pues determinó la exigencia del certificado de diagnóstico vehicular como requisito para la realización de cualquier trámite administrativo relacionado con la propiedad de esos vehículos; sin embargo, incluyó entre los requisitos la restricción del pago de impuestos a la propiedad de vehículos, aspecto que no es coherente con lo estipulado en el Código Tributario Boliviano.

En cuanto a la coordinación que debería realizar la instancia departamental con la municipal, para llevar adelante la adecuación ambiental de los vehículos saneados en el marco de la Ley N° 133, ambas instancias tuvieron deficiencias ya que sostuvieron una reunión de coordinación con la presencia de IBMETRO para coordinar la implementación de dicha adecuación; sin embargo, no tuvo los resultados esperados puesto que no logró la implementación de medidas por parte de la instancia ambiental y no coordinaron la adopción del mecanismo de verificación de forma apropiada por parte de la instancia municipal.

Respecto de la realización de acciones que coadyuven a la otorgación de Licencia Ambiental a la actividad industrial, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, no realizó acciones para que la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras obtengan su correspondiente Licencia Ambiental.

De igual forma, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre no realizó actividades orientadas a la otorgación de Licencia ambiental a esas actividades, realizó el seguimiento al plazo otorgado para la presentación de documentos ambientales, a uno de 16 casos. Asimismo, otorgó Licencias Ambientales únicamente al 31% de la actividad industrial con categoría 3 y al 53% de las ladrilleras, yeseras y caleras.

La instancia ambiental municipal no fue efectiva en cuanto al seguimiento e inspección a las industrias y ladrilleras, yeseras y caleras, puesto que no realizó ninguna inspección para verificar aspectos relacionados con la reducción de sus emisiones, consecuentemente no tomo muestras representativas de sus emisiones. Tampoco realizó visitas in situ a las actividades que obtuvieron categoría 4.

En cuanto a la localización de la actividad industrial tanto la instancia departamental, como la municipal no fueron efectivas, ya que no realizaron actividades orientadas a una adecuada ubicación y reubicación de la actividad industrial y las ladrilleras, yeseras y caleras. La instancia municipal promovió la implementación de una área de asentamiento industrial actualmente administrada por la Fundación FEXPO SUCRE, a la fecha una sola industria se encuentra operando en la misma.

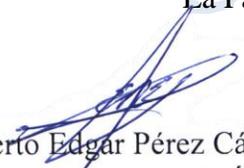
Finalmente, la instancia municipal realizó la notificación a 25 ladrilleras para la adecuación en el marco del RASIM. En cuanto a las acciones orientadas a una producción más limpia solamente recomendó en 4 informes técnicos de categorización que el PMA tiene como objetivo introducir y definir la gestión ambiental en la industria de manera sostenible y continua, desde un enfoque de producción más limpia.

En ese sentido, se puede concluir señalando que tanto el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, como el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, no fueron efectivos en cuanto a la realización de acciones que coadyuven a la otorgación de Licencia Ambiental a las industrias y ladrilleras, yeseras y caleras que operan en la jurisdicción municipal de Sucre. La instancia municipal no fue efectiva en cuanto al seguimiento e inspección de las industrias y ladrilleras artesanales que permita reducir las emisiones que generan esas actividades. Ambas instancias no fueron efectivas en la localización de las industrias ni en la realización de actividades orientadas a una producción más limpia de las ladrilleras, yeseras y caleras.

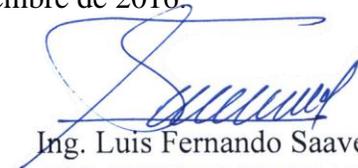
Entonces, se puede concluir que las deficiencias evidenciadas durante el examen, relativas a la efectividad de las acciones evaluadas, afectaron negativamente el desempeño ambiental de las entidades sujeto de examen y no permitieron asegurar la reducción de las emisiones provenientes del parque automotor y las industrias y ladrilleras, yeseras y caleras, y por ende, no contribuya a la protección del medio ambiente y la salud pública.

Con el propósito de mejorar el desempeño ambiental del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, que incida en la prevención y control de la contaminación atmosférica en la ciudad de Sucre, se identificaron las causas que originaron las deficiencias expuestas en el capítulo correspondiente a la condición. Para anular o minimizar suficientemente esas causas, se formularon 15 recomendaciones dirigidas a las Máximas Autoridades Ejecutivas de las mencionadas entidades, para que inicien acciones al respecto.

La Paz, 20 de diciembre de 2016.



Ing. Roberto Edgar Pérez Cánepa
GERENTE DE AUDITORÍA
AMBIENTAL



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

La Paz, 30/12/2016.....



Dr. Henry Lucas Ara Pérez
CONTRALOR GENERAL DEL ESTADO