



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMATIVA ISO 14001 PARA REDUCIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA MOQUEGUA – OMATE – AREQUIPA, EN LA EMPRESA LISIG S.R.L”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Carlos Lisauro Tingal Castrejon

Asesor:

Ing. Katherine del Pilar Arana Arana

Cajamarca - Perú

2021

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres, especialmente a mi madrecita Amelia Castrejón gracias a sus consejos hasta el último día de su vida en este mundo nunca dejo de decirme que luche por mis sueños y no me rinda hasta lograr mis metas, ahora sé que no estas a mi lado físicamente, pero sé que estás conmigo en todo momento de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradecer primero a Dios por darme la salud y la vida y la oportunidad de superarme profesionalmente y cumplir mis objetivos propuestos. A mis padres por brindarme sus sabios consejos, a mi esposa Sonia Vidaurre por su apoyo incondicional en todo el proceso de mi formación académica a mi hijo Anderson Franklin a mi hija Leidy Judith por estar conmigo en todo momento y creyeron en la realización de esta Tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTO..... | 3 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 7 |
| INDICE DE FIGURAS | 9 |
| RESUMEN | 10 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 11 |
| 1.1. Realidad Problemática..... | 11 |
| 1.2. Formulación del Problema | 15 |
| 1.3. Objetivos | 15 |
| 1.3.1. Objetivos General..... | 15 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 15 |
| 1.3.3. Hipótesis..... | 15 |
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA | 16 |
| 2.1. Tipo de investigación | 16 |
| 2.2. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos..... | 16 |
| 2.3. Procedimiento..... | 17 |
| 2.4. Operacionalización de variables..... | 19 |
| 2.5. Aspectos Éticos | 19 |
| CAPÍTULO III. RESULTADOS | 20 |
| 3.1. Generalidades..... | 20 |
| 3.1.1. Información de la empresa | 20 |
| 3.2. Diseño del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa. | 21 |
| 3.2.1. Contexto de la Organización | 21 |
| 3.2.2. Liderazgo..... | 26 |

| | | |
|--|--|------------|
| 3.2.3. | Planificación..... | 30 |
| 3.2.4. | Apoyo..... | 34 |
| 3.2.5. | Operación..... | 40 |
| 3.2.6. | Evaluación del desempeño..... | 66 |
| 3.2.7. | Mejora continua..... | 68 |
| 3.3. | Diagnóstico actual de los impactos ambientales generados durante la construcción de la carretera Moquegua- Omate – Arequipa..... | 69 |
| 3.3.1. | Monitoreo actual de gases, material particulado y ruido..... | 71 |
| 3.3.2. | Medición de indicadores..... | 82 |
| 3.3.3. | Resumen de los indicadores..... | 85 |
| 3.4. | Evaluación de la reducción de los impactos ambientales después de diseñar el sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa..... | 86 |
| 3.5. | Análisis de la viabilidad económica del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa..... | 90 |
| CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES..... | | 94 |
| 4.1. | Discusión..... | 94 |
| 4.2. | Conclusiones..... | 96 |
| REFERENCIAS..... | | 98 |
| ANEXOS..... | | 103 |
| ANEXO N° 1. Instrumentos de Validación – Ficha de concentración de partículas..... | | 103 |
| ANEXO N° 2. Instrumentos de Validación – Ficha de concentración de gases..... | | 104 |
| ANEXO N° 3. Certificado de calibración..... | | 105 |
| ANEXO N° 4. Licencia de funcionamiento del laboratorio..... | | 112 |
| ANEXO N° 5. Procedimiento SGA-PRO-CO-001. Elaboración de Matriz FODA..... | | 113 |
| ANEXO N° 6. Procedimiento SGA-PRO-PL-001. Identificación de Aspectos Ambientales..... | | 115 |
| ANEXO N° 7. -Procedimiento SGA-PRO-AP-001. Identificación de Aspectos Ambientales..... | | 117 |

| | |
|--|-----|
| ANEXO N° 8. -Procedimiento SGA-PRO-AP-002. Gestión de Comunicaciones Internas y Externas | 119 |
| ANEXO N° 9. -. Procedimiento SGA-PRO-AP-003. Elaboración y Control de Documentos | 121 |
| ANEXO N° 10. –Matriz de influencia e impacto de partes interesadas | 124 |
| ANEXO N° 11. – Lista de verificación de aspectos del SGA | 123 |
| ANEXO N° 12. – Lista de verificación de aspectos del SGA (modelo)..... | 125 |
| ANEXO N° 13. – Lista de verificación de aspectos del SGA (antes)..... | 130 |
| ANEXO N° 14. – Lista de verificación de aspectos del SGA (después) | 132 |
| ANEXO N° 15.- Manual del sistema de Gestión Ambiental de la Empresa LISIG S.R.L. | 132 |
| ANEXO N° 16.- Inversión inicial proporcionado por la Empresa Lisig SRL..... | 133 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Técnicas e instrumentos de investigación. | 17 |
| Tabla 2. Valoración de la viabilidad y aplicación de técnicas e instrumentos. | 17 |
| Tabla 3. Ficha resumen de reportes. | 18 |
| Tabla 4. Matriz de Operacionalización de variables | 19 |
| Tabla 5. Matriz FODA- Cuestiones internas y externas..... | 21 |
| Tabla 6. Influencia e impacto partes interesadas del SGA | 23 |
| Tabla 7. Resumen partes interesadas del SGA | 24 |
| Tabla 8. Roles y responsabilidades de los encargados del SGA | 29 |
| Tabla 9. Identificación de aspectos ambientales..... | 30 |
| Tabla 10. Identificación de aspectos ambientales..... | 31 |
| Tabla 11. Plan de cumplimiento de objetivos ambientales..... | 33 |
| Tabla 12. Registro SGA-FOR-AP-001 Control de comunicaciones | 39 |
| Tabla 13. Registro SGA-FOR-AP-002 Documentos Vigentes | 40 |
| Tabla 14. Presupuesto estimado para el plan de control de la calidad del aire..... | 45 |
| Tabla 15. Presupuesto estimado para el plan de protección, manejo y conservación del suelo | 48 |
| Tabla 16. Presupuesto estimado para el plan de manejo del paisaje | 52 |
| Tabla 17. Presupuesto estimado para plan de manejo del medio biológico: flora y fauna | 57 |
| Tabla 18. Matriz de control y seguimiento ambiental | 67 |
| Tabla 19. Causas con mayor impacto en la empresa. | 71 |
| Tabla 20. Concentración de Partículas en Suspensión PM ₁₀ | 72 |
| Tabla 21. Concentración de partículas en suspensión PM _{2.5} | 73 |
| Tabla 22. Concentración de Dióxido de Azufre (SO ₂)..... | 75 |
| Tabla 23. Concentración de Monóxido de Carbono (CO)..... | 77 |
| Tabla 24. Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)-12h. | 79 |
| Tabla 25. Concentración de ruido-12h. | 81 |
| Tabla 26. Indicadores actuales..... | 85 |
| Tabla 27. Evaluación de mejora de los indicadores. | 88 |
| Tabla 28. Costos proyectados-flujo de inversión | 91 |
| Tabla 29. Indicadores de ahorro | 91 |
| Tabla 30. Flujo de caja neto del proyecto..... | 92 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 31. Cálculo del VAN y el TIR..... | 92 |
| Tabla 32. Concentración de partículas en suspensión. | 103 |
| Tabla 33. Concentración de Dióxido de Azufre (SO ₂). | 104 |

INDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Organigrama de la empresa..... | 20 |
| Figura 2. Análisis causa-efecto del problema..... | 69 |
| Figura 3. Diagrama de Pareto. | 70 |
| Figura 4. Comparación de concentraciones de Partículas en Suspensión PM ₁₀ (µg/m ³).... | 73 |
| Figura 5. Comparación de concentraciones de Partículas en Suspensión PM _{2.5} (µg/m ³) . | 75 |
| Figura 6. Comparación de concentraciones de SO ₂ (µg/m ³)..... | 77 |
| Figura 7. Comparación de concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) (µg/m ³)..... | 79 |
| Figura 8. Comparación de concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) (µg/m ³)..... | 81 |
| Figura 9. Comparación de concentraciones de ruido dBA..... | 82 |
| Figura 10. Cumplimiento de inspecciones. | 84 |
| Figura 11. Partes interesadas del SGA | 22 |
| Figura 12. Clasificación de las partes interesadas del SGA | 23 |
| Figura 13. Estructura funcional del SGA | 28 |
| Figura 14. Codificación de comunicaciones | 38 |
| Figura 15. Codificación de documentos | 39 |
| Figura 16. Estabilización de taludes con Slide para las 3 desmonteras..... | 43 |
| Figura 17. Diseño de desmontera de carretera. | 43 |
| Figura 18. Ubicación de puntos de monitoreo..... | 44 |
| Figura 19. Ángulos en grados de taludes recomendados en cortes de terreno | 47 |
| Figura 20. Cronograma de ejecución del plan de manejo de paisaje | 52 |
| Figura 21. Señales para protección del ambiente | 56 |
| Figura 22. Generación de residuos sólidos por persona al día | 59 |
| Figura 23: Residuos sólidos generados | 60 |
| Figura 24. Clasificación de contenedores..... | 63 |
| Figura 25. Concentraciones de material particulado y ECA | 86 |
| Figura 26. Concentraciones de gases y ECA..... | 86 |
| Figura 27. Concentraciones de ruido y ECA..... | 87 |

RESUMEN

El objetivo de la tesis fue diseñar un sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 para reducir los impactos ambientales generados en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa, en la empresa Lisig S.R.L. Para su desarrollo se realizó una investigación aplicada, descriptiva, No experimental, con un enfoque cuantitativo. Dentro de los resultados más resaltantes se encontró al realizar el diagnóstico que la empresa no cumple con los planes de monitoreo y de cuidado ambientes, además no cuenta con ninguno de los indicadores ambientales. Impactando de forma negativa al medio ambiente, afectando al suelo, agua, flora y fauna. El diseño del sistema de gestión ambiental abarca dos planes principales, el primero es el plan de prevención, control y mitigación de impactos y el segundo es el programa de manejo de paisaje. En cuanto a la evaluación económica el SGA es viable, ya que tiene un TIR de 153%, un VAN de 99 380.91 soles y una relación Beneficio/Costo 1.99 soles.

Palabras clave: Gestión ambiental, ISO 14001, Impacto Construcción.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La conservación del medio ambiente es una tendencia mundial que apunta a una mayor preocupación por prioridad en las políticas de las empresas, principalmente en aquellas empresas que debido a sus actividades tienen interacción directa con el entorno donde se encuentran, como es el caso de las empresas dedicadas a la construcción de edificios, represas, carretera, etc. (Altamirano, 2017)

La construcción de carreteras a nivel global, son un punto importante para el desarrollo económico de los diferentes países, y por ende de las comunidades cercanas, las cuales se benefician con la generación de empleo y oferta de bienes y/o servicios, pero si bien es cierto que genera la satisfacción de necesidades, también traen consigo impactos ambientales que afectan al suelo, aire, agua y a la salud de los trabajadores, generando la necesidad de establecer estrategias para remediar estos impactos negativos causados.

Asimismo, es necesario recalcar que la construcción de carreteras, ocupan áreas importantes de territorio, por lo que afecta al medio ambiente de muchas maneras, como lo es la pérdida de la capa vegetal, modificación de patrones naturales de drenaje, cambios en la elevación de las aguas subterráneas, interferencia con la movilización de animales silvestres, tala no planificada y destrucción o daño de los hábitats de la vida silvestre terrestre, los recursos biológicos o ecosistemas que deberían ser preservados.

El Ministerio del Ambiente (MINAM, 2019), recalcó que, en el proceso de construcción de la carretera, la emisión de partículas respirables de tipo PM2.5 y PM10 y de gases por combustión de la maquinaria empleada se incrementan y al ser emitidas a la atmósfera tienden a desplazarse desde sus centros de emisión hacia donde las

corrientes de viento los lleven afectando ecosistemas y la salud de los pobladores aledaños. Es por ello que las empresas deben garantizar que sus emisiones no superen los Estándares de Calidad Ambiental, de no ser así deben afrontar una penalidad que varía desde 5 UITs hasta 10 UITs, dependiendo de la dimensión del proyecto.

Desde la perspectiva de Cabrera (2016), dichas particular son “sustancias sólidas o líquidas que se encuentran suspendidas en el aire formadas por polvo, polen, humo y hollín. Aunque la mayoría proceden principalmente del tráfico, ya que se generan por la combustión de motores. Se suelen distinguir por su tamaño, a las partículas más grandes se les llama PM10 y a las partículas más pequeñas PM 2,5” (Argumedo y Fagundo, 2016). Dichas sustancias pueden ser muy perjudiciales para el hombre y el ambiente. Este tipo de contaminación puede presentarse en forma de gases, líquidos o sólidos que son liberados al aire como resultado de las acciones humanas.

En Perú diversas empresas han optado por la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001, ya que abarca el compromiso de la alta dirección de las empresas; este sistema facilita que una empresa controle todas sus actividades, servicios y productos que pueden causar algún impacto sobre el medio ambiente, además ayuda a minimizar todos los impactos ambientales que generan su operación.

Así mismo, Saldarriaga (2021), en su Tesis titulada: “Diseño y documentación del Sistema de Gestión de la Responsabiidad en la Empresa bqs con base a los requisitos de la gtc 180:2008 y la ISO 14001. Su resultados evidencias que la implementacion de un SGA reduce la emision de gases, ruido y contaminacion del aire, reduciendo a niveles aceptables tales contaminantes. Asi mismo el monitoreo constante viabiliza el cumplimiento en un 100% de la aplicación y documentación de la norma.

Cubas y Mendoza (2018), en su Tesis denominada “Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015, aplicado a la empresa Atlántica S.R.L” Para su desarrollo se aplicó una investigación aplicada, No experimental, descriptiva de enfoque cuantitativo aplicando como instrumentos de recolección de datos la entrevista, el cuestionario y el análisis de documentos. Se obtuvo como resultados el diseño de modelo que contara con el respaldo de la alta gerencia. Se establecieron 7 factores de mayor importancia logrando una política relacionada con los aspectos tanto internos como externos de la organización, garantizando la más alta eficiencia en su aplicación. Se diseñaron tablas y cuadros para organizar mejor la planificación y registrar los datos en la evaluación de la empresa. Para el monitoreo y medición se diseñaron registros de control de avances aplicando las diferentes fases de SGA. Como conclusión se logró reducir la contaminación ambiental con la aplicación del diseño ya que permite disminuir los residuos, contaminantes y riesgos ambientales de la empresa.

Bazán y Bruno (2016), en su Tesis titulado: “Propuesta de implementación de un sistema de gestión medioambiental según la norma ISO 14001:2015 en un laboratorio de productos farmacéuticos”. Como resultados se obtuvo en el primer criterio de la norma contexto de la organización se introdujo una cláusula con la finalidad de buscar alineación entre la planificación de la organización y la planificación del sistema de gestión de calidad. Logrando identificar en la fase de planificación las prioridades y los alcances de SGA. En ella se logró identificar que debido al material particulado en suspensión las emisiones atmosféricas son controladas mediante la utilización de ventiladores y aire acondicionado con filtros de alta eficiencia (HEPA). No existe control en los niveles de ruido a lo que están expuestos los trabajadores. En cuanto a las políticas se incluyen los principios de mejora continua, se diseñó según los requerimientos de la normativa la documentación necesaria para un mejor registro y control de los aspectos ambientales.

Como conclusión se determinó que la implementación del SGA ayuda a disminuir los residuos urbanos, el uso del papel, se logra un mejor control de manejo adecuado de vertimientos, así como una gestión ambiental más eficiente en cuanto a las emisiones atmosféricas y el ruido.

La empresa Lisig S.R.L., es una empresa dedicada al rubro de la construcción a nivel nacional, y tiene 10 años de experiencia en la construcción de carreteras; la misma viene desarrollando uno de sus más grandes proyectos que es la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa de 58 km de longitud. Sin embargo, en noviembre del 2019, el MINAM realizó la inspección del manejo ambiental de esta empresa en dicho proyecto y evidenció que los impactos negativos como generación de material particulado y niveles de ruido superan el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) y no se cuenta con un sistema de gestión ambiental que controle, mitigue y reduzca los impactos negativos generados al medio ambiente, como consecuencia se le asignó una multa de 8 UITs. Para evitar estos sucesos es necesario que la empresa Lisig S.R.L. cuente con un sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001.

Es por ello, que el interés de los empresarios en incorporar un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001, en sus organizaciones ha ido creciendo cada vez más, y la empresa Lisig S.R.L no es la excepción.

1.2. Formulación del Problema

¿En qué medida el diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 influye en la reducción de los impactos ambientales generados en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa, en la empresa Lisig S.R.L.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos General

Diseñar un sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 para reducir los impactos ambientales generados en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa, en la empresa Lisig S.R.L.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico actual de los impactos ambientales generados durante la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa.
- Aplicar el diseño del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa.
- Evaluar la reducción de los impactos ambientales después de aplicar el diseño del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la empresa Lisig S.R.L.
- Realizar el análisis de la viabilidad económica del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa.

1.3.3. Hipótesis

El diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 reduce significativamente los impactos ambientales generados en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa, en la empresa Lisig S.R.L.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según su propósito

La investigación según su propósito es aplicada. La investigación aplicada, tiende a la resolución de problemas o al desarrollo de ideas, a corto plazo, dirigidos a conseguir innovaciones, mejoras de procesos o productos, incrementos de calidad y productividad. (Cegarra, 2004)

Según su profundidad

La investigación es de un nivel correlacional, ya que su propósito es evaluar el comportamiento, las propiedades y características de un fenómeno, para ello se diseñó de un sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001:2015 e impactos ambientales.

Según su enfoque

La investigación es de un enfoque cuantitativo, contuvo el análisis de material particulado y gases, los cuales se determinaron mediante procesos de medición apoyada es análisis estadísticos.

Según su manipulación de la variable

La investigación es No experimental. Referida a la observación de la situación una vez ocurrido el fenómeno. No existe manipulación de variables. Puede ser clasificado, de acuerdo a su dimensión temporal; es decir, al número de momentos durante los cuales se recolectan los datos.

2.2. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

En la tabla 1, se detallan las técnicas e instrumentos relacionados con los objetivos específicos.

Tabla 1
Técnicas e instrumentos de investigación.

| Objetivo específico | Técnica | Instrumento | Fuente bibliográfica de la técnica |
|---|---------------------|--------------------|---|
| Realizar un diagnóstico actual de los impactos ambientales generados durante la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa. | Revisión documental | Ficha resumen | (Cerdán, 2016) |
| | Entrevista | Guía de entrevista | (Tapia, 2015) |
| Diseñar un sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa. | Revisión documental | Ficha resumen | (Escudero, 2017) |
| Evaluar la reducción de los impactos ambientales después de implementar el sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la empresa Lisig S.R.L | Revisión documental | Ficha resumen | (Jiménez, 2016) |
| Realizar el análisis de la viabilidad económica del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa. | Revisión documental | Ficha resumen | (Cubas, 2015) |

Luego de determinar los instrumentos que se van a utilizar (Anexos N° 1 y 2) se valoró su viabilidad y su aplicación en la Tabla 2.

Tabla 2
Valoración de la viabilidad y aplicación de técnicas e instrumentos.

| Preguntas Generales | Si / No | Acciones por tomar |
|---|----------------|---------------------------|
| ¿Se tiene acceso para levantar la información de los impactos en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa? | Sí | - |

2.3. Procedimiento

El procedimiento fue, en la primera etapa se elaboró los instrumentos para poder levantar la información, de acuerdo a la data necesaria para el desarrollo de la investigación fue necesario recurrir a la observación del proceso y a una entrevista con un responsable.

Ficha resumen

El objetivo de la ficha resumen fue seleccionar a los impactos ambientales que se han tenido con la construcción de la carretera en estudio. La ficha implicó tres tipos de impacto, ambiente impactado y posible duración del impacto.

Tabla 3

Ficha resumen de reportes.

| Ficha Resumen de Impactos ambientales |
|--|
| Área: |
| Tipo de impacto: |
| Áreas afectadas: |
| Posible de la duración del impacto: |
| Observación: |

Guía de entrevista

La entrevista se realizó al supervisor de medio ambiente, quien es el colaborador que tiene más conocimiento del tema en el área. La entrevista está compuesta por 10 preguntas abiertas, la primera pregunta se enfocó en conocer las actividades realizadas en la construcción de la carretera, la segunda pregunta estuvo orientada en conocer los posibles impactos generados, la tercera pregunta se realizó con la finalidad de conocer los posibles ámbitos afectados y la cuarta pregunta fue para conocer los indicadores de medio ambiente. La quinta pregunta se enfocó en conocer el estado actual de los impactos negativos en el área, la pregunta seis, nueve, doce y quince fueron para conocer los valores esperados de los indicadores de medio ambiente.

2.4. Operacionalización de variables

Tabla 4

Matriz de Operacionalización de variables

| Variables | Definición | Dimensiones | Indicadores | Unidad de Medición |
|---|--|---------------------------------------|---|---|
| Independiente: Sistema de gestión ambiental | Un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001, facilita que una organización control en todas sus actividades, servicios y productos que pueden causar algún impacto sobre el medio ambiente, además ayuda a minimizar todos los impactos ambientales que generan su operación (Salas, 2018). | Contexto de la organización | • Índice de cumplimiento del Contexto de la organización | % de cumplimiento |
| | | Liderazgo | • Índice de cumplimiento del liderazgo | |
| | | Planificación | • Índice de cumplimiento de la planificación | |
| | | Apoyo | • Índice de cumplimiento del apoyo | |
| | | Operación | • Índice de cumplimiento de la operación | |
| | | Evaluación del desempeño | • Índice de cumplimiento de la evaluación de desempeño | |
| Mejora | • Índice de cumplimiento de la mejora continua | | | |
| Dependiente: Impactos ambientales | Es el efecto que produce la construcción de carreteras sobre el medio ambiente (Jiménez, 2015). | Contaminación del aire por partículas | • Concentración de partículas en suspensión PM ₁₀ • Concentración de partículas en suspensión PM _{2.5} | • µg/m ³ • µg/m ³ |
| | | Contaminación del aire por gases | • Concentración de SO ₂ • Concentración CO • Concentración de NO ₂ | • µg/m ³ • µg/m ³ • µg/m ³ |
| | | Contaminación sonora | • Nivel de ruido | • dBA |
| | | | | |

2.5. Aspectos Éticos

Como aspectos éticos se tuvo en cuenta la veracidad de los resultados, el respeto a la propiedad intelectual, respeto a la privacidad y trabajar con honestidad. Se utilizó las normas de citación APA. Los resultados fueron utilizados únicamente con fines académicos, para su desarrollo se siguió las orientaciones internas de la universidad para elaborar trabajos de investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Generalidades

3.1.1. Información de la empresa

- RUC: 20491830540
- Razón Social: CONSTRUCTORA LISIG S.R.L.
- Tipo de contribuyente: Sociedad Responsabilidad Limitada
- Estado del Contribuyente: Activo
- Fecha de inicio de actividades:01/02/2011
- Actividad comercial: Especializadas en Construcción.
- Gerente: Tingal Castrejón Carlos Lisauro.
- Ubicación: Mza. C Lote. 124 Int. Se2 Br Huambo cancha Alta (Km 6.8 a Carretera a Bambamarca.

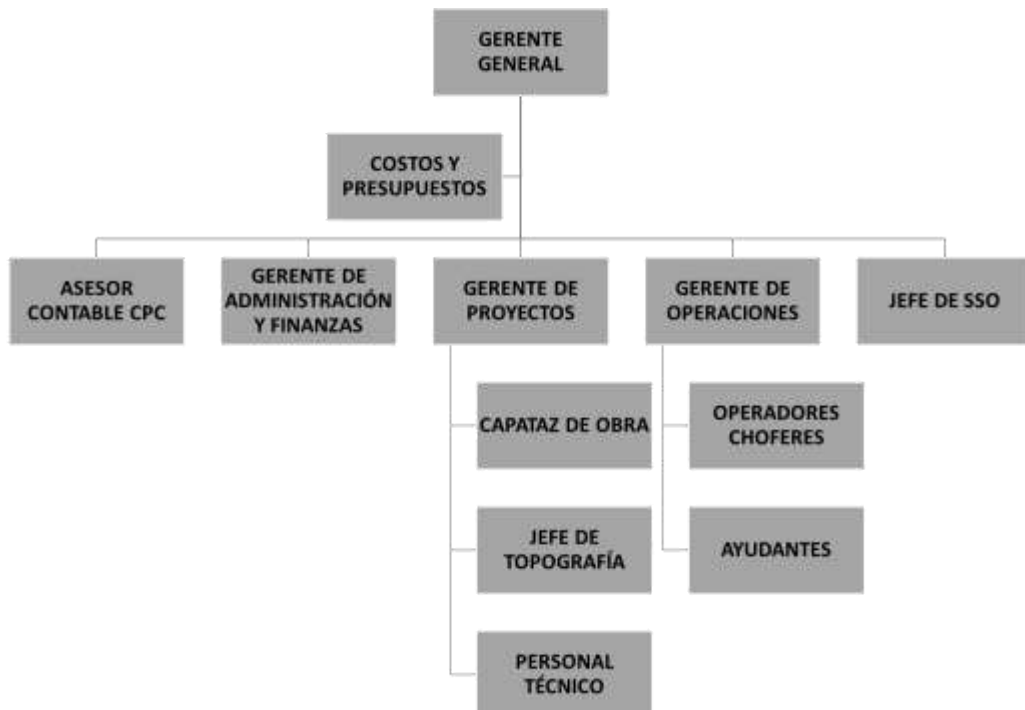


Figura 1. Organigrama de la empresa

3.2. Diseño del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa.

El sistema de gestión ambiental (SGA) fue diseñado para atender la problemática ambiental diagnosticada, que, principalmente genera afectaciones en la calidad del aire (contaminación por partículas y por emisión de CO, NO₂ y SO₂). Así mismo se determinó la presencia de contaminación sonora como efecto de los trabajos de construcción. Para lo cual se puede observar el Manual de Sistema de Gestión Ambiental. (Observar anexos 10, 11, 12 y 13).

3.2.1. Contexto de la Organización

En esto apartado se cubrieron los siguientes aspectos: a) Definición de cuestiones internas y externas y b) Partes interesadas en el SGA (identificación y determinación de requerimientos y expectativas)

a) Cuestiones internas y externas

En primer lugar, se establecieron las cuestiones internas y externas relevantes para la organización, desde la perspectiva del SGA. Para esto, se diseñó y aplico el procedimiento SGA-CO-001 Elaboración de Matriz FODA (ver anexo 5), donde, las fortalezas y debilidades representan las cuestiones internas y las oportunidades y amenazas las cuestiones externas.

Tabla 5

Matriz FODA- Cuestiones internas y externas

| Fortalezas | Oportunidades |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tren directivo comprometido con el SGA • Personal proactivo • Amplia cartera de proveedores | <ul style="list-style-type: none"> • Asesoría externa para certificar el SGA • Asesoría externa para integración con un SGC ISO 9001 • Capacitaciones especializadas en ambiente, ISO 14001 e ISO 9001 |
| Debilidades | Amenazas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Carencia de cultura de conservación ambiental • Alta rotación del personal • Falta de programa de capacitación | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de competitividad por no contar con un SGA • Requisitos legales en materia ambiental • Sanciones económicas por impactos negativos al entorno |

Fuente: Elaboración propia

b) Partes interesadas en el SGA

En este apartado se determinaron aquellas partes internas y externas con capacidad de influir e impactar en el SGA. La figura 14 muestra los actores identificados.

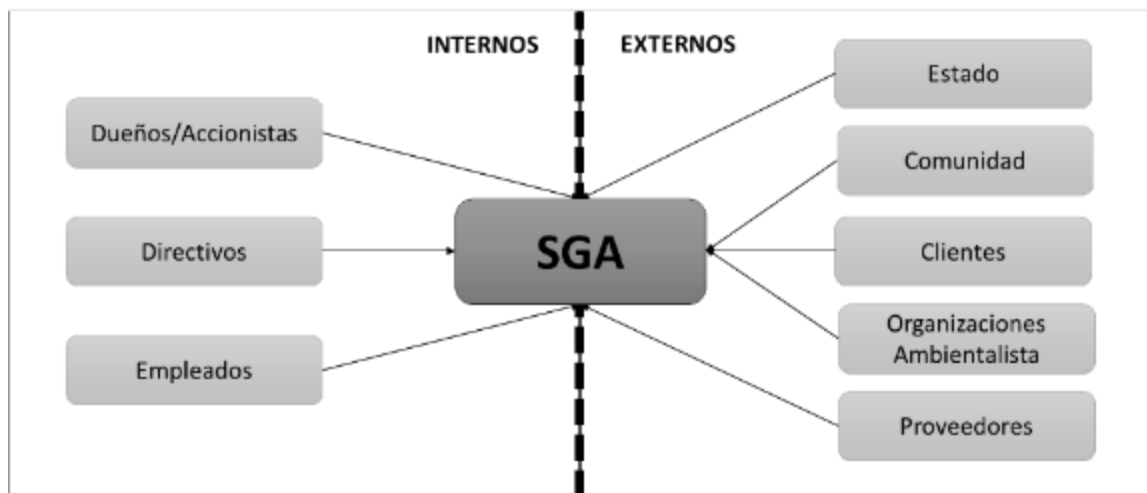


Figura 2. Partes interesadas del SGA

Como se observa en la figura 2, para el SGA se identifican 3 partes interesadas internas (dueños y accionistas, tren directivo y trabajadores en general), mientras que, a lo externo se identifican 5 partes interesadas en SGA (Estado, comunidad, clientes, organizaciones ambientalistas y proveedores).

Cada una de estas partes tendrá una influencia e impacto particular en el desempeño de SGA, valorado en una escala del 1 al 10. El valor de mayor influencia/impacto estará dado por el número 10, mientras que, el menor estará dado por el número 1.

La tabla 6 muestra la valoración asignada acorde con la influencia/impacto de cada uno.

Tabla 6

Influencia e impacto partes interesadas del SGA

| Parte Interesada | Influencia (INF) | Impacto (IMP) |
|----------------------------|------------------|---------------|
| Dueño / Accionista | 10 | 10 |
| Directivo | 8 | 9 |
| Empleado | 4 | 8 |
| Estado | 8 | 6 |
| Cliente | 7 | 7 |
| Comunidad | 4 | 2 |
| Organizaciones Ambientales | 6 | 3 |
| Proveedor | 4 | 6 |

Fuente: Empresa Lisig SRL

A partir de esta valoración, se clasificaron las partes de acuerdo al manejo y participación que tendrán en el SGA cada una. Las categorías resultantes se muestran en la figura 3.

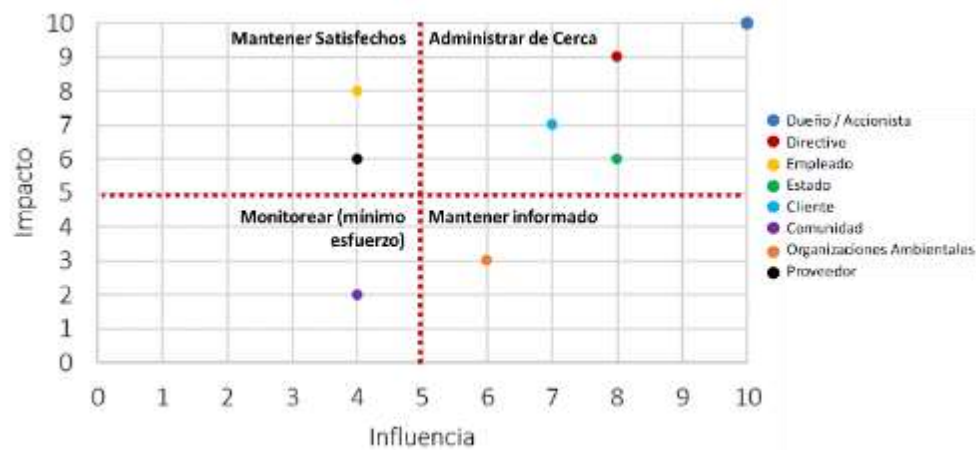


Figura 3. Clasificación de las partes interesadas del SGA

Finalmente, se determinaron los requerimientos y expectativas de cada una de las partes interesadas y como pueden afectar al SGA. La información se presenta en la tabla consolidada de las partes interesadas del SGA.

Tabla 7

Resumen partes interesadas del SGA

| Partes Interesadas | Requerimiento | Expectativa | Clasificación | Como Afecta al SGA |
|---------------------------|--|--|----------------------|---|
| Dueño / Accionista | <ul style="list-style-type: none"> • Mantener/incrementar la competitividad • Evitar sanciones económicas • Certificación del SGA • Personal altamente capacitado y comprometido con el SGA • Mejora continua | <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del SGA • Personal comprometido • Cumplimiento de las metas del SGA | Administrar de cerca | <ul style="list-style-type: none"> • Generar instrucciones y direcciones de cumplimiento obligatorio |
| Directivo | <ul style="list-style-type: none"> • Mantener/incrementar la competitividad • Evitar sanciones económicas • Certificación del SGA • Personal altamente capacitado y comprometido con el SGA • Mejora continua | <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del SGA • Personal comprometido • Cumplimiento de las metas del SGA | Administrar de cerca | <ul style="list-style-type: none"> • Generar instrucciones y direcciones de cumplimiento obligatorio |
| Empleado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación continua • Recursos para implementación del SGA | <ul style="list-style-type: none"> • Buen clima laboral • Compromiso de la directiva • Reconocimiento | Mantener satisfechos | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución directa de los procedimientos y plan del SGA |
| Estado | <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de leyes, normativas y mandatos en materia ambiental | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva | Administrar de cerca | <ul style="list-style-type: none"> • Sanciones y multas económicas |

| Partes Interesadas | Requerimiento | Expectativa | Clasificación | Como Afecta al SGA |
|----------------------------|--|--|----------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Evitar afectaciones al medio ambiente | <ul style="list-style-type: none"> • Participación en comité ambiental del SGA como colaborador externo | | <ul style="list-style-type: none"> • Paralización de trabajos |
| Cliente | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de los proyectos en los tiempos planificados • Ejecución de los proyectos dentro del presupuesto estipulado • Ejecución de los proyectos dentro del marco legal en materia ambiental | <ul style="list-style-type: none"> • Servicio oportuno y efectivo • Cumplimiento de leyes ambientales • Mejora de imagen corporativa en temas ambientales | Administrar de cerca | <ul style="list-style-type: none"> • Quejas y reclamos • Exigencia de mejora continua • Flujo de caja |
| Comunidad | <ul style="list-style-type: none"> • Evitar afectaciones al entorno de la comunidad | <ul style="list-style-type: none"> • Mejoras para la comunidad | Monitoreo | <ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de trabajos |
| Organizaciones Ambientales | <ul style="list-style-type: none"> • Evitar afectaciones al medio ambiente | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva | Mantener informados | <ul style="list-style-type: none"> • Notificación de desviaciones ambientales a entes legales |
| Proveedor | <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de términos del contrato | <ul style="list-style-type: none"> • Pago oportunos y completos | Mantener satisfechos | <ul style="list-style-type: none"> • Afectación en prestación de servicios (electricidad, internet, otros) y suministro de materiales y equipos |

Fuente: Empresa Lisig SRL

3.2.2. Liderazgo

En esto apartado se cubrieron los siguientes aspectos:

- Políticas ambientales
- Roles y responsabilidades

a) Políticas ambientales

- Liderazgo de la Dirección y de toda la organización con la gestión de la calidad, la seguridad y salud en el trabajo y el medio ambiente como vía, no sólo para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes y otras partes interesadas, sino para mejorar de forma permanente su nivel de satisfacción.
- Mejora continua de la cultura de la organización que potencie el comportamiento de los empleados y colaboradores en el cumplimiento de los compromisos de calidad, respeto al medio ambiente y bienestar en el entorno laboral mediante la prevención de las enfermedades, de los daños sobre las personas y de la contaminación, fomentando la búsqueda de soluciones innovadoras y el intercambio de conocimientos.
- Visión para promover la cultura de la calidad, la seguridad y salud en el trabajo y la protección del medio ambiente en toda la organización, en los proveedores y, en general, en los entornos en los que desarrolla sus actividades.
- Aplicación del máximo rigor en la ejecución de sus actividades, para asegurar la calidad y fiabilidad de sus productos y servicios, garantizando un uso seguro para los clientes y usuarios.

- Consideración de los aspectos ambientales y los criterios de sostenibilidad en todas las actividades del Negocio, con objeto de colaborar en la lucha contra el cambio climático, promover la eficiencia energética, la racionalización del uso y gestión del agua, el uso responsable de los recursos, la aplicación de los principios de Economía Circular, la prevención de la contaminación y la conservación del medio natural y la biodiversidad.
- Sensibilización y protección del medio ambiente mediante la participación de sus empleados y grupos de interés, desarrollando iniciativas de concienciación, formación y sensibilización.
- Gestión orientada hacia la gestión de riesgos para evitar situaciones con daño para la salud o seguridad de las personas, incidentes o correcciones posteriores con el objetivo de “cero accidentes”, eliminando los peligros y reduciendo los riesgos para la SST.
- Cumplimiento de los requisitos legales y otros que la organización suscriba en relación con los riesgos sobre la calidad, el medio ambiente y sobre la seguridad y salud en el trabajo, incluyendo aspectos relevantes como la seguridad vial o la gestión del estrés laboral.
- Aplicación y actualización periódica del Sistema de Gestión, integrando los aspectos económicos, técnicos, ambientales, de seguridad y salud en el trabajo y, en general, todos los que contribuyen a la calidad y la sostenibilidad y a la creación de entornos de trabajo saludables.
- Promoción de la comunicación, consulta y participación activa de los empleados y representantes de los trabajadores, con el fin de hacerles partícipes de los distintos aspectos del Sistema de Gestión.

- Integración de los valores de la calidad, la seguridad y salud en el trabajo y la gestión ambiental en la estrategia del Negocio y en el desarrollo de su actividad a través de la gestión por procesos y el establecimiento de objetivos adecuados.

a) Roles y responsabilidades

Los cargos definidos para el funcionamiento del SGA se muestran en la siguiente estructura funcional.

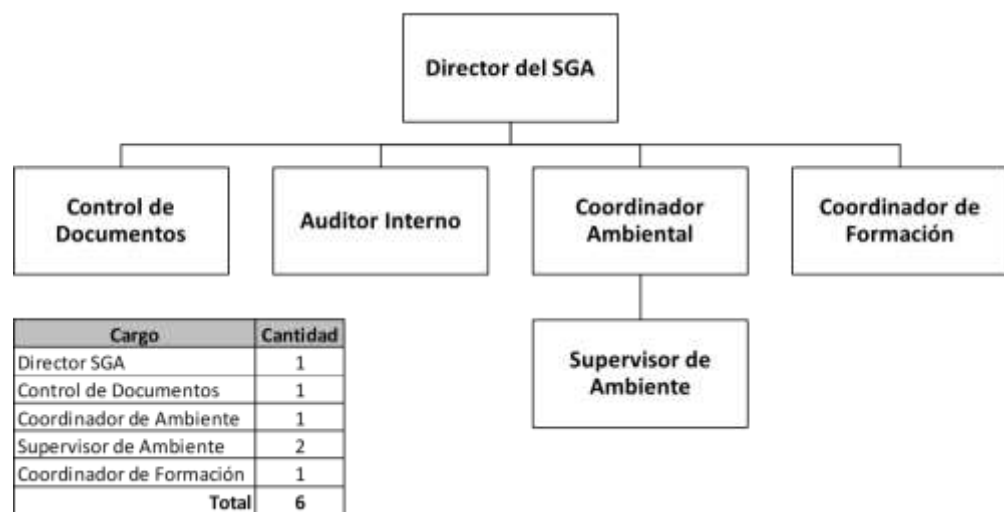


Figura 1. Estructura funcional del SGA

Cada cargo dentro de la estructura funcional tendrá un rol y responsabilidad particular para garantizar el funcionamiento del SGA, los cuales, se muestran a continuación.

Tabla 8

Roles y responsabilidades de los encargados del SGA

| Cargo | Rol y responsabilidad |
|--------------------------|--|
| Director SGA | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar aplicación del SGA • Proponer mejoras al SGA • Establecer políticas de control ambiental • Revisar y aprobar procedimientos • Definir, gestionar y asignar recursos • Evaluar avances y resultados |
| Control de Documentos | <ul style="list-style-type: none"> • Resguardar la integridad de la documentación del SGA • Velar por la trazabilidad de la documentación • Divulgar cambios y mejoras en documentos, procedimientos, normas y otros del SGA • Proponer mejoras al SGA |
| Auditor Interno | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar plan de auditorías al SGA • Ejecutar auditorías al SGA • Verificar cumplimiento de acciones correctivas o de mejora • Verificar existencia de documentación y registros • Proponer mejoras al SGA |
| Coordinador de Ambiente | <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar planes de control ambiental • Revisar procedimientos para control ambiental • Determinar significancia de impactos ambientales • Elaborar informe de resultados trimestral • Coordinar planes de control ambiental • Proponer mejoras al SGA |
| Supervisor de Ambiente | <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar procedimientos para control ambiental • Determinar significancia de impactos ambientales • Aporte a informe de resultados trimestral • Ejecutar planes de control ambiental • Proponer mejoras al SGA |
| Coordinador de Formación | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar plan de formación • Velar por cumplimiento del plan de formación |

Fuente: Empresa Lisig SRL

3.2.3. Planificación

En esto apartado se cubrieron los siguientes aspectos:

- Identificación aspectos ambientales
- Requisitos legales y otros requisitos

a) Aspectos ambientales

Para la identificación de los aspectos ambientales se diseñó y aplico el procedimiento SGA-PL-001 Identificación de Aspectos Ambientales (ver anexo 6), por medio del cual, se clasificaron los aspectos ambientales de interés para el SGA. A continuación, se muestra el resultado de la aplicación de este procedimiento.

Tabla 9

Identificación de aspectos ambientales

| Origen | Aspecto Ambiental | Impacto | Significancia |
|--|---------------------|---|---------------|
| Tránsito de maquinaria por vialidad en construcción. Trabajos de construcción | Emisión atmosférica | Daño a la calidad del aire por concentraciones de PM ₁₀ (µg/m ³) | Baja |
| Tránsito de maquinaria por vialidad en construcción. Trabajos de construcción | Emisión atmosférica | Daño a la calidad del aire por concentraciones de PM _{2.5} (µg/m ³) | Baja |
| Operación de maquinaria y vehículos | Emisión atmosférica | Daño a la calidad del aire por emisión de gas de efecto invernadero (GEI) CO | Baja |
| Operación de maquinaria y vehículos | Emisión atmosférica | Daño a la calidad del aire por emisión de gas de efecto invernadero (GEI) SO ₂ | Baja |
| Operación de maquinaria y vehículos | Emisión atmosférica | Daño a la calidad del aire por emisión de gas de efecto invernadero (GEI) NO ₂ | Baja |

| Origen | Aspecto Ambiental | Impacto | Significancia |
|-----------------------------------|-------------------|---|---------------|
| Operación de maquinaria y equipos | Emisión de Ruido | Contaminación sonora del medio ambiente | Baja |

Fuente: Empresa Lisig SRL

b) Requisitos legales y otros requisitos

Mediante una revisión documental de medios impresos y electrónicos, se identificaron los requisitos obligatorios a cumplir el SGA con respecto a los estándares primarios de la calidad del aire (ECA). Los mismos se muestran a continuación.

Tabla 10

Identificación de aspectos ambientales

| Aspecto Ambiental | Ley o Disposición | Objetivo | Artículos de interés |
|---------------------|---|---|---|
| Emisión atmosférica | Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire | Establecer los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente | <ul style="list-style-type: none"> • Artículo 4.- Estándares Primarios de Calidad del Aire. • Anexo 1.- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire • Anexo 2.- Valores de tránsito • Anexo 3.- Valores Referenciales |
| Emisión de Ruido | Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido | Establecer los ECA para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el | <ul style="list-style-type: none"> • Artículo 4.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido • Artículo 5.- De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido • Anexo N° 1 Estándares |

Fuente: Empresa Lisig SRL

c) **Objetivos ambientales y plan para cumplimiento**

En primer lugar, se establecieron los objetivos ambientales del SGA considerando que: Estuvieran alineados por las políticas ambientales; Fueran cuantificables y medibles; Fueran capaces de ser seguidos y controlados; Fueran capaces de ser actualizados de ser requerido. A continuación, se muestran los objetivos ambientales establecidos.

- Formación y sensibilización del personal de la empresa en materia de preservación del ambiente y SGA para la construcción de una cultura ambiental.
- Mantener controlados los aspectos ambientales dentro de los estándares primarios de calidad del aire (ECA).
- Reducir y controlar la exposición a niveles peligros de contaminantes en el aire del personal de la empresa.
- Reducir y controlar la exposición a niveles peligros de ruido del personal de la empresa.
- Mantener la trazabilidad completa de las comunicaciones, documentos y registros en general del SGA.

Con los objetivos ambientales definidos se elaboró el plan de cumplimiento, el cual, se muestra a continuación.

Tabla 11

Plan de cumplimiento de objetivos ambientales

| Objetivo | Meta | Actividades | Responsable | Fecha |
|---|--|--|--------------------------|----------------|
| Formación y sensibilización del personal de la empresa en materia de preservación del ambiente y SGA para la construcción de una cultura ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> • Formación y sensibilización del 100% del personal | <ul style="list-style-type: none"> • Creación de un programa de capacitación y educación ambiental | Coordinador de Formación | Diciembre 2020 |
| Mantener controlados los aspectos ambientales dentro de los estándares primarios de calidad del aire (ECA). | <ul style="list-style-type: none"> • $PM_{10} < 150 \mu g/m^3$ por 24 horas • $PM_{2.5} < 50 \mu g/m^3$ por 24 horas • $CO < 30000 \mu g/m^3$ por 1 hora • $NO_2 < 200 \mu g/m^3$ por 1 hora • $SO_2 < 80 \mu g/m^3$ por 24 horas | <ul style="list-style-type: none"> • Creación de un Plan de Prevención, Control y Mitigación Ambiental para los ECA • Monitoreo frecuente de los ECA (PM_{10}, $PM_{2.5}$, CO, NO_2 y SO_2) | Coordinador Ambiental | Junio 2020 |
| Reducir y controlar la exposición a niveles peligros de contaminantes en el aire del personal de la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Dotación de mascarillas y lentes de seguridad al 100% de los trabajadores | <ul style="list-style-type: none"> • Procura y suministro de mascarillas y lentes de seguridad al 100% de los trabajadores | Coordinador Ambiental | Abril 2020 |
| Reducir y controlar la exposición a niveles peligros de ruido del personal de la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Dotación de protectores auditivos al 100% de los trabajadores para garantizar $dB_A < 80$ | <ul style="list-style-type: none"> • Procura y suministro de protectores auditivos al 100% de los trabajadores | Coordinador Ambiental | Abril 2020 |
| Mantener la trazabilidad completa de las comunicaciones, documentos y registros en general del SGA. | <ul style="list-style-type: none"> • Tener controlado y archivado el 100% de las comunicaciones y documentación del SGA | <ul style="list-style-type: none"> • Control y archivo de documentos y registros | Control de Documentos | Junio 2020 |

Fuente: Empresa Lisig SRL

3.2.4. Apoyo

En este apartado se cubrieron los siguientes aspectos:

- Gestión de recursos
- Creación de competencias ambientales y toma de conciencia
- Gestión de comunicaciones
- Control de documentación

a) Gestión de recursos

Los recursos necesarios para el funcionamiento del SGA fueron gestionados y administrados por el director del SGA. Esto incluye:

- Recursos para formación y toma de conciencia del personal.
- Recursos para la dotación de equipos de protección personal (EPP) para garantizar la seguridad del personal acorde con los aspectos ambientales determinados.
- Recursos tecnológicos para el normal desempeño del SGA.
- Material de oficina necesario para la documentación y registro de las actividades.

b) Competencia y toma de conciencia

Para propiciar la creación de una cultura de preservación del medio ambiente, se diseñó y aplicó el procedimiento SGA-PRO-AP-001 Capacitación y Educación Ambiental (ver anexo 7), con el cual, se establecen las bases para sensibilizar a los trabajadores con respecto al medio que los rodea y para la construcción de las competencias ambientales requeridas para el desarrollo del SGA.

Como resultado de la aplicación del procedimiento SGA-PRO-AP-001 se obtuvo una serie de capacitaciones y charlas para conformar un plan de formación y toma de conciencia. A continuación, se describe el Plan de Capacitación y Educación Ambiental.

Objetivos

- Capacitar a los trabajadores del proyecto a fin de lograr una relación armónica entre ellos y su ambiente durante el tiempo de producción de cal.
- Difundir aspectos relacionados con la conservación del ambiente, aprovechamiento de recursos naturales y aspectos de seguridad relacionados con los proyectos.
- Realización de campañas de educación y conservación ambiental, con los trabajadores del proyecto y a la población local.

Charlas

La educación ambiental será impartida mediante charlas diarias de 5 minutos de duración a todo el personal, previo a la jornada laboral diaria, en las cuales se exponen los cuidados que deben tener los trabajadores para con el medio ambiente y su salud incidiendo en el uso adecuado de los equipos e implementos de protección personal.

Material de apoyo/refuerzo

La publicación de boletines, trípticos, afiches informativos, o cualquier otro instrumento impreso de posible utilización que indique a la población en general sobre los cuidados a tener en cuenta por razones de seguridad y los cuidados ambientales.

El material escrito complementario quedará a disposición del contratista para su consulta y aplicación durante el tiempo que dure el proyecto.

Capacitación de seguridad

La capacitación comienza con una preparación del trabajador antes de su ingreso en el oficio respectivo, como la explicación de la operación, las normas, políticas, requisitos, prohibiciones, hábitos y todas aquellas consideraciones adicionales que permitan el adecuado manejo ambiental y la seguridad del trabajo. Se deberá comprobar lo aprendido mediante un seguimiento del desempeño del trabajador en la tarea, por el tiempo que el titular considere necesario. El programa de capacitación permitirá que los trabajadores tomen parte en los programas de seguridad y de las actividades que se den en el proyecto, como, por ejemplo: las brigadas de emergencia.

En la capacitación se deberá tener en cuenta los siguientes temas:

- Informar acerca de la normativa y reglamento interno de seguridad.
- Uso de implementos de seguridad personal y dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo.
- Uso de cartillas de seguridad y manual de operaciones de equipos.
- Inspecciones programadas del supervisor de seguridad en las actividades mineras.
- Investigación de los informes y reportes de incidentes y accidentes.

Lugar de aplicación: Las medidas planteadas serán tenidas en cuenta en todos los lugares donde se lleve a cabo el proyecto.

Mecanismos y estrategias participativas: La participación se hará a través de la asistencia a las charlas de inducción y talleres de capacitación, mediante absolución de dudas por parte del ponente de los mismos.

Capacitación ambiental

La empresa establecerá un plan de capacitación e información para todos aquellos trabajadores que estarían expuestos a residuos peligrosos (gases de Labor, Combustibles). Los trabajadores que puedan estar expuestos a operaciones con residuos peligrosos serán informados sobre el nivel y grado de exposición al que estarían expuestos. Ninguno de estos trabajadores podrá efectuar trabajos sin supervisión antes de completar este programa de capacitación, el cual incluirá, como mínimo, los siguientes elementos:

- Procedimientos de manejo (recolección, almacenamiento, transporte y disposición) de residuos peligrosos.
- Procedimientos de inspección, reparación y reemplazo de contenedores con residuos peligrosos.
- Sistemas de comunicación y de alarma.
- Respuesta ante incendios y explosiones.
- Respuesta ante derrames y fugas que puedan causar contaminación de suelos y/o aguas superficiales y subterráneas.

Lugar de aplicación: Las medidas planteadas serán tenidas en cuenta en todos los lugares donde se lleve a cabo el proyecto.

Mecanismos y estrategias participativas: La participación se hará a través de la asistencia a las charlas de inducción y talleres de capacitación, mediante absolución de dudas por parte del ponente de los mismos.

c) Gestión de comunicaciones

Para la gestión de comunicaciones se diseñó y aplico el procedimiento SGA-PRO-AP-002 Gestión de Comunicaciones Internas y Externas (ver anexo 8), con el cual, se establecen las bases para el control y emisión de las comunicaciones.

Las comunicaciones internas o externas oficiales que influyan e impacten al SGA deberán ser gestionadas y archivadas. El alcance de este procedimiento incluye:

- Correos electrónicos
- Memorándum
- Oficios

Los memorándum y oficios serán identificados o codificados como se indica a continuación.

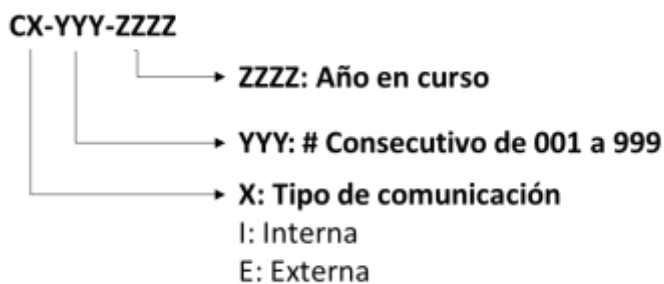


Figura 5. Codificación de comunicaciones

Por otro lado, la emisión de memorándum y oficios será controlada con el registro SGA-FOR-AP-001 de Control de Comunicaciones

Tabla 12

Registro SGA-FOR-AP-001 Control de comunicaciones

| Código | Fecha | Solicitante | Asunto |
|---------------|--------------|--------------------|---------------|
|---------------|--------------|--------------------|---------------|

Fuente: Empresa Lisig SRL

d) Control de documentación

Para la elaboración y control de la documentación se diseñó y aplico el procedimiento SGA-PRO-AP-003 Elaboración y Control de Documentos (ver anexo 9), con el cual, se establecen las bases para la elaboración y control de los documentos y registros del SGA. Los documentos elaborados serán codificados acorde a lo mostrado en la siguiente figura.

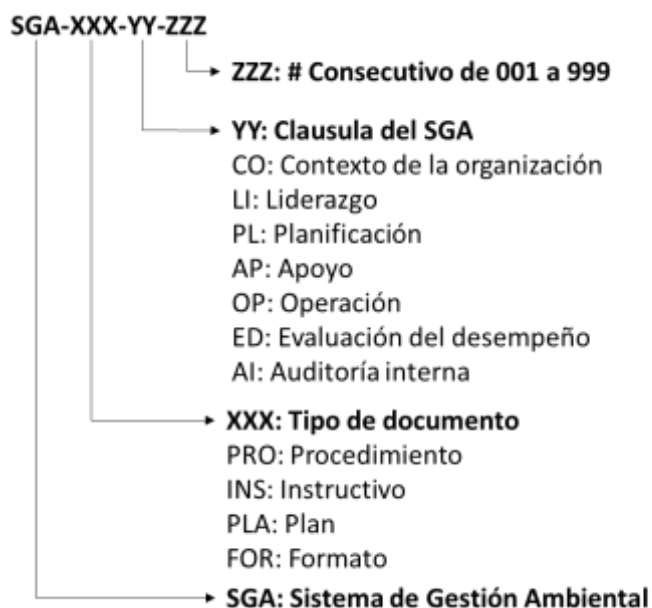


Figura 6. Codificación de documentos

El registro SGA-FOR-AP-002 Documentos Vigentes, servirá para indicar cual versión del documento se encuentra vigente.

Tabla 13

Registro SGA-FOR-AP-002 Documentos Vigentes

| Código | Título | Revisión | Fecha |
|----------------|---|-----------------|--------------|
| SGA-PRO-CO-001 | Elaboración de Matriz FODA | 1 | Junio 2020 |
| SGA-PRO-PL-001 | Identificación de Aspectos Ambientales | 1 | Junio 2020 |
| SGA-PRO-AP-001 | Capacitación y Educación Ambiental | 1 | Junio 2020 |
| SGA-PRO-AP-002 | Gestión de Comunicaciones Internas y Externas | 1 | Junio 2020 |
| SGA-PRO-AP-003 | Elaboración y Control de Documentos | 1 | Junio 2020 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Operación

En esto apartado se cubrieron las medidas específicas para la preservación del ambiente y reducir, evitar o mitigar las afectaciones del entorno. Las medidas aplicadas fueron:

- Plan de Prevención, Control y Mitigación Ambiental - Etapa de Construcción – Operación – Mantenimiento y Abandono
- Plan de Manejo del Paisaje
- Plan de Manejo del Medio Biológico: Flora y Fauna
- Plan de Manejo de Residuos Sólidos

a) Plan de Prevención, Control y Mitigación Ambiental - Etapa de Construcción – Operación – Mantenimiento y Abandono

Este plan cubre los siguientes elementos:

- Control de la calidad del Aire
- Protección, manejo y conservación del suelo
- Control de la calidad del agua

Plan de control de la calidad del aire

Objetivos:

- Mantener los valores de calidad de aire dentro de los estándares establecidos en la normativa nacional vigente.
- Generar mínimas partículas en suspensión.
- Prevenir posibles incidencias en la salud de los trabajadores directos e indirectos del proyecto.
- Establecer controles operacionales que aseguren que no emitan al ambiente gases de combustión por encima de los Límites Máximos Permisibles vigentes.
- Mantener los valores de niveles de ruido dentro de los estándares establecidos en la normativa nacional vigente.

Impactos a controlar:

- Alteración de la calidad del aire por gases producidos.
- Alteración de la calidad del aire por dispersión de material particulado como resultado del movimiento de tierras.
- Incremento de los niveles sonoros por empleo del sistema de perforación, por voladura, y el transporte.

Medidas y controles a implementar para la emisión de material particulado:

Colocar el desmonte de carretera, y top soil en las desmonteras adecuadas con los criterios ingenieriles con el fin de evitar la dispersión de material particulado por el viento.

Criterios del botadero

El material estéril extraído de la mina, debe ser dispuesto en lugares específicos y adecuados para este fin, por lo que tendremos que definir las características de estos lugares.

Un buen lugar para un botadero lo constituirá el sector que cumpla de mejor manera todas las exigencias para su habilitación, tanto técnicas como económicas, de las cuales podemos mencionar las siguientes:

La distancia entre el punto de carga del desmonte y el lugar de descarga del material estéril (o botadero) debe ser la mínima posible, por una razón económica, ya que el rendimiento de los equipos de transporte es afectado por esta distancia.

El lugar donde se depositarán los escombros o estéril debe ser geológico y geomecánicamente apto para ello, ya que la gran cantidad de material a depositar puede generar siniestros geomecánicos en el sector mismo (hundimiento) o en sectores aledaños (distribución de esfuerzos).

Capas de desechos:

En el caso de la desmontera de cal serán capas de cal agrícola. En el caso de la desmontera de top soil será top soil en capas.

Capa de drenaje

Para ambas desmontera de cal y de top soil se adecuará una capa de drenaje compuesta con gravas de río, adquiridas en cualquier gravera. El espesor de esta capa será de 0.15 metros.

Arcilla Compactada

Con el fin de impermeabilizar las aguas que se generen en época de lluvia se adecuará una capa de arcillas de 10 cm para ambas desmonteras.

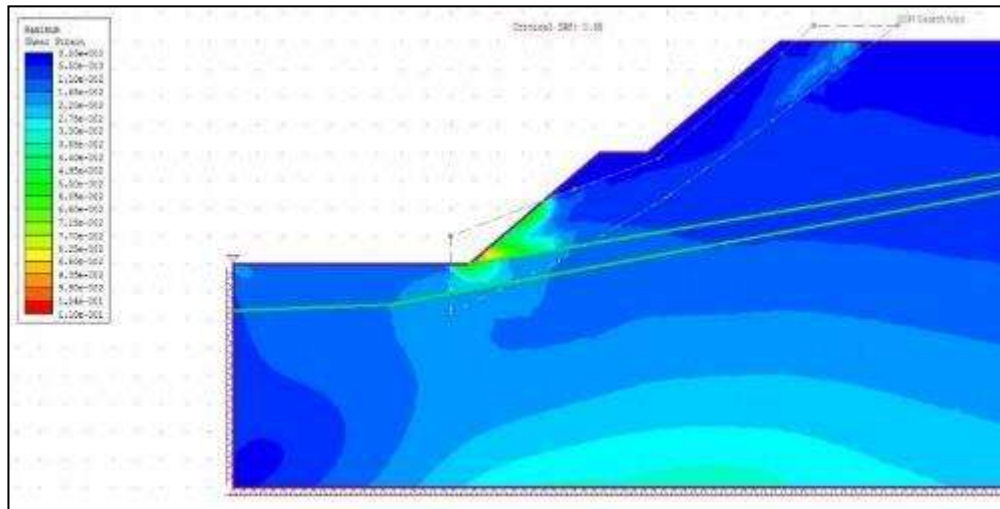


Figura 7. Estabilización de taludes con Slide para las 3 desmonteras.

Para el caso de la desmontera de carretera el diseño será el siguiente:

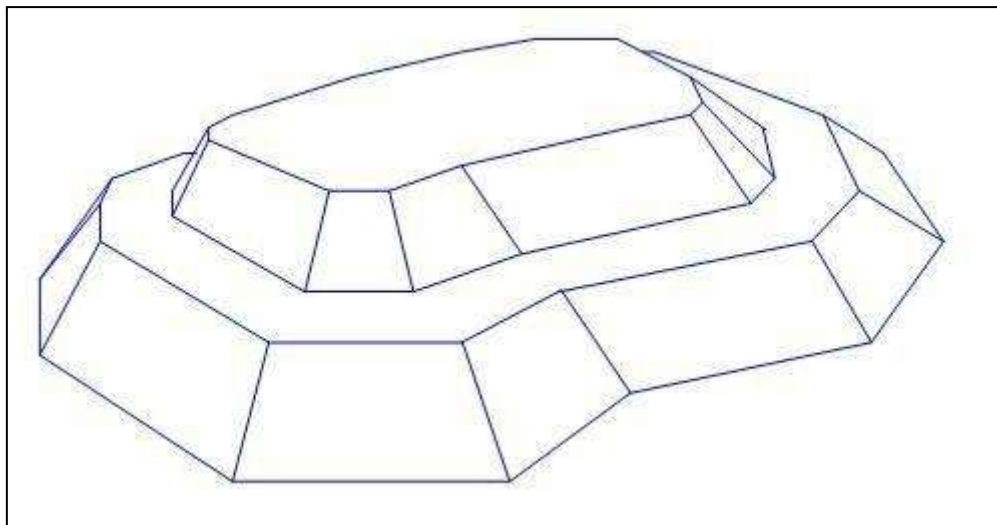


Figura 8. Diseño de desmontera de carretera.

- Realizar Monitoreos de calidad de aire en mina, que se realizará con instrumentos adecuados y la concentración promedio de partículas en suspensión y gases se reportarán con una frecuencia anual los mismos que serán comparados con los LMP.

- Evaluar de forma visual y empírica la presencia de gases en las instalaciones mineras y comunicar a los trabajadores.

Medidas y controles a implementar para la emisión de gases de combustión:

- Queda prohibido todo tipo de incineración de los residuos generados dentro de las instalaciones mineras por personal de la empresa Lisig S.R.L.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de los equipos presentes en las instalaciones mineras, a fin de garantizar su buen estado.

Lugar de aplicación

- Las medidas planteadas serán tenidas en cuenta en todos los lugares donde se lleve a cabo las operaciones mineras.
- Puntos de monitoreo anual de Aire y ruido (Cabe mencionar que para esta propuesta se ha muestreado en los mismos puntos, aire y ruido).

| ESTE | NORTE | COTA |
|------------|---------------|------|
| 769708 | 9255494 | 3059 |
| Zona: 17 S | Datum: WGS 84 | |

Figura 9. Ubicación de puntos de monitoreo

Mecanismos y estrategias participativas:

La participación se hará a través de los mecanismos establecidos en el Programa de Monitoreo y al Programa de Seguridad y Salud Ocupacional a todos los trabajadores o cualquier persona natural que visite las instalaciones del proyecto.

Personal requerido:

01 Ingeniero Geólogo o Minero

Resultados a lograr:

Ejecutar el 100% de las actividades programadas.

- Resultados obtenidos en el monitoreo de calidad de aire y ruido arrojen resultados por debajo del ECA aire establecido en la normativa nacional vigente.
- Mantener relaciones de convivencia positivas con las poblaciones involucradas dentro del área de influencia del proyecto, reflejadas en opiniones favorables respecto a la producción de cal.

Responsable de la ejecución:

El responsable de la implementación y ejecución del presente Plan de Manejo Ambiental es la empresa LISIG quien exigirá al personal y así mismo el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas en el presente plan.

Presupuesto estimado:

Tabla 14

Presupuesto estimado para el plan de control de la calidad del aire

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | Cantidad de Monitoreos | Número de Puntos | Precio Unitario (S/) | Precio Parcial (S/) |
|-------------------------|--------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Servicios | | | | | |
| Análisis de Laboratorio | | | | | |
| Aire | Un | 1 | 1 | 1500 | 1 500 |
| Ruido | Un | 1 | 1 | 1000 | 1 000 |
| TOTAL (soles) | | | | | 2 500 |

Fuente: Empresa Lisig SRL

Parámetros a Controlar de Aire:

- Físicos: PM₁₀, PM_{2.5}
- Químicos: SO₂, CO y NO₂

Programa de protección, manejo y conservación del suelo

Objetivos:

- Establecer medidas de protección, prevención, atenuación y restauración del componente suelo.
- Evitar pérdida de suelos.
- Proteger la calidad y fertilidad del suelo superficial.
- Minimizar las áreas a ser disturbadas.
- Controlar la erosión y evitar la contaminación de suelos.

Impactos a controlar:

Alteración de la calidad del suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos tanto domésticos como desmonte de cantera, de cal y de top soil.

Medidas y controles a implementar:

- Se limitará a colocar los desmontes generados en las desmonteras adecuadas, a fin de disturbar la menor cantidad de suelo.
- Recoger toda basura que se encuentre en el suelo, luego almacenarlos en cubetas adecuadas, para su posterior traslado por una empresa certificada.
- Limpiar áreas afectadas tanto por desmonte, como por restos de insumos utilizados en la producción de cal, con el fin de cuidar el suelo.
- Para evitar problemas erosivos originados por la extracción de caliza, se ha realizará un estudio geotécnico de suelos comprometidos en las operaciones. Según la naturaleza del terreno se determinará el ángulo de

reposo con respecto a la horizontal en el cual éste permanecerá estable, este ángulo se denomina talud natural. En el siguiente cuadro se muestra los ángulos en grados de taludes recomendados en cortes de terreno.

| Naturaleza del Terreno | Ángulo en Grados del Talud | |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | Terreno Seco (Grado Sexagesimal) | Terreno Húmedo (Grado sexagesimal) |
| Roca dura | 80 a 90 | 80 |
| Roca blanda | 55 | 55 |
| Trozos de roca | 45 | 40 |
| Terreno vegetal | 45 | 30 |
| Mezcla de arena y arcilla | 45 | 30 |
| Arcilla | 40 | 20 |
| Grava | 35 | 30 |
| Arena fina | 30 | 20 |

Figura 10. Ángulos en grados de taludes recomendados en cortes de terreno

Para la alteración de la calidad del suelo:

- Queda prohibido todo tipo de incineración de los residuos generados dentro de la zona del proyecto por personal de la empresa Lisig S.R.L.
- Al finalizar la obra, la empresa dismantelará las construcciones temporales, dispondrá los escombros y restaurará el paisaje a condiciones similares o mejores a las iniciales.
- Los residuos de derrames accidentales de materiales contaminantes como lubricantes, o combustibles generados por el molino o la futura maquinaria serán recolectados de inmediato para proceder a su limpieza. Los suelos serán removidos hasta 30 cm por debajo del nivel alcanzado por la contaminación.

Mecanismos y estrategias participativas:

La participación se hará a través de los mecanismos establecidos en el Programa Seguridad y Salud Ocupacional a todos los trabajadores o cualquier persona natural que visite las instalaciones del proyecto.

Personal requerido:

01 Ingeniero Responsable de Seguridad y Medio Ambiente (Ing. De Minas o Geólogo)

Resultados a lograr:

- Ejecutar el 100% de las actividades programadas.
- Conservación y no afectación de la calidad del suelo
- Mantener relaciones de convivencia positivas con las poblaciones involucradas dentro del área de influencia del proyecto, reflejadas en opiniones favorables respecto a la producción de cal.

Responsable de la ejecución:

El responsable de la implementación y ejecución del presente Plan de Manejo Ambiental es la empresa Lisig S.R.L quien deberá exigir al personal el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas en el presente PMA.

Presupuesto estimado:

Tabla 15

Presupuesto estimado para el plan de protección, manejo y conservación del suelo

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | Cantidad de Monitoreos | Número de Puntos | Precio Unitario (S/) | Precio Parcial (S/) |
|-----------------------|--------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Personal | | | | | |
| Ing. Geólogo o Minero | Mes | | | 1 500 | 1 500 |

TOTAL (soles)

1 500

Nota. Programa de control de la calidad del agua. Fuente: Empresa Lisig SRL

Objetivos:

- Proteger el margen del río Arascorgue, ya que es el más cercano, evitando cualquier tipo de alteraciones en la calidad físico-química de las aguas.
- Evitar generar aguas contaminadas por parte de los trabajadores.

Impactos a controlar:

- Alteración de la calidad de agua superficial por inadecuado manejo de residuos de cal y carbón.
- Alteración de la calidad del agua por posibles derrames de aceites, hidrocarburos, usados en el molino y en la futura maquinaria.
- Alteración de la calidad de agua por el uso de productos de limpieza, como lejía, ácido muriático, entre otros productos fuertes.

Medidas y controles a implementar:

Para la alteración de cursos de agua por inadecuado manejo de residuos sólidos.

- Total, prohibición de verter materiales en cuerpos de agua (ríos, quebradas, y manantiales).
- Total, prohibición de realizar lavado de herramientas o equipos en cuerpos de agua, como en cualquier río.
- Cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- Capacitar al personal para que tanto en el trabajo como en casa cuiden el agua y no la contaminen.

Lugar de aplicación:

Las medidas planteadas serán tenidas en cuenta en todos los lugares donde se lleve a cabo el proyecto. Como son:

- Instalaciones
- Lugares cercanos al río Arascorgue.

Mecanismos y estrategias participativas:

La participación se hará a través de los mecanismos establecidos en Programa de Seguridad y Salud Ocupacional a todos los trabajadores o cualquier persona natural que visite las instalaciones del proyecto.

Personal requerido:

01 Ingeniero Geólogo o minero.

Responsable de la ejecución:

Es la empresa Lisig S.R.L, quien deberá exigir al personal el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas en el presente PMA.

b) Plan de Manejo del Paisaje

Objetivos:

- Establecer medidas ambientales adecuadas en función a las características del proyecto tendentes a proteger el componente paisaje.
- Evitar el deterioro del paisaje

Impactos visuales a controlar:

- Pérdida de calidad escénica.
- Recuperación de calidad escénica.
- La presencia componentes.

- El uso y mantenimiento de vías.
- La remoción de vegetación para la construcción de nuevos componentes.

Medidas y controles a implementar:

Las medidas que se realizarán para reducir el impacto visual del paisaje, son las siguientes:

- Minimizar las acciones que generen ruidos, olores, polvos y humos.
- Las estructuras temporales estarán acorde al paisaje visual del área (por ejemplo, pintar las instalaciones en colores adecuados al paisaje y no llamativos).
- Restablecer el aspecto natural de las áreas intervenidas.

Instrumentos e indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo (cuantitativo y cualitativo):

Se verificará que las actividades se desarrollen apropiadamente, evitando que los controles programados dejen de ser ejecutados (Número de actividades ejecutadas/Número de actividades programadas. FRECUENCIA: Mensual).

Resultados a lograr:

- Ejecutar el 100% de las actividades programadas.
- Mantener relaciones de convivencia positivas con las poblaciones involucradas dentro del área de influencia del proyecto, reflejadas en opiniones favorables respecto a la ejecución de las obras de construcción.

Cronograma:

| INSTRUMENTO | MES | | | | | | | | | | | |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Supervisión de Actividades Programadas | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación | | | | | | | | | | | | |

Figura 11. Cronograma de ejecución del plan de manejo de paisaje

Presupuesto estimado:

Tabla 16

Presupuesto estimado para el plan de manejo del paisaje

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | Cantidad de Monitoreos | Número de Puntos | Precio Unitario (S/) | Precio Parcial (S/) |
|----------------------|--------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Pintura | Balde | 0 | 2 | 25 | 100 |
| Eternit | hoja | 0 | 80 | 40 | 2400 |
| TOTAL (soles) | | | | | 2500 |

Fuente: Empresa Lisig SRL

c) Plan de manejo del medio biológico: Flora y Fauna

La identificación y evaluación de los impactos sobre el medio biológico se considera que, para la construcción, operación y cierre de la Concesión, se realizarán diversas actividades que requieren la utilización de áreas auxiliares, movimientos de tierra, retiro de vegetación; generando por tanto alteraciones y disturbios sobre el ambiente. Por ello, el Plan de Manejo Ambiental brinda las pautas para un tratamiento adecuado que potencie los impactos positivos que promuevan el equilibrio ecológico en el área de influencia y minimice los impactos negativos, de modo que éstos últimos tengan mayoritariamente carácter transitorio, durante la ejecución y operación de las obras. Los costos ambientales se evalúan considerando las principales actividades del Plan de Manejo Ambiental que se han agrupado por rubros tales como revegetación y reacondicionamiento de áreas afectadas,

actividades de educación y capacitación ambiental, señalización ambiental, entre otros.

Flora

Objetivos:

- Diseñar medidas necesarias para prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos sobre la flora silvestre, así como aplicar las medidas que permitan maximizar los impactos ambientales positivos.
- Restablecer la vegetación en áreas intervenidas y brindarles como mínimo las condiciones naturales iniciales, mediante el proceso de revegetación con plantas nativas de la zona.

Impactos a controlar:

Durante la construcción de los nuevos componentes y la extracción de roca para construir carretera. Uno de estos procedimientos consiste en la voladura y desbroce de roca y retiro de la vegetación arbustiva para el establecimiento de componentes, como parte del proceso de recuperación se deberán establecer las siguientes medidas:

Medidas Generales:

Evitar la construcción de vías de acceso y componentes sin una adecuada planificación, para no afectar en demasía las áreas silvestres.

Fauna

Objetivo:

Minimizar la afectación y pérdida de la fauna en las etapas del proyecto

Impactos a controlar:

- Abandono de hábitats por presencia de elementos extraños.

- Abandono por daño o destrucción de hábitats.
- Abandono de hábitats por la generación de ruidos.

Medidas mitigadoras:

- Las actividades e intervención de áreas se limitarán estrictamente a lo especificado.
- Las actividades deberán ser estrictamente ejecutadas en áreas delimitadas, con el propósito de evitar impactos potenciales al hábitat de la fauna (zonas de descanso, refugio, alimentación y anidación)
- Evitar la generación de ruidos innecesarios, a fin de no perturbar la fauna existente.
- Se prohibirá al personal toda actividad de pesca y caza furtiva.
- Prohibir la compra de fauna silvestre por parte de los trabajadores de la empresa (aves silvestres).
- Prohibir la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo, debido a que el uso inadecuado causa el retiro de la fauna presente en la zona.
- Prohibir el arrojado de cualquier tipo de residuo a los cuerpos de agua; estos desechos deberán ser dispuestos en contenedores adecuados.
- Prohibir la acumulación de materiales (construcción o excedentes) en zonas cercanas a cuerpos de agua, evitando un posible arrastre ante cualquier eventualidad afectando así los ecosistemas acuáticos, para ellos se instalarán carteles de prohibición.

Señalización para la protección del ambiente

La señalización que se propone consistirá en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre las prohibiciones

y restricciones, así como la importancia de la conservación de los recursos naturales.

Los paneles contendrán frases breves como, por ejemplo:

- Protege la fauna silvestre
- Protege la vegetación natural, porque es fuente de vida, no la destruyas.
- Conserva el medio ambiente
- No prendas fuego, etc.

Características:

- Forma: Serán de forma rectangular, con cualquiera de sus lados colocados en forma horizontal.
- Color: Los colores de las señales informativas ambientales o de índole ecológico serán de fondo verde, leyenda y orla blanca (informativas – restrictivas). En lugares de cubierta vegetal densa la cual puede enmascarar las señas, los carteles tendrán fondo azul y letras blancas en zonas de bosques (informativas – restrictivas).
- Dimensiones: Las dimensiones consideradas son 170 cm x 90 cm (informativas) y de 120 cm x 70 cm (las prohibitivas para frentes de obra)
- Ubicación: Dentro de la concesión COLQUIRRUMI 49 B.

| N° de unidades | Tipo | Descripción | Forma | Color | Ubicación | Dimensiones | |
|----------------|------------------------|--|-------------|---|--|--------------|------------|
| | | | | | | longitud (m) | Altura (m) |
| 2 | Reguladora Prohibitiva |  | Rectangular | Fondo blanco, imagen negro y leyenda roja | En lugares visibles del Campamento | 1,7 | 0,9 |
| 2 | Prohibitiva |  | Rectangular | Fondo blanco, imagen negro y leyenda roja | En lugares visibles del Campamento y frentes de obra | 1,7 | 0,9 |
| 2 | Informativa |  | Rectangular | Fondo Verde oría y leyenda Blanco | En lugares visibles del Campamento y frentes de obra | 1,7 | 0,9 |
| 3 | Reguladora Prohibitiva |  | Rectangular | Fondo blanco y rojo, imagen negra, leyenda blanca | En lugares visibles del Frente de Obra | 1,2 | 0,7 |

Figura 12. Señales para protección del ambiente

Lugar de aplicación:

Las medidas planteadas serán tenidas en cuenta en todos los lugares donde se lleve a cabo el proyecto.

Personal requerido:

01 Ingeniero Geólogo o minero

Resultados a lograr:

- La conservación de la fauna silvestre.
- Evitar la fragmentación de hábitats y corredores biológicos.
- Mantener relaciones de convivencia positivas con las poblaciones involucradas dentro del área de influencia del proyecto, reflejadas en opiniones favorables respecto a la ejecución de las obras de construcción.

Presupuesto Estimado:

Tabla 17

Presupuesto estimado para plan de manejo del medio biológico: flora y fauna

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | Cantidad de Monitoreos | Número de Puntos | Precio Unitario (S/) | Precio Parcial (S/) |
|------------------------|--------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Personal | | | | | |
| Ing. Minero o Geólogo | Mes | | | 1 500 | 1 500 |
| Servicio | | | | | |
| Señalización Ambiental | Un | | 5 | 300 | 1500 |
| TOTAL (soles) | | | | | 3000 |

Fuente: Empresa Lisig SRL

d) Programa de manejo de residuos sólidos

Objetivos:

- Protección y adecuado manejo de los residuos sólidos producidos durante la producción de cal, tanto para evitar la contaminación de los suelos, agua y aire; así como para proteger la salud del personal trabajador y las comunidades cercanas.
- Concebir el manejo de residuos sólidos dentro de la prevención de la contaminación ambiental y establecer su manejo y disposición.
- Implementar medidas de prevención, control y mitigación para un manejo práctico y adecuado de los residuos sólidos generados, con el propósito de minimizar el impacto que el proyecto pueda causar.
- Evitar la proliferación de roedores y vectores en general.
- Evitar y reducir la exposición de los trabajadores y la población circundante a lesiones, accidentes, molestias y enfermedades, como consecuencia del manejo inadecuado de los residuos sólidos.
- Cumplimiento del marco legal referente al manejo y disposición de residuos sólidos.

Impactos a controlar:

- Alteración de ecosistemas naturales y comunidades aledañas a la zona del proyecto.
- Contaminación de fuentes de agua y alteración de drenajes y cauces
- Contaminación del suelo por inadecuada disposición de residuos.
- Contaminación del aire, por descomposición o combustión de residuos sólidos.
- Riesgos para la salud de las comunidades interiores y vecinas del proyecto.

Medidas y controles a implementar:

Para el manejo de residuos sólidos, se contemplan diferentes fases o etapas hasta su disposición final que incluyen:

Generación – Separación – Almacenamiento – Transporte – Disposición Final

Generación:

La clasificación se realizará utilizando el Código de Colores para los dispositivos de almacenamiento de Residuos de la Norma técnica peruana siguiente: NTP.900.058.2005, normalizada por INDECOPI.

Los principales residuos identificados son:

- Residuos Domésticos Se encuentran dentro de esta calificación los restos de alimentos, papel, servilletas, latas de alimentos, envases tetrapark, botellas de vidrio, no contaminado con sustancias químicas y/o hidrocarburos. El dimensionamiento de los recipientes a colocar para la captación de estos desechos se realiza de acuerdo a la producción per cápita de residuos sólidos, al número de personas servidas, al tiempo de permanencia de éstas en el sitio

(duración del Proyecto). La producción de residuos sólidos considerados domésticos por persona según la Organización Mundial de la Salud (OMS) varía entre 0,1 a 0,4 kg/día, los cuales se clasifican según el cuadro siguiente:

| Tipo de residuo | Porcentaje (%) |
|---|----------------|
| Excrementos | 30 |
| Residuos de alimentos | 25 |
| Residuos de papel | 15 |
| Residuos de origen industrial (bolsas, latas, etc.) | 10 |
| Residuos originados por el aseo personal | 5 – 10 |
| Varios | 5 - 10 |

Figura 13. Generación de residuos sólidos por persona al día

- Residuos Industriales No peligrosos: Dentro de esta clasificación se considera los residuos generados por las actividades en las distintas etapas del proyecto, los residuos a generarse son vidrios, madera, plásticos, chatarra, caucho, jebe, envases metálicos, papel de aluminio, cartones de embalaje, cajas de madera, llantas usadas, residuos de construcción, no contaminado con sustancias químicas y/o hidrocarburos.

La clasificación de los mismos se observa en el cuadro siguiente:

| Residuos Sólidos |
|---|
| Papel y cartón |
| Plásticos (costales de polipropileno, costalillo de poliyute, botellas y mangueras en desuso) |
| Caucho y Jebe |
| Madera y troncos |
| Chatarra metálica (restos de metal y viruta de fierro) |
| Vidrio (Botellas) |
| Restos de alimentos (domésticos) |

Figura 14. Residuos sólidos generados

Separación, minimización en la fuente y almacenamiento:

Los residuos sólidos que se generen durante la vida útil del proyecto, serán separados y clasificados, en cada sitio de generación por el personal encargado, de acuerdo con los principios básicos de la reducción en la fuente, reúso y reciclaje teniendo en cuenta sus características, Se minimizará el volumen y peligrosidad de los residuos, a través de una estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la fuente generadora. Se Mejorará la calidad del residuo y se realizará el reciclaje o recuperación del residuo. Los residuos que se generen en la actividad que no se puedan reutilizar serán transportados y dispuestos adecuadamente por una empresa certificada. A continuación, se detalla cómo se ejecutará el manejo de los residuos sólidos no peligrosos:

- **Residuos domésticos:**

Minimización en la fuente: El titular, implementará un programa de concientización ambiental durante todas las etapas del proyecto, que comprenderá talleres y charlas a todo el personal de trabajo, referido al

cuidado del medio ambiente, los temas serán sobre la minimización de residuos en la fuente, clasificación de los residuos, segregación y minimización en la fuente contaminación y segregación adecuada.

Almacenamiento Primario: Los residuos domésticos serán recolectados en forma separada de los residuos industriales y peligrosos, el almacenamiento primario será en contenedores con tapa de color marrón, debidamente rotulados para la recolección diaria que se generarán en los diversos frentes de trabajo, trasladados a las casas de los pobladores como alimento para los porcinos. Se rotulará los depósitos y/o recipientes para facilitar la identificación y clasificación de los residuos, su adecuado manejo y evitar la mezcla de residuos incompatibles.

Los depósitos y/o recipientes se ubicarán en zonas cercanas a las fuentes de generación. Los depósitos y/o recipientes para el almacenamiento de los residuos sólidos domésticos se llenarán como máximo hasta las dos terceras partes de su volumen. Los depósitos y/o recipientes contendrán bolsas de polietileno en su interior del mismo color que el cilindro que las contiene. Esta medida se toma con la finalidad de facilitar el reconocimiento de los residuos y su posterior manejo. Estas bolsas deberán sobresalir de los recipientes 15 cm y estar dobladas hacia fuera a fin de facilitar la recolección. En cuanto al material excedente de las excavaciones que se realizarán se esparcirá en zonas adyacentes ubicadas en el entorno.

- **Residuos Industriales:**

Minimización en la fuente: El titular, implementará un programa de concientización ambiental que comprenderá talleres y charlas al personal, referidos al cuidado del medio ambiente, los temas ambientales tratarán de la minimización de residuos en la fuente, incidiendo en evitar la contaminación de residuos limpios con residuos peligrosos y segregándolos adecuadamente.

Almacenamiento Primario: Los residuos sólidos industriales no peligrosos generados en las áreas de trabajo, serán almacenados en contenedores de color amarillo, rotulados para su posterior traslado al almacén temporal; los residuos sólidos de construcción (inertes) que se generarán en las diferentes áreas de construcción del proyecto (escombros, chatarra, embalajes, despuntes metálicos, otros) serán recolectados en cilindros o contenedores rotulados. Los cilindros se ubicarán en zonas cercanas a las fuentes de generación.

- **Disposiciones para la clasificación en contenedores:**

Los desechos deben ser adecuadamente dispuestos o segregados antes de su disposición final. Para ello se debería disponer de almacenes para almacenar o disponer temporalmente los desechos. El color de contenedor indicará el uso y el tipo de desecho que puede ser depositado en éstos. La adecuada disposición de los desechos en contenedores pintados ayuda a controlar su destino final, evita impactos negativos en el medio ambiente y mejora la conciencia ambiental de los trabajadores sobre la importancia de seleccionar o segregar adecuadamente los desechos. Todos los desechos se deben clasificar por tipo de material y

naturaleza, según sea reciclable o no. La disposición final de los desechos será por parte de una empresa especializada.

- **Contenedores:**

Se contará con recipientes adecuados y suficientes para la clasificación de los residuos según el siguiente sistema de clasificación por colores:








| Color | Tipo de Residuo |
|---|-------------------------|
|  | Papel y Catón |
|  | Plástico |
|  | Metales |
|  | Orgánicos |
|  | Vidrio |
|  | Peligrosos |
|  | No aprovechables |

Figura 15. Clasificación de contenedores

Fuente: INACAL (2019)

Recomendaciones para el uso de contenedores temporales:

- No debe arrojarse desperdicios en cilindros que no correspondan al color indicado.
- Los contenedores deben ser ubicados en lugares seguros y de fácil accesibilidad para el personal.

- Todos los contenedores deben estar rotulados indicando el tipo de desecho que pueden contener o almacenar.
- Todos los contenedores deben tener tapa.
- Pueden ser utilizados cajas de madera, tachos de plástico y contenedores de metal para el almacenamiento temporal de algún tipo de desecho, siempre y cuando se respete el estándar de colores sugerido por el Ing. de Medio Ambiente.
- No debería utilizarse cilindros deteriorados, con abolladuras o rotos.

Recolección y transporte de residuos domésticos

Recolección: La recolección y transporte interno de los residuos sólidos domésticos desde las fuentes de generación hasta la zona de almacenamiento, estará a cargo del personal.

Transporte: Los residuos generados en el área del proyecto serán trasladados a los almacenes temporales (ubicados cercanos al área); para su posterior traslado por parte de la empresa especializada.

Recolección y transporte de residuos industriales

Recolección: La recolección de los residuos sólidos industriales desde las fuentes de generación hasta la zona de almacenamiento estará a cargo del personal. Si el cilindro presenta algún desperfecto y se tenga el riesgo de derrame, se deberá trasvasar el contenido del cilindro averiado hacia otro que este en buen estado. El cilindro averiado, será reducido de tamaño y será tratado como un residuo peligroso.

Transporte: El transporte se realizará a través de una empresa especializada.

Disposición final:

Residuos domésticos: Los residuos sólidos domésticos serán trasladados desde las instalaciones a casas de los pobladores y lo usan como comida para porcinos.

Residuos Industriales: Los residuos sólidos industriales serán trasladados por una empresa especializada que se va a contratar.

Lugar de aplicación:

Las medidas planteadas serán tenidas en cuenta en todos los lugares donde se lleve a cabo el proyecto.

Mecanismos y estrategias participativas:

La participación se hará a través de los mecanismos establecidos en el programa de capacitación ambiental, y salud ocupacional a todos los trabajadores o cualquier persona natural que visite las instalaciones del proyecto.

Personal requerido:

01 Ingeniero Minero o geólogo

Instrumentos e indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo (cuantitativo y cualitativo):

- Número de puntos de acopio / Número de fuentes generadoras de residuos sólidos. Frecuencia: MENSUAL
- Se verificará que las obras se desarrollen apropiadamente, evitando que los controles programados dejen de ser ejecutados (Número de

actividades ejecutadas/Número de actividades programadas.
FRECUENCIA: Mensual).

- Número de traslados de residuos sólidos a sitio de almacenamiento temporal / Semana. Frecuencia: Mensual
- Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas. Frecuencia: Mensual.
- Encuestas de percepción ambiental de las poblaciones aledañas al proyecto. Indicador: Opinión favorable/Opinión desfavorable acerca del manejo de residuos sólidos. Frecuencia: ANUAL.

Resultados a lograr:

- Ejecutar el 100% de las actividades programadas.
- Mantener relaciones de convivencia positivas con las poblaciones involucradas dentro del área de influencia del proyecto, reflejadas en opiniones favorables respecto a la producción de cal.

3.2.6. Evaluación del desempeño

En este apartado se establecieron las pautas para el seguimiento, medición y evaluación del desempeño ambiental. Se consideró:

- Evaluación del cumplimiento
- Auditorías internas

a) Evaluación del desempeño y revisión por la dirección

Se estableció una matriz de seguimiento ambiental, por medio de la cual, se podrá dar seguimiento a los parámetros ambientales a medir. Los resultados serán evaluados para determinar la necesidad de aplicar medidas correctivas.

Tabla 18

Matriz de control y seguimiento ambiental

| Aspecto ambiental | Indicador | Unidad de Medición | Meta | Medición | Fecha | Frecuencia |
|---------------------|---|--------------------|------------------------|----------|-------|------------|
| Emisión atmosférica | Concentración de partículas PM ₁₀ | μg/m ³ | PM ₁₀ < 150 | | | Mensual |
| Emisión atmosférica | Concentración de partículas PM _{2.5} | μg/m ³ | PM _{2.5} < 50 | | | Mensual |
| Emisión atmosférica | Concentración de CO | μg/m ³ | < 30000 | | | Mensual |
| Emisión atmosférica | Concentración de NO ₂ | μg/m ³ | < 200 | | | Mensual |
| Emisión atmosférica | Concentración de SO ₂ | μg/m ³ | < 80 | | | Mensual |
| Emisión de Ruido | Nivel de ruido | dBA | < 80 | | | Mensual |

Fuente: elaboración propia

b) Auditoria internas

Se realizarán auditorías internas al SGA para verificar el cumplimiento de la normativa ISO 14001, leyes nacionales que rigen el SGA y para verificar la efectividad de la implementación del SGA. Como resultado de las auditorías se generará un informe indicando los hallazgos, tanto aspectos logrados con éxito, así como, las no conformidades. Se indicarán recomendaciones y servirá como base para la siguiente auditoría al verificar el levantamiento de las no conformidades.

Se considera:

- Proceso de auditoría cada 6 meses
- Seguimiento del levantamiento de las no conformidades
- Seguimiento de recomendaciones
- Elaboración de informe de auditoría

3.2.7. Mejora continua

En este apartado cubre los aspectos relacionados con ajustes y mejora del SGA. Se incluye:

- Levantamiento de no conformidades
- Incorporación de mejoras por lecciones aprendidas
- Incorporación de mejoras por sugerencias y recomendaciones
- Actualización de documentación del SGA
- Informe final de mejora del SGA para la dirección

3.3. Diagnóstico actual de los impactos ambientales generados durante la construcción de la carretera Moquegua- Omate – Arequipa

Para analizar el problema central, se aplicó la herramienta Diagrama Causa Efecto (Ishikawa) para evaluar la situación desde las perspectivas de: Materiales, Recursos humanos, Medio y Método.

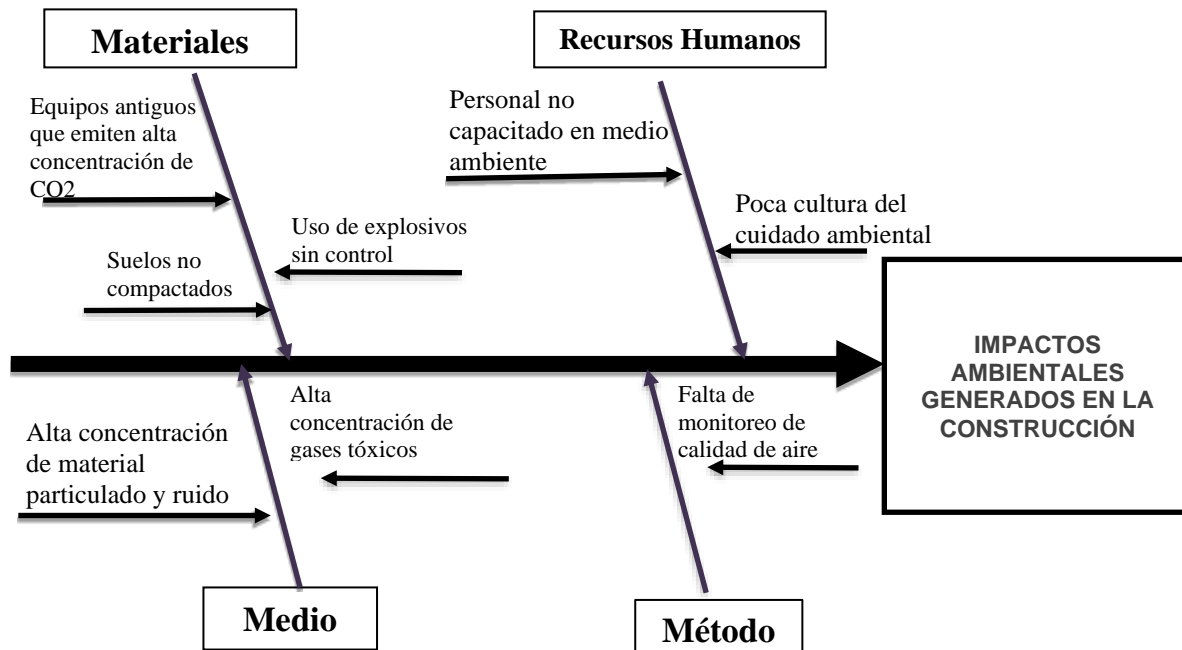


Figura 16. Análisis causa-efecto del problema

A continuación, el análisis por categoría evaluada:

- **Materiales:** el análisis de la categoría materiales mostro que el desarrollo de las actividades de construcción con equipos y maquinaria antiguos genera una mayor emisión de CO₂, que, aumenta los niveles de concentración de este gas. Por otro lado, el uso de explosivos con falta de una mejor organización y planeamiento, así como, los suelos no compactados dentro de la obra generan una mayor concentración de partículas en el aire.
- **Recursos humanos:** en esta categoría se pude observar y conocer que el personal que ejecuta las tareas, y en general, el personal de la empresa no cuenta con un plan

estructurado de capacitación en aspectos técnicos y aspectos ambientales, por lo cual, las tareas no siempre son ejecutadas de la forma más eficiente y no se concede mucha relevancia al impacto ambiental generado por los trabajos.

- **Medio:** el medio o entorno en la construcción de la carretera muestra evidencia de concentraciones excesivas de material particulado y emisiones atmosféricas. Por otro lado, la maquinaria antigua produce un nivel de ruido que puede llegar a ser nocivo para los trabajadores.
- **Método:** al analizar esta categoría se pudo evidenciar que durante los trabajos no se mide y conoce con exactitud las concentraciones de material particulado y ni las emisiones de gases a la atmosfera, dado que, no se cuenta con equipos para tal medición durante la construcción. De forma que, los trabajadores llegan a estar expuestos a condiciones nocivas para la salud.

De los problemas evidenciados en el diagrama de Ishikawa se ha determinado los más resaltantes mediante el diagrama de Pareto.

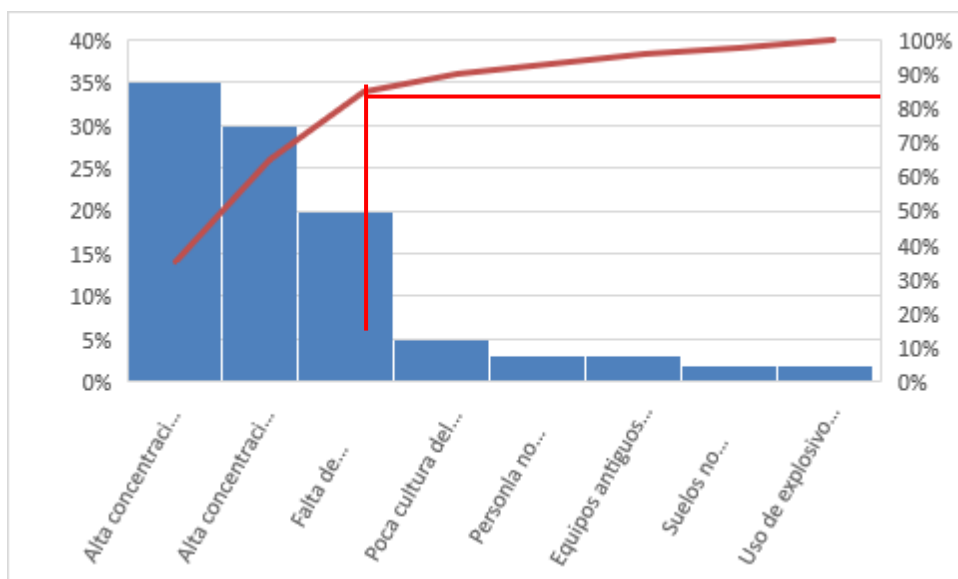


Figura 17. Diagrama de Pareto.

En la figura 17, se muestran las causas más impactantes y que representan el 85% se muestran en la tabla.

Tabla 19

Causas con mayor impacto en la empresa.

| Causa | Frecuencia | Frecuencia Acumulada |
|---|------------|----------------------|
| Alta concentración de PM y ruido | 35% | 35% |
| Alta concentración de gases tóxicos | 30% | 65% |
| Falta de monitoreo de calidad de aire | 20% | 85% |
| Poca cultura del cuidado ambiental | 5% | 90% |
| Personal no capacitado en medio ambiente | 3% | 93% |
| Equipos antiguos que emiten CO ₂ | 3% | 96% |
| Suelos no compactados | 2% | 98% |
| Uso de explosivos sin control | 2% | 100% |

Fuente: LISIG S.R.L

De este análisis se recalca que la alta concentración de material particulado y gases, son las causas principales, y esto se debe a la falta de control de monitoreos.

3.3.1. Monitoreo actual de gases, material particulado y ruido

El monitoreo se realizó en el kilómetro 35 de la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa (Turno Diurno), realizando el muestreo de gases de Monóxido de Carbono (CO), Dióxido Azufre (SO₂) y Dióxido de Nitrógeno (NO₂), así como el material particulado PM₁₀ y PM_{2.5}.

a) Partículas en suspensión PM₁₀

Al realizar el estudio de las partículas PM₁₀ por el equipo Contador de partículas HANDHELD 3016, se comprobó que en dicha zona existe una escasa actividad de movimiento de partículas.

En la tabla 6 se muestra las concentraciones de partículas PM_{10} medidos en los puntos de control medido, y son comparados con Límites Máximos Permisibles del Aire.

Tabla 20

Concentración de Partículas en Suspensión PM_{10} .

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|---|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|---|
| | | Este | Norte | | | |
| 07:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 5.95 |
| 08:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 3.23 |
| 09:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 4.75 |
| 10:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 3.72 |
| 11:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.72 |
| 12:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.44 |
| 01:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.88 |
| 02:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 9.56 |
| 03:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 6.86 |
| 04:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 3.23 |
| 05:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.61 |
| 06:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.42 |
| Promedio aritmético de concentración de partículas en suspensión PM_{10} (12 horas) | | | | | | 4.20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Límite Máximo Permissible del Aire PM_{10} | | | | | | 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

Fuente: Elaboración propia

Las concentraciones de partículas PM_{10} medido en el punto de control están por debajo del valor establecido por Límites Máximos Permisibles del Aire para PM_{10} fijado en $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La máxima concentración ($9.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo en la hora 2:00 p.m.; mientras que la mínima concentración se obtuvo en la hora 6:00 p.m. ($2.42 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La figura 18 muestra las concentraciones de partículas obtenidas en las horas de control.

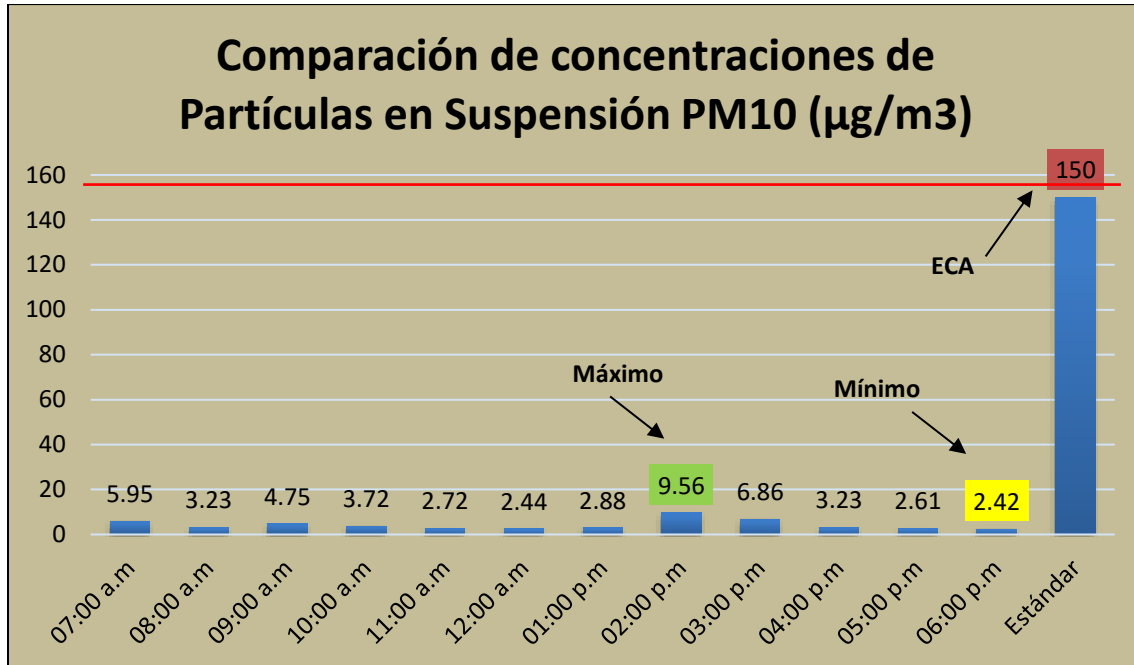


Figura 18. Comparación de concentraciones de Partículas en Suspensión PM₁₀ (µg/m³)

b) Partículas en suspensión PM_{2.5}

Al determinar las partículas PM_{2.5} por el equipo Contador de partículas HANDHELD 3016, con un flujo de 0.1 CFM y un interfaz “Pantalla Táctil”,

La tabla 21 muestra las concentraciones de partículas PM_{2.5} medidas en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. y comparadas con el Límites Máximos Permisibles del Aire.

Tabla 21

Concentración de partículas en suspensión PM_{2.5}.

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de PM _{2.5} (µg/m ³) |
|-----------------|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|---|
| | | Este | Norte | | | |
| 07:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.35 |

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de PM _{2.5} (µg/m ³) |
|---|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|---|
| | | Este | Norte | | | |
| 08:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.86 |
| 09:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.92 |
| 10:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.40 |
| 11:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.14 |
| 12:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.00 |
| 01:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.25 |
| 02:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2.11 |
| 03:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 3.12 |
| 04:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 5.13 |
| 05:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 5.02 |
| 06:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 4.44 |
| Promedio aritmético de concentración de partículas en suspensión PM_{2.5} (12 horas) | | | | | | 3.06 µg/m³ |
| Límite Máximo Permissible del Aire PM_{2.5} | | | | | | 50 µg/m³ |

Fuente: Elaboración propia

Las concentraciones de partículas PM_{2.5} medidas en las horas de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. están por debajo del valor establecido por el Límites Máximos Permisibles del Aire para PM_{2.5} fijado en 50 µg/m³, mediante el DS-003-2008-MINAM.

La máxima concentración (5.13 µg/m³) se obtuvo a las 4:00 p.m., mientras que la mínima concentración (2.00 µg/m³) se obtuvo a las 12:00 p.m.

La figura 8 muestra la concentración de partículas obtenidas en las horas de control.

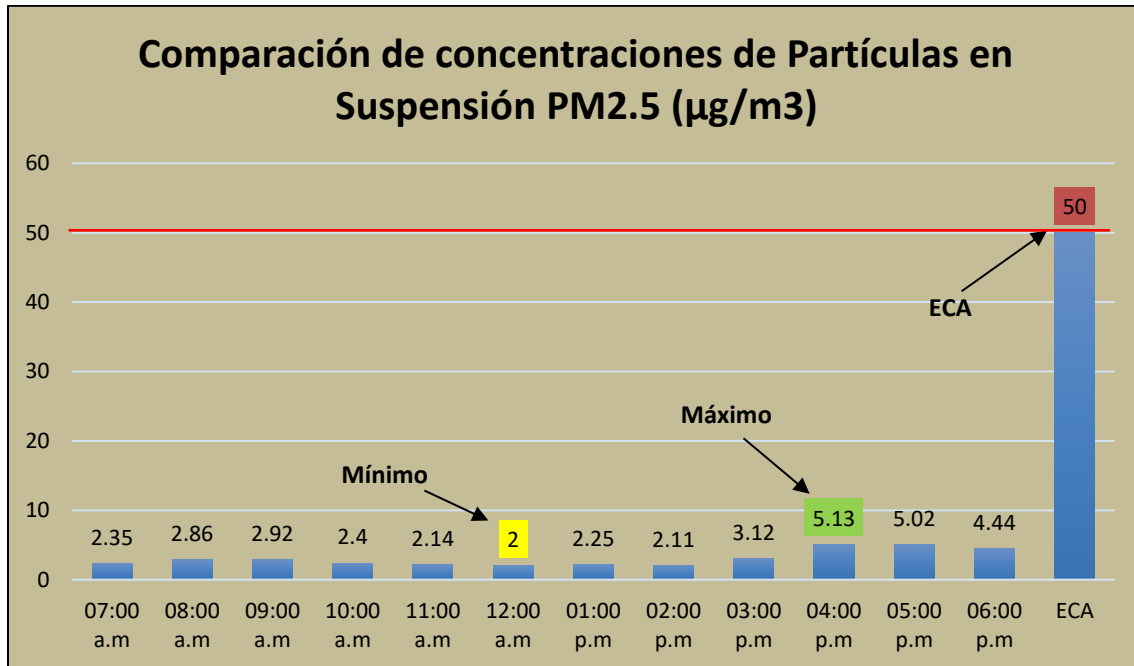


Figura 19. Comparación de concentraciones de Partículas en Suspensión PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

c) Dióxido de azufre (SO_2)

La presencia de este gas es mínima debido a que no existe un comportamiento ácido tanto de las aguas como de algunos minerales presentes en las canteras para que puedan mezclarse. Así mismo al utilizar el equipo sensor de gases nos indica la baja concentración en los datos obtenidos lo que demuestra que es un gas mínimo en su obtención por las propiedades antes mencionadas.

La tabla 8 muestra las concentraciones de Dióxido de Azufre (SO_2) (g) medidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., y son comparados con los Límites Máximos Permisibles del Aire del Aire.

Tabla 22

Concentración de Dióxido de Azufre (SO_2)

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|-----------------|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|---|
| | | Este | Norte | | | |
| 07:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.33 |

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de SO ₂ (µg/m ³) |
|--|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|---|
| | | Este | Norte | | | |
| 08:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.41 |
| 09:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.58 |
| 10:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.79 |
| 11:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.63 |
| 12:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.71 |
| 01:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.71 |
| 02:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.96 |
| 03:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.75 |
| 04:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.63 |
| 05:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.71 |
| 06:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 1.08 |
| Promedio aritmético de concentración de Dióxido de Azufre (SO₂) (12 horas) | | | | | | 1.61 µg/m³ |
| Límite Máximo Permisible del Aire SO₂ | | | | | | 80 µg/m³ |

Fuente: Elaboración propia

Los niveles de concentración de SO₂ obtenidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., se encuentran por debajo del Límite Máximo Permisible del Aire fijado en 80 µg/m³ según DS-003-2008-MINAM. La máxima concentración (1.96 µg/m³) se obtuvo a las 2:00 pm., mientras que la mínima concentración (1.08 µg/m³) se obtuvo en el punto de 6:00 p.m.

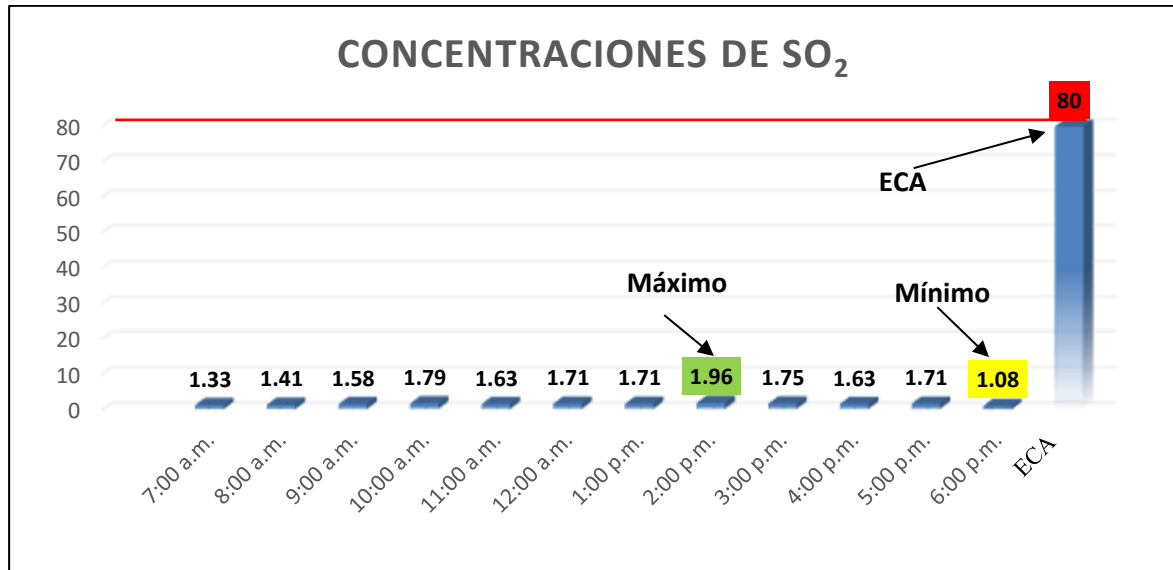


Figura 20. Comparación de concentraciones de SO₂ (µg/m³)

d) Monóxido de carbono (CO)

La concentración de gas en esta zona es baja, debido a que la zona es muy vulnerable a los vientos, que son muy fuertes, de esta manera este gas se dispersa y no se puede concentrar, por ello el sensor de gases arroja resultados muy bajos.

La tabla 23 muestra las concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) medidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., y son comparados con Límites Máximos Permisibles del Aire del Aire.

Tabla 23

Concentración de Monóxido de Carbono (CO).

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de CO (µg/m ³) |
|-----------------|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|--|
| | | Este | Norte | | | |
| 07:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 98.71 |
| 08:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 108.29 |
| 09:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 129.38 |
| 10:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 519.42 |
| 11:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2311.50 |

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|--|
| | | Este | Norte | | | |
| 12:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2514.67 |
| 01:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 3134.71 |
| 02:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 5261.25 |
| 03:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 5639.58 |
| 04:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 2677.25 |
| 05:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 4732.25 |
| 06:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 3222.88 |
| Promedio aritmético de concentración de Monóxido de Carbono (CO) (12 horas) | | | | | | 2529.16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Límite Máximo Permisible del Aire CO | | | | | | 30 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

Fuente: Elaboración propia

Los niveles de concentración de Monóxido de Carbono (CO) obtenidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., se encuentran por debajo del Límites Máximos Permisibles del Aire del Aire fijado en 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ según la norma 074-2001-pcm-ECA para aire.

La máxima concentración (5639.58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo a las 3:00 p.m., mientras que la mínima concentración (98.71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo en el punto de 7:00 a.m. debido a que a esta hora las labores en la chancadora están iniciando.

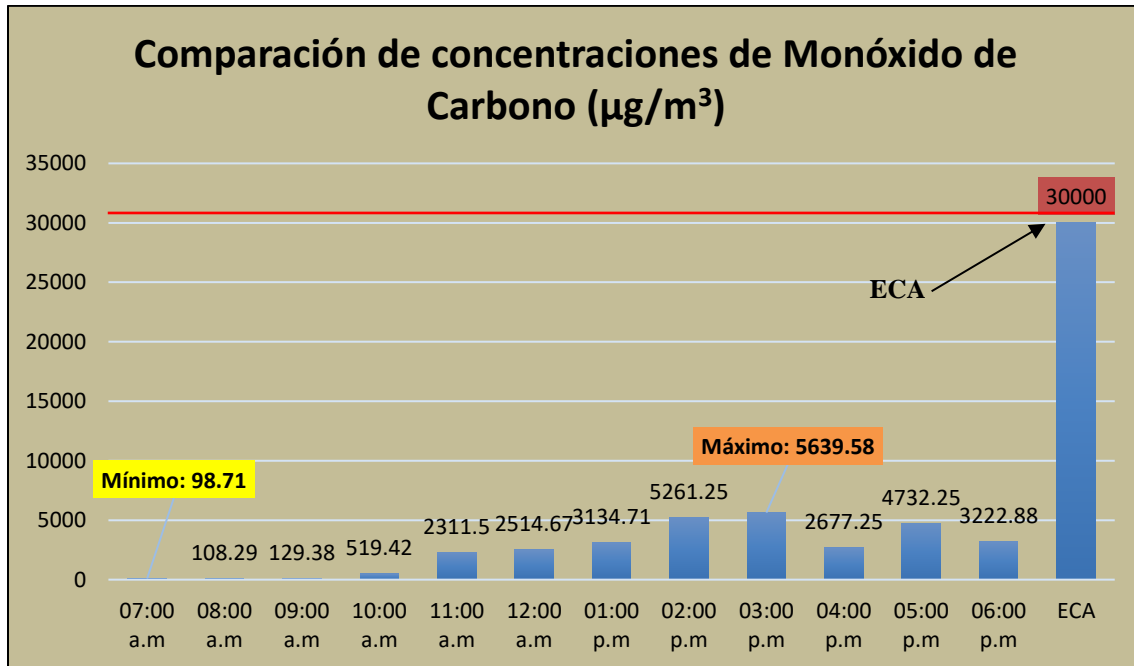


Figura 21. Comparación de concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

e) Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En esta zona la presencia del gas Dióxido de Nitrógeno (NO₂) es mínima ya que se presentan vientos fuertes, esto hace que este gas no se concentre ni tenga valores altos, sino que tenga valores mínimos como los que se muestran en el sensor de gases en esta zona.

La tabla 24 muestra las concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) medidos en los puntos de control de 7.00 a.m. a 6.00 pm y son comparados con el Límites Máximos Permisibles del Aire del Aire.

Tabla 24

Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)-12h.

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|-----------------|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|---|
| | | Este | Norte | | | |
| 07:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 58.65 |
| 08:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 60.76 |

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de NO ₂ (µg/m ³) |
|---|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|---|
| | | Este | Norte | | | |
| 09:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 66.99 |
| 10:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 66.89 |
| 11:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 65.07 |
| 12:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 63.54 |
| 01:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 73.60 |
| 02:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 79.93 |
| 03:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 74.65 |
| 04:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 78.49 |
| 05:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 75.80 |
| 06:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 67.75 |
| Promedio aritmético de concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) (12 horas) | | | | | | 69.34 µg/m³ |
| Límite Máximo Permisible del Aire NO₂ | | | | | | 200 µg/m³ |

Fuente: Elaboración propia

Los niveles de concentración de NO₂ obtenido en el punto de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., se encuentran por debajo del Límites Máximos Permisibles del Aire del Aire fijado en 200 µg/m³ según la norma 074-2001-pcm para aire.

La máxima concentración (79.93 µg/m³) se obtuvo a las 2:00 p.m., mientras que la mínima concentración (58.65 µg/m³) se obtuvo a las 7:00 a.m.

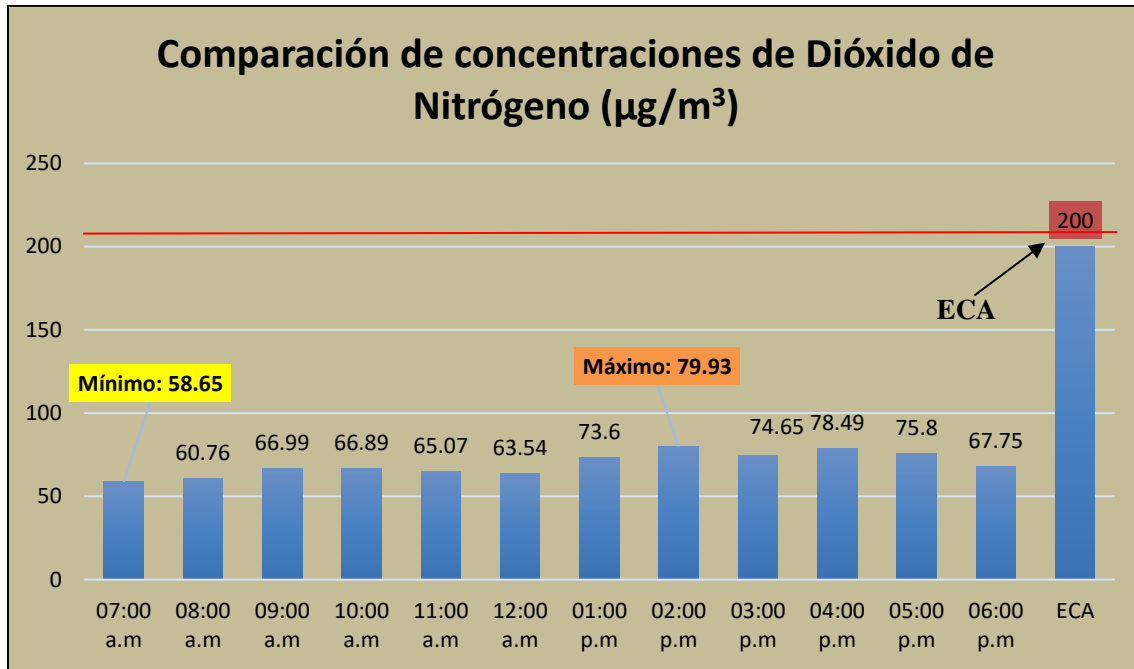


Figura 22. Comparación de concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO_2) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

f) Ruido - 12h

Los resultados encontrados indican que en la zona de monitoreo no superan los Límites Máximos Permisibles. El ruido de existente mayoritariamente producido por el proceso de construcción de la carretera, llegando a picos de 68.59 dBA.

Tabla 25

Concentración de ruido-12h.

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Nivel de ruido equivalente (dBA) |
|-----------------|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|----------------------------------|
| | | Este | Norte | | | |
| 07:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 38.79 |
| 08:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 41.55 |
| 09:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 49.19 |
| 10:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 68.59 |
| 11:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 64.58 |
| 12:00 a.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 45.69 |
| 01:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 58.16 |
| 02:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 41.58 |
| 03:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 50.50 |
| 04:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 56.23 |

| Hora de control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Nivel de ruido equivalente (dBA) |
|---|-----------|-------------|---------|-----------------|--------------------|----------------------------------|
| | | Este | Norte | | | |
| 05:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 61.25 |
| 06:00 p.m. | Km 35 | 769708 | 9255494 | 3059 | 06/05/2019 | 34.65 |
| Promedio aritmético de concentración de ruido (12 horas) | | | | | | 50.90 dBA |
| Límite Máximo Permisible del Ruido | | | | | | 80 Dba |

Fuente: Elaboración propia

El promedio aritmético en concentración de ruido realizado de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de 50.90 dBA, el cual no supera el límite máximo permisible fijado en 80 dBA.

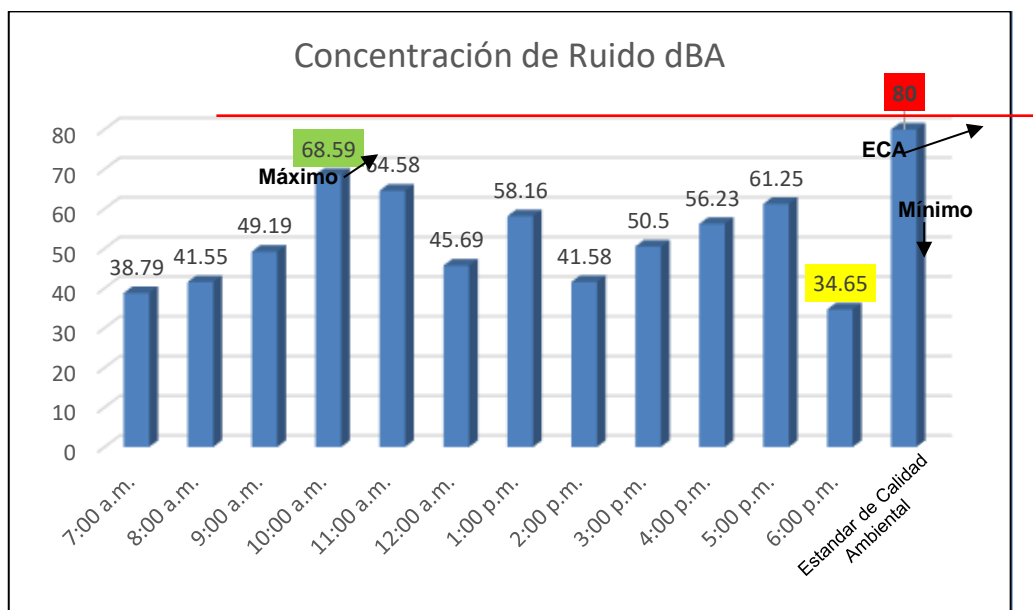


Figura 23. Comparación de concentraciones de ruido dBA.

3.3.2. Medición de indicadores

Al realizar la visita previa a las instalaciones de la zona, encontramos que en toda la planta no se cumple con los lineamientos que establece la normativa.

- **Identificación de cuestiones internas y externas**

La empresa no tiene identificado las cuestiones internas y externas que influyen e impactan la gestión ambiental, por lo tanto, este elemento es incompleto.

- **Política ambiental**

La empresa no tiene definida una política ambiental, por lo tanto, este elemento es incompleto.

- **Identificación de aspectos ambientales**

La empresa ha identificado los aspectos ambientales que afectan al entorno y requieren de atención y corrección, sin embargo, la información es limitada y no ofrece suficiente data. Por lo tanto, este elemento está en progreso

- **Plan de formación**

La empresa no tiene definido un plan de formación y toma de conciencia, por lo tanto, este elemento es incompleto.

- **Medidas de control**

La empresa aplica algunas medidas para mitigar los problemas ambientales como riego de la vialidad, suministro de EPP, sin embargo, estas medidas no son suficientes para garantizar la prevención de daño al entorno. Por lo tanto, este elemento está en progreso

- **Seguimiento y evaluación de resultados ambientales**

La empresa no tiene establecido indicadores que permitan hacer seguimiento, monitorear y evaluar el desempeño ambiental. Tampoco tiene establecido un programa de auditorías. Sin embargo, si realiza inspecciones ambientales.

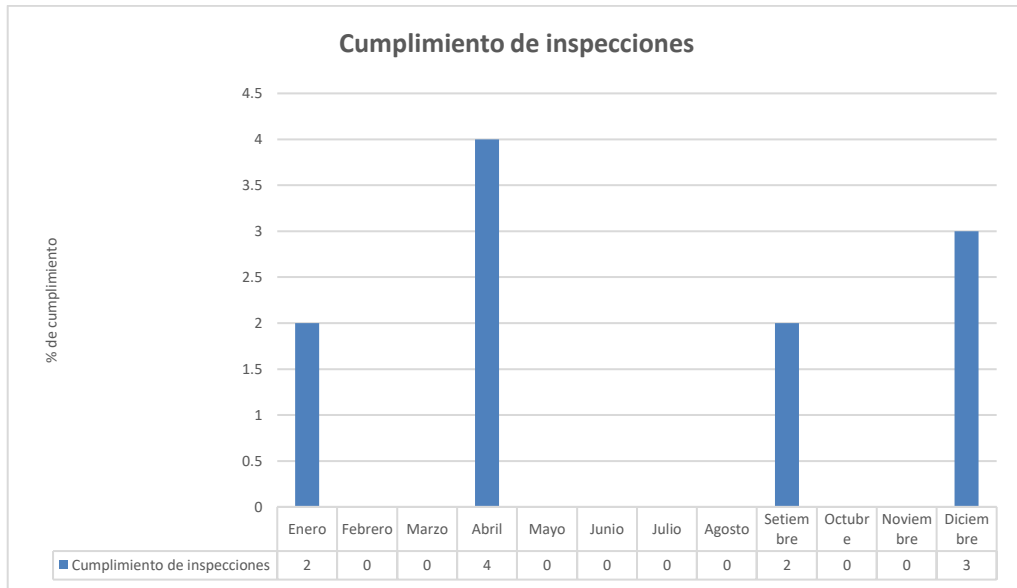


Figura 24. Cumplimiento de inspecciones.

En la figura 24, se muestra que en enero del 2019 sólo se ha realizado 2 capacitaciones, luego se dieron cuatro inspecciones en abril, en setiembre se realizaron 2 inspecciones y en diciembre 3. Es decir, no se está cumpliendo con el plan de inspecciones.

Por lo tanto, este elemento está en progreso.

- **Acciones correctivas**

Las medidas correctivas aplicadas por la empresa son insuficientes, por lo tanto, este elemento es incompleto.

3.3.3. Resumen de los indicadores

Tabla 26

Indicadores actuales.

| Variables | Dimensiones | Indicadores | Unidad de Medición |
|---|---------------------------------------|---|----------------------------|
| Independiente: Sistema de gestión ambiental | Contexto de la organización | • Índice de cumplimiento del Contexto de la organización | • 33.33% |
| | Liderazgo | • Índice de cumplimiento del liderazgo | • 33.33% |
| | Planificación | • Índice de cumplimiento de la planificación | • 55.56% |
| | Apoyo | • Índice de cumplimiento del apoyo | • 33.33% |
| | Operación | • Índice de cumplimiento de la operación | • 66.67% |
| | Evaluación del desempeño | • Índice de cumplimiento de la evaluación de desempeño | • 50.00% |
| | Mejora | • Índice de cumplimiento de la mejora continua | • 55.56% |
| Dependiente: Impactos ambientales | Contaminación del aire por partículas | • Concentración de partículas en suspensión PM ₁₀ | • 4.20 µg/m ³ |
| | | • Concentración de partículas en suspensión PM _{2.5} | • 3.06 µg/m ³ |
| | Contaminación del aire por gases | • Concentración de SO ₂ | • 1.61 µg/m ³ |
| | | • Concentración CO | • 2529.16µg/m ³ |
| • Concentración de NO ₂ | | • 69.34 µg/m ³ | |
| Contaminación sonora | • Nivel de ruido | • 50.9 dBA | |

Fuente: Elaboración propia

3.4. Evaluación de la reducción de los impactos ambientales después de diseñar el sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa.

Se midieron nuevamente los parámetros ambientales obteniendo los siguientes resultados:

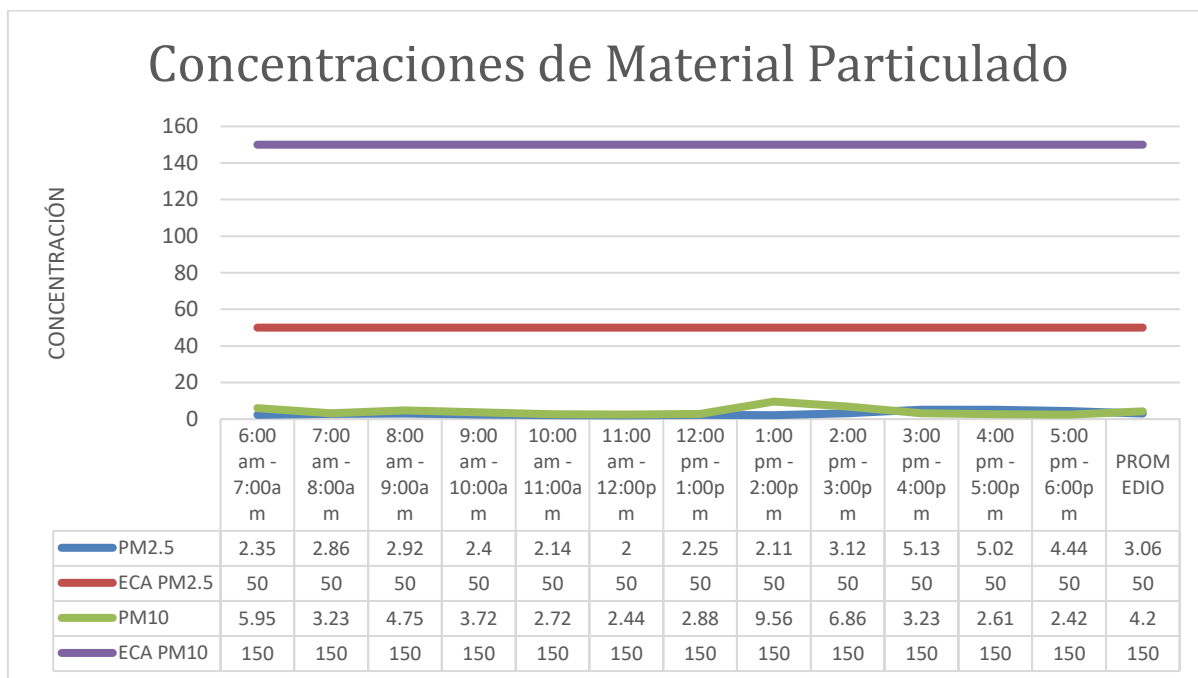


Figura 25. Concentraciones de material particulado y ECA

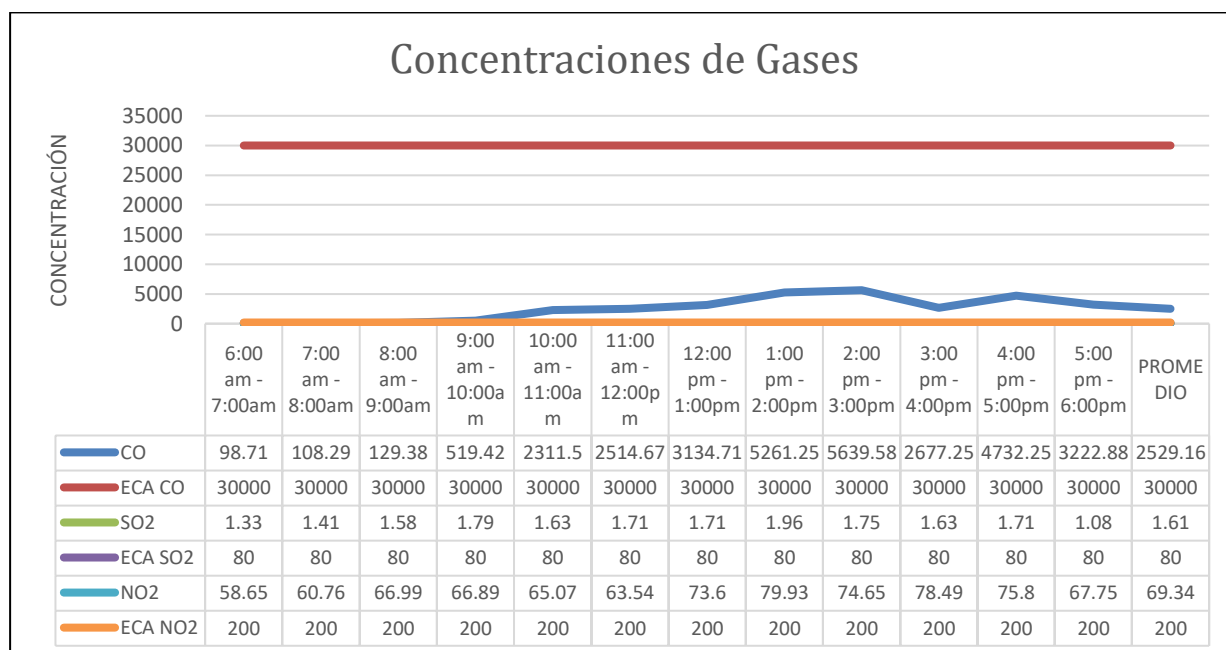


Figura 2. Concentraciones de gases y ECA

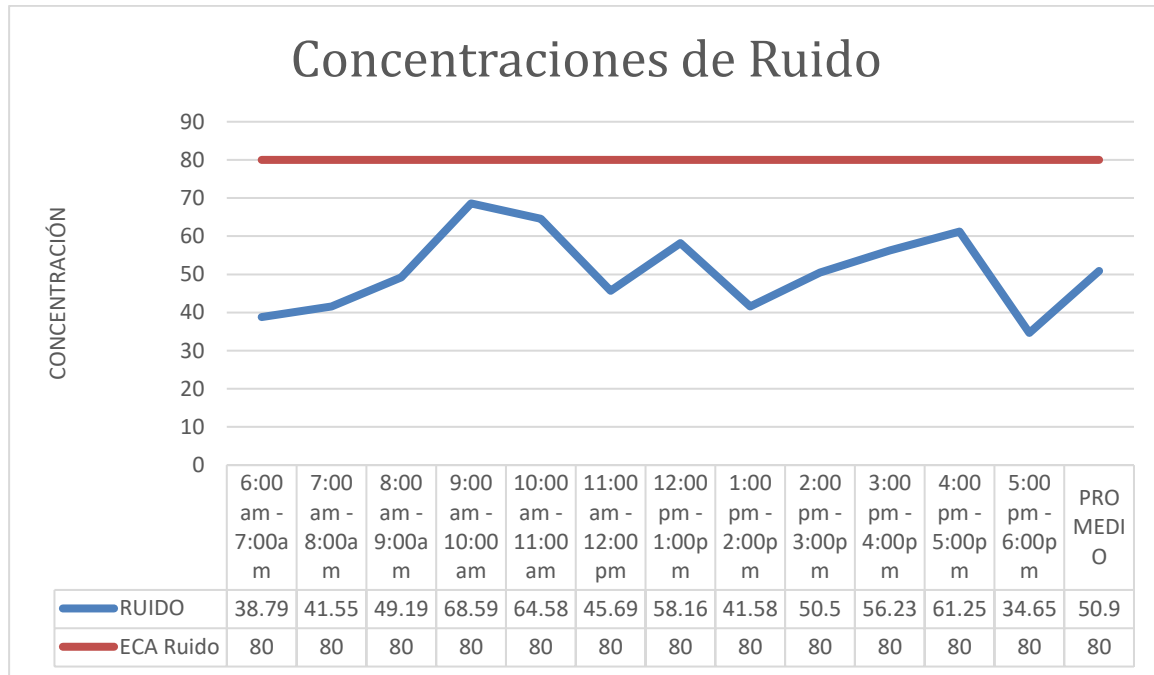


Figura 27. Concentraciones de ruido y ECA.

Los parámetros no sobrepasan los límites máximos permisibles.

Las mejoras obtenidas se representan en la tabla 16, en ella se muestra que los indicadores han mejorado en promedio un 50%.

Tabla 27.

Evaluación de mejora de los indicadores.

| Variables | Definición | Dimensiones | Indicadores | Unidad de Medición | Antes | Después | Meta |
|---|--|-----------------------------|--|---------------------|----------|----------|-------|
| Independiente: Sistema de gestión ambiental | Un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001, facilita que una organización control en todas sus actividades, servicios y productos que pueden causar algún impacto sobre el medio ambiente, además ayuda a minimizar todos los impactos ambientales que generan su operación. (Salas, 2018) | Contexto de la organización | • Índice de cumplimiento del Contexto de la organización | • % de cumplimiento | • 33.33% | • 99.00% | • 99% |
| | | Liderazgo | • Índice de cumplimiento del liderazgo | • % de cumplimiento | • 33.33% | • 99.00% | • 99% |
| | | Planificación | • Índice de cumplimiento de la planificación | • % de cumplimiento | • 55.56% | • 99.00% | • 99% |
| | | Apoyo | • Índice de cumplimiento del apoyo | • % de cumplimiento | • 33.33% | • 77.78% | • 99% |
| | | Operación | • Índice de cumplimiento de la operación | • % de cumplimiento | • 66.67% | • 83.33% | • 99% |
| | | Evaluación del desempeño | • Índice de cumplimiento de la evaluación de desempeño | • % de cumplimiento | • 50.00% | • 83.33% | • 99% |
| | | Mejora | • Índice de cumplimiento de la mejora continua | • % de cumplimiento | • 55.56% | • 88.89% | • 99% |

| Variables | Definición | Dimensiones | Indicadores | Unidad de Medición | Antes | Después | Meta |
|---|---|---------------------------------------|---|---------------------|-----------|-----------|--------------|
| Dependiente: Impactos ambientales | Es el efecto que produce la construcción de carreteras sobre el medio ambiente. (Jiménez, 2015) | Contaminación del aire por partículas | • Concentración de partículas en suspensión PM ₁₀ | • µg/m ³ | • 4.20 | • 3.20 | • < 150 |
| | | | • Concentración de partículas en suspensión PM _{2.5} | • µg/m ³ | • 3.06 | • 1.06 | • < 50 |
| | | Contaminación del aire por gases | • Concentración de SO | • µg/m ³ | • 1.61 | • 1.60 | • < 80.00 |
| | | | • Concentración CO | • µg/m ³ | • 2529.16 | • 2527.16 | • < 30000.00 |
| | | | • Concentración de NO ₂ | • µg/m ³ | • 69.34 | • 69.11 | • < 200.00 |
| | | Contaminación sonora | • Nivel de ruido | • dBA | • 50.90 | • 45.20 | • < 80.00 |

Fuente: Elaboración propia

La contaminación del aire por partículas ha variado significativamente, sin embargo, la contaminación del aire por gases ha variado ligeramente, esto se evidencia por el tipo de obra donde se aplicó el instrumento. Por otro lado, se observa pronunciada disminución en cuanto a la contaminación sonora, los decibeles han disminuido notoriamente en 12.6% (de 50.90 a 45.20), esto se debe precisamente al ruido de equipos pesados.

3.5. Análisis de la viabilidad económica del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa.

El análisis de viabilidad económica del Sistema de Gestión Ambiental se realizó siguiendo las premisas mostradas a continuación:

- Horizonte de evaluación de 6 años
- Inversión inicial de S/. 9,500.00 por concepto de diseño del SGA, análisis de gases y actividades de manejo y trabajos de paisajismo cuyos datos han sido brindados por la empresa Lisig SRL (Ver Anexo N° 15).
- Gastos recurrentes durante los 6 años por S/. 5,410.00 requeridos para monitorear la calidad del aire y certificaciones del MINAM
- Gastos interanuales años 1, 3 y 5 por S/. 300.00 más un gasto especial de S/. 2,400.00 para calibración de los equipos
- Oportunidad de ahorro por concepto reducción y/o eliminación de multas por S/. 20,000.00 al año.
- Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) igual a 15%.

Tabla 28

Costos proyectados-flujo de inversión

| Descripción | MES 0 | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | Total de egresos (Deuda) |
|--|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Elaboración del Plan de control y mitigación | 1,500.00 | | | | | | | S/1,500.00 |
| Programa de manejo de paisaje | 3,000.00 | | | | | | | S/3,000.00 |
| Análisis de gases | 5,000.00 | | | | | | | S/5,000.00 |
| Monitoreo de calidad de aire | | 3,010.00 | 3,010.00 | 3,010.00 | 3,010.00 | 3,010.00 | 3,010.00 | S/18,060.00 |
| Calibración de equipos | | 300.00 | | 300 | 2,400.00 | 300 | | |
| Certificados del MINAM | | 2,400.00 | 2,400.00 | 2,400.00 | 2,400.00 | 2,400.00 | 2,400.00 | S/14,400.00 |
| COSTO TOTAL | S/. 9,500.00 | S/. 5,710.0 | S/. 5,410.0 | S/. 5,710.0 | S/. 7,810.0 | S/. 5,710.0 | S/. 5,410.0 | S/45,260.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

Indicadores de ahorro

| INDICADORES | MES 0 | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 |
|------------------------------------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ahorro por multas | - | S/20,000.00 | S/20,000.00 | S/20,000.00 | S/20,000.00 | S/40,670.00 | S/20,000.00 |
| TOTAL INDICADORES DE AHORRO | - | S/20,000.00 | S/20,000.00 | S/20,000.00 | S/20,000.00 | S/40,670.00 | S/20,000.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

Flujo de caja neto del proyecto

| MES 0 | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| -S/. 9,500.0 | S/. 14,290.0 | S/. 14,590.0 | S/. 14,290.0 | S/. 12,190.0 | S/. 34,960.0 | S/. 14,590.0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

Cálculo del VAN y el TIR

| | | |
|----------------------------|----------------------|-----------|
| COK = CPPC = WACC = | 75.14% | |
| VA | S/. 104,910.0 | |
| VAN | S/. 95,410.0 | VAN > 0 |
| TIR | 153.0% | TIR > COK |
| IR | 11.04 | IR > 1 |

Fuente: Elaboración propia

Tal como se puede apreciar en la tabla 31, el flujo de caja neto (beneficios menos los egresos) fue positivo durante los 6 años del horizonte evaluado con un rango de S/. 12,190.00 como valor mínimo y S/.34,960.00 como valor máximo, lo que representa que, supero durante todo el ejercicio al monto de la inversión inicial (S/. 9,500.00). Este rendimiento arrojó los siguientes indicadores:

- Valor Actual Neto (VAN) = S/95,410.0
- Tasa interna de Retorno (TIR) = 153%
- Índice Costo-Beneficio (B/C) = S/. 1.99

De manera que, se considera que el Sistema de Gestión Ambiental basado en los Norma ISO 14001 es factible económicamente, dado que, el $VAN > 0$ y la $TIR > TMAR$ o 15% con una relación costo-beneficio $B/C = S/. 1.99$, es decir, que por cada S/ invertido se obtendrá un beneficio de S/. 1.99.

Por los valores mostrados en el párrafo anterior, el diseño del Sistema de Gestión Ambiental planteada en la investigación es aceptable económicamente.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La investigación se planteó como objetivo “Diseñar un sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 para reducir los impactos ambientales generados en la construcción de la carretera Moquegua – Omate –Arequipa con la empresa Lisig S.R.L. Los resultados obtenidos evidencian que el diseño del SGA es eficiente para reducir el impacto al medio ambiente los mismos se detallan a continuación:

- Diagnóstico sobre los impactos ambientales generados durante la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa,

En el diagnostico se pudo evidenciar que la empresa no cumple con lo establecido en el marco legal, y no cuenta con herramientas que le ayuden a abordar todos los aspectos ambientales, no cuentan con una cultura conservacionista del ambiente. Además, el personal le falta capacitación y preparación en los temas ambientales lo cual podría a la larga podría ser un agregado de valor para le organización. También se observó que la gestión de calidad, seguridad y salud en el trabajo no cumple con la normativa, sin embargo, en el monitoreo se evidencio que las concentraciones de partículas PM_{10} se encuentra entre los límites máximos permisibles del aire, fijado en $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La máxima concentración ($9.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo en la hora 2:00 p.m.; mientras que la mínima concentración se obtuvo en la hora 6:00 p.m. ($2.42 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Estos resultados se comparan con los obtenidos con por Hilarión y Arrieta (2016), en su trabajo de investigación encontraron en la evaluación inicial que existe una total ignorancia sobre los aspectos ambientales y desconocen las consecuencias que ocasionan la exposición prolongada o repetitiva a las PM_{10} y PM_{25} puede provocar efectos nocivos en el sistema respiratorio de la persona, no obstante, son menos

perjudiciales que las $PM_{2.5}$ ya que, al tener un mayor tamaño, no logran atravesar los alveolos pulmonares, quedando retenidas en la mucosa que recubre las vías respiratorias superiores.

- Diseño del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa,

El diseño del sistema de gestión ambiental, se conseguirá reducir los niveles de contaminación de aire y ruido, ya que se monitoreará constantemente, así como también se incrementará los factores de estabilidad, comparando los resultados con los resultados de Saldarriaga,(2021) en su investigación " Implementación de la norma ISO 14001:2015 en el sistema de Gestión Ambiental de la empresa Embotelladora San Miguel del Sur – Huaura 2018" logró reducir los impactos negativos al medio ambiente y desarrollar unos pilares adecuados para el cumplimiento de la normativa vigente.

- Evaluación de la reducción de los impactos ambientales después de implementar el sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001.

Una vez implementado el SGA se evalúa nuevamente los indicadores logrando alcanzar un promedio mejorado de 50% de los planes propuesto para la reducción del impacto ambiental en la empresa. Al igual que Bazán & Bruno, (2016) la investigación sostiene que la implementación de un SGA reduce la emisión de residuos peligrosos y no peligrosos, vertimientos y emisiones (gases y ruido) en la empresa, para cual el diseño de planes de monitoreo de emisiones de gases, ruido ambiental y calidad del aire son prioritarios para implementar en la empresa, garantizando de esa manera el cumplimiento de la normativa que se transforma en bienestar para los trabajadores.

Así mismo, cabe indicar que en la Tabla 27, el índice de cumplimiento en el contexto de la organización, índice de cumplimiento de liderazgo y el índice de

cumplimiento de la planificación; después de aplicar el diseño del Sistema de Gestión Ambiental, se verifica un 99.0%, con el valor indicado se verifica que es igual a la meta (en algunos indicadores en particular), estos valores se contrastan con lo indicado por Lucero (2017) y Serrano, et al (2012) donde sostienen que índices en particular después de aplicar el diseño de SGA en una empresa constructora puede tener pronunciados porcentajes, ajustándose a valores pico o máximos. Por lo tanto, queda verificado y contrastado con otros autores los resultados del presente objetivo.

- Análisis de la viabilidad económica del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001

La evaluación económica demuestra que la implementación del diseño propuesto es viable arrojando un TIR 153%; un VAN S/95,410.0, al igual que un B/C S/1.99; VAN Beneficios S/63,512.76 y VAN Egresos S/31,953.54 los resultados se comparan con los obtenidos por Cubas & Mendoza, (2018) quienes comprobaron que la propuesta realizada es factible para la empresa.

4.2. Conclusiones

- En la presente investigación a través del diagnóstico inicial, se pudo observar que no se está llevando un cumplimiento efectivo de planes de monitoreo ni se promueve una debida conciencia y cultura ambiental en la empresa por la falta del manejo de un Sistema de Gestión Ambiental adecuado, afectando de forma directa a la empresa y personal que labora, directa e indirectamente.
- Al aplicar el sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001 se minimizó significativamente los impactos ambientales negativos en la construcción de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa, por lo que, el contexto de la organización, liderazgo y planificación tienen una pronunciada

importancia en el diseño plantado, ya que los valores después de aplicar el instrumento llegan a la meta propuesta de 99.0%, este valor está ligado íntimamente al tipo de proyecto y rubro de la empresa.

- Se evaluó la reducción de los impactos ambientales después de aplicar el diseño del sistema de gestión ambiental basado en la normativa ISO 14001, dejando evidencia que los más importante de ellos fueron la contaminación de aire por partículas y la contaminación sonora, donde los resultados muestran singular importancia de un antes y después de aplicar el instrumento.
- El diseño de gestión ambiental es viable económicamente por la alta viabilidad y rentabilidad, esto se verifica en las siguientes herramientas financieras, un TIR de 153.0%, un VAN de 95 410.0 soles y una relación Beneficio/Costo 1.99 soles. Indicando que el gasto de su inversión inicial con el modelo plateado no tardara más de 6 años en recuperarlo.

REFERENCIAS

- Aguiló, I. (2013). Integración de la Calidad del Aire en la Planificación Física. (*Tesis doctoral*). Madrid, España: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.
- Altamirano, G. (2017). Análisis del Impacto del Mantenimiento Productivo Total (TPM) en la Gestión Operativa de la Central Hidroeléctrica San Francisco. (*tesis de pregrado*). Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Arango, S. (2013). Reducción de los impactos sonoros en la explotación de caliza en la Mina Coimolache, Bambamarca, Cajamarca. (*Tesis doctoral*). Hualgayoc, Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Araujo, C. (2016). Costos Externos de la Contaminación Ambiental del Aire en la Ciudad de Cajamarca. (*Tesis doctoral*). Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Arenas, J. (2017). Determinación del Material Particulado PM10 y PM 2.5, Dióxido de Azufre y Dióxido de Nitrógeno en el Distrito Yura – Arequipa. (*Tesis de pregrado*). Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín.
- Argumedo, C., & Fagundo, J. (2016). Caracterización química de material particulado PM10 en la atmósfera de Riohacha-La Guajira Colombia. *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 5 - 16.
- Avendaño, C. (2017). Análisis y definición de los elementos de gestión del rendimiento del departamento logístico en una empresa del sector metálico. (*tesis de maestría*). Valencia, España: Universidad Politecnica de Valencia.
- Bances, R. (2017). Implementación de lean manufacturing para mejorar la productividad en el taller metalmecánica Wensay Aceros S.A., Puente Piedra, 2017. (*Tesis de pregrado*). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Barrera, D. (2013). Análisis de Impacto Ambiental en la Cantera El Muelle. (*Tesis de pregrado*). Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- Bartra, R., & Virhuez, J. (2015). Propuesta de estudio ambiental para desarrollar la actividad de pequeña minería no metálica caliza, en el Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba- 2014. (*Tesis de pregrado*). Tarapoto, San Martín, Perú: Universidad Nacional de San Martín.

- Bazán, A., & Bruno, G. (2016). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión medioambiental según la norma ISO 14001:2015*. Lima - Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Beltrán, C., & Soto, A. (2017). Aplicación de herramientas lean manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa HLF Romero S.A.S. (*Tesis de pregrado*). Bogotá, Colombia: Universidad de La Salle.
- Cabrera, H. (2016). Propuesta de mejora de la calidad mediante la implementación de técnicas Lean Service en el área de servicio de mecánico de una empresa automotriz. (*Tesis de pregrado*). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Camacho, D. (2016). Evaluación del sistema de bombeo de soluciones cianuradas del pad LQ8 para la planta de columnas de carbón en Minera Yanacocha. (*tesis de pregrado*). Cajamarca, Perú: Universidad César Vallejo.
- Chavarry, D., & Casquino, D. (2016). Implementación del Sistema ISO 14001: 2004 para Mejorar la Gestión Ambiental en la Concesión Ítalo, Empresa Minera Phuyu Yuraq E.I.R.L, Cajamarca, 2016. (*Tesis de pregrado*). Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Coronado, C., & Mederos, C. (2015). Análisis y diagnóstico del nivel de ruido en las operaciones mineras a cielo abierto, mina El Suspiro. (*Tesis de pregrado*). Santander, Colombia: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Cubas , G., & Mendoza, K. (2018). *Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, aplicado a la empresa Atlántica S.R.L*. Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- De La Cruz, A. (2014). Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para el área de envasado de polvo detergente. (*tesis de pregrado*). Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- De La Cruz, J. (2013). Diseño de un sistema de Bombeo para Transporte de Relave desde Planta Concentradora Hasta Zona de Disposición en Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.C. (*tesis de pregrado*). Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.

- Díaz, M. (2016). Análisis de datos en servicio de confiabilidad prestado a una planta de remoción de ripios. (*Tesis de pregrado*). Valparaíso, Chile: Universidad Tecnica Federico Santa Maria.
- Estrella, M. (2015). Identificación de la Contaminación Ambiental Generados por las Emisiones Gaseosas del Laboratorio Analítico de Doe Run Perú – La Oroya. (*Tesis de maestría*). Cerro de Pasco, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Gallardo, J., & Armijos, V. (2016). Propuesta de Implantación de Metodología Lean Manufacturing en un Taller Automotriz del sector Batán Bajo, Quito, año 2016. (*Tesis de pregrado*). Loja, Ecuador: Universidad Tecnica Particular de Loja.
- Galván, D. (2013). Análisis de la Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) mediante el Modelo de Opciones Reales. (*Tesis de maestría*). D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, C. (2015). Modelo de Gestión de Mantenimiento para Incrementar la Calidad en el Servicio en el Departamento de Alta Tensión de STC Metro de la Ciudad de México. (*tesis de pregrado*). D.F., México: Instituto Politecnico Nacional.
- García, E. (2016). Evaluación de la Situación Actual del Sistema de Ventilación y Propuesta para su Optimización en Mina Subterránea Carbonífera Mi Grimaldina I - Cajamarca - 2016. (*Tesis de pregrado*). Hualgayoc, Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Gómez, C. (2017). Contaminación del Aire en Medellín por PM10 y PM2.5 y sus Efectos en la Salud. (*Tesis de pregrado*). Medellín, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- Gómez, M. (2017). Aplicación de metodología lean en un taller de mecanizado. (*Tesis de pregrado*). Valladolid, España: Universidad de Valladolid.
- Gutiérrez, M. (2015). Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Sector Industrial de San Luis Potosí: Proyección al 2020 y Propuesta de Mitigación. (*Tesis doctoral*). San Luis Potosí, México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Hernández, R., Fernández, L., & Baptista, E. (2014). Metodología de la Investigación. 5, 257-300. México: Interamericana Editores.
- Herrera, F., & López, J. (2016). Impacto de la implementación de la metodología Lean Manufacturing en la producción de la microempresa D’J. LO Servicios Generales

- E.I.R.L. en el año 2016. (*Tesis de pregrado*). Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Internatioanal Standardization Organization. (2004). *Norma Internacional ISO 14001, Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientacion a su uso Traducción certificada*. ISO.
- López, C., & García, A. (2014). Análisis y mejora de un taller de producción de piezas mecánicas mediante metodología lean. (*Tesis de pregrado*). Leganés, España: Universidad Carlos III de Madrid.
- Martín, A., Sorinas, L., Fernández, L., & Bello, M. (2015). *Método para implmentación de un sistema de gestión ambiental aprovechando un Sistema de Gestión de la Calidad previamente implantado*. Perú: Revista de Arquitectura e Ingenieria .
- Méndez, J., & Pinto, L. (2015). Evaluación del Impacto en Calidad del Aire, Asociado a Resuspensión de Material Particulado por la Pavimentación de la Vía Principal de Caracolí – Ciudad Bolívar, Bogotá D.C. (*Tesis de pregrado*). Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle.
- Niño, C. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001;2004 para el matadero municipal de la ciudad de Lambayeque*. Perú: Tesis.
- Paez, P., Cogliati, M., & Giacosa, R. (2017). Estudio de Calidad de Aire en Canteras a Cielo Abierto en General Roca, Argentina. (*Artículo científico*). Neuquén, Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional del Comahue.
- Plasencia, E., & Cabrera, C. (2013). El ruido en las operaciones mineras: El caso de Yanacocha Oeste. (*Artículo científico*). Cajamarca, Perú: Instituto de Investigaciones.
- Rivera, J. (2015). Modelo de toma de decisiones de mantenimiento para evaluar impactos en disponibilidad, mantenibilidad, confiabilidad y costos. (*Tesis de pregrado*). Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- Sagástegui, A. (2014). Propuesta para reducir las emisiones de polvo fugitivo en el proceso productivo de una empresa cementera. (*Tesis de pregrado*). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

- Saldarriaga, R. (2021). *Implementación de la Norma ISO 14001:2015 en el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Embotelladores San Miguel del Sur - Huaura 2018*. Huaura - Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Santillán, C. (2017). Programa de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad para Bombas Centrifugas Horizontales Warman 450 MCR en Minera Cerro Corona. (*Tesis de pregrado*). Trujillo, La Libertad, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Súarez, R. (2015). Aplicación de herramientas lean en el área de mantenimiento de una empresa minera. (*Tesis de pregrado*). Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Toral, X., & Burgos, L. (2013). Diseño e Implementación de un Programa de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en una Empresa Productora de Alimentos Balanceados. (*tesis de pregrado*). Guayaquil, Ecuador: Universidad Superior Politecnica del Litoral.
- Tuarez, C. (2013). Diseño de un Sistema De Mejora Continua En Una Embotelladora Y Comercializadora De Bebidas Gaseosas De La Ciudad De Guayaquil Por Medio De La Aplicación Del Tpm. (*tesis de maestría*). Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Valdivia, F. (2017). Determinación del Material Particulado, Dióxido de Azufre y Monóxido de Carbono en el Centro Poblado El Arenal – Islay. (*Tesis de pregrado*). Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín.

ANEXOS

ANEXO N° 1. Instrumentos de Validación – Ficha de concentración de partículas

Tabla 32

Concentración de partículas en suspensión.

| Horas de Control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de (ug/m ³) |
|---|-----------|-------------|------|-----------------|--------------------|---|
| | | Norte | Este | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Promedio aritmético de concentración de partículas en suspensión | | | | | | ug/m ³ |
| Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire | | | | | | ug/m ³ |

ANEXO N° 2. Instrumentos de Validación – Ficha de concentración de gases

Tabla 33

Concentración de Dióxido de Azufre (SO₂).

| Horas de Control | Ubicación | Coordenadas | | Altitud m.s.n.m | Fecha de monitoreo | Concentraciones de gases (ug/m ³) |
|--|-----------|-------------|------|-----------------|--------------------|---|
| | | Norte | Este | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Promedio aritmético de concentración de partículas en suspensión (12 horas) | | | | | | ug/m ³ |
| Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire | | | | | | ug/m ³ |

ANEXO N° 3. Certificado de calibración.



Compromiso Social y Ambiental

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------|
| Nombre Compañía: | GEOMAX INGENIEROS S.R.L. | Número Serie: | P9435X |
| Fabricante: | THERMO SCIENTIFIC | Procedencia: | Estados Unidos |
| Modelo: | G10557 | Día de Calibración: | 27/05/2016 |
| Certificado Calibración: | 1. 13041. 27.05.16 | Lugar de Calibración: | ENVIROEQUIP SAC |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Revisión Instrumento</p> <p>En Tolerancia: SI</p> <p>Fuera de Tolerancia: NO</p> | <p style="text-align: center;">Entrega Instrumento:</p> <p>Procedimiento Usado: EPA VOLUMETRICO</p> <p>Calibrado Por: Ing. Edward De La Cruz C</p> |
|---|--|

ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa GEOMAX INGENIEROS S.R.L. y una copia en nuestra compañía en Lima.

Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es 0.412% < 3%

DATOS CALIBRACIÓN

TRAZABILIDAD
Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 3139, trazable NIST y calibrado el 08/febrero/2016

| | |
|----------------|---------------|
| Calibrado Por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|



Ing. Edward De La Cruz C
ENVIROEQUIP/S.A.C.



Ing. Alexander Céspedes Zúñiga.
ENVIROEQUIP S.A.C.

T. (511) 200 - 4700
Ca. Mariano de los Santos N°192
Urb. Corpac, San Isidro, Lima 27, Peru
info@enviroequip.pe

www.enviroequip.pe

Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

| DATOS GENERALES | | VARIABLES | | CONDICIONES | |
|-----------------|---------------------|-----------|----------|-------------|--------|
| FECHA | 27/may/16 | m_a | 1.01871 | T_a | 299.00 |
| OPERADOR | Edward De La Cruz C | b_a | -0.02801 | P_a | 751.00 |
| MODEL CAL | TE-5028A | m_{std} | 1.62685 | T_{std} | 298.18 |
| S/N | 3139 | b_{std} | -0.04486 | P_{std} | 760.00 |
| FLOW CONTROL | | MODELO | G10557 | S/N | P9435X |

| inH2O Calibrador | Q_a (m3/min) (1m) \cdot (H2O)(Ta/Pa)-b | (inH2O) Muestreador | Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6) | Po/Pa = 1-(Pf/Pa) | Q_a Look flow rate | %Diff (Look up- Q_a)*100/ Q_a |
|------------------|---|---------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------------|
| 3.52 | 1.190 | 10.65 | 19.890 | 0.974 | 1.196 | 0.540 |
| 3.49 | 1.185 | 14 | 26.147 | 0.965 | 1.184 | 0.052 |
| 3.43 | 1.175 | 17.8 | 33.244 | 0.956 | 1.172 | 0.223 |
| 3.37 | 1.165 | 19.27 | 35.990 | 0.952 | 1.167 | 0.211 |
| 3.21 | 1.137 | 24.85 | 46.411 | 0.938 | 1.149 | 1.035 |
| Promedio | | | | | | 0.412 |

| X= $Q_a/v(T_a)$ | Y= P_o/P_a |
|-----------------|--------------|
| 0.069 | 0.974 |
| 0.068 | 0.965 |
| 0.068 | 0.956 |
| 0.067 | 0.952 |
| 0.066 | 0.938 |

| Por Correlacion | |
|-----------------|--------|
| r | 0.9998 |
| m | 13.052 |
| b | 0.0711 |

| Diff H2O | Pf(mmHg) | $Q_{ac} = \frac{[(1-Pf/P_a) - b] \cdot v(T_a)}{m}$ |
|----------|----------|--|
| 16 | 29.890 | 1.178 |

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser $\pm 3\%$.

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

NOMENCLATURA

m_a : Pendiente de la relación de calibración del orificio del Qactual (Hoja del calibrador)

b_a : Intersección de la relación de calibración del orificio del Qactual

T_a : Temperatura ambiental °K ($K = 273 + ^\circ C$)

P_a : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

Q_a : Regimen de flujo actual m3/min

Q_{ac} : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

Po/Pa: Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador

Prueba Inicial

| | |
|------------------------|--------|
| Serie VFC (Venturi) | P9435X |
| Modelo de Venturi | G10557 |
| Temp Std [oK] | 298.00 |
| Presion Std [mmHg] | 760.00 |
| Temp Ambiente [oC] | 26.00 |
| Temperatura | 299.00 |
| Presion Actual (Pa) | 751.00 |
| Dif. Manometro [m/H2O] | 16.00 |
| Diferencial [mmHg] | 28.02 |
| Por/Pa = 1-(P1/Pa) | 0.963 |
| Ca | 1.182 |
| Qstd | 1.164 |

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Prueba Realizada Por: | Edward De La Cruz C |
| Realizada en : | ENVIROEQUIP SAC |
| Empresa Cliente: | GEOMAX INGENIEROS S.R.L. |
| Fecha: | 27/05/2016 |

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag. 44 del Manual

Si Ca esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag. 39 del Manual



































Error Final -4.60%

Leyenda

Cambiables

Formula / Constantes

Resultados

| | | venturi serial No: P9435X | cabecal serial No: 1660405 | MUESTREADOR DE PARTICULAS H1V01 | | |
|-------|-------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|---|---|
| ITEMS | | LIST PARTS | PART NUMBER | SAP CODE | COMMENT | IMAGE |
| 1 | CUBRO (C.A.1.1) | CHARTS FOR RECORDER | TE-106 | | OK |  |
| 2 | | INSTRUCTION FOR DIGITAL TIMER G35 | T | | OK |  |
| 3 | | ANODIZED ALUMINUM SHELTER | TE-5061 | | OK |  |
| 4 | | CHARTS RECORDER | TE-500XZ | | OK |  |
| 5 | | DIGITAL TIMER | TE-905 | | OK |  |
| 6 | | SHELTER BASE PAN, ALUMINUM PAN | TE-6001-31 | | OK |  |
| 7 | | SHELTER BASE PAN CATCH W/ BOLT | TE-6001-57 | | OK |  |
| 8 | | PLASTIC THUMB NUT | TE-5003-0-3 | | OK |  |
| 9 | | FILTER HOLDER BRASS BOLT, RIVET, WASHER AND PLASTIC NUT SET | TE-5003-9 | | OK |  |
| 10 | VENTURI (C.A.1.2) | LOOK UP TABLE | | | OK |  |
| 11 | | MOTOR FOR VOLUMETRIC FLOW CONTROLLED | TE-100-11 | | OK |  |
| 12 | | VOLUMETRIC FLOW CONTROLLER | TE-10057 | | OK |  |
| 13 | | MANGUERA TRANSPARENTE CON CONECTOR METALICO | | | OK |  |
| 14 | | SLACK TUBE MANOMETER | | | OK |  |
| 15 | | DOW SILICONE 314 GREASE | | | OK |  |
| 16 | | FILTER HOLDERS | TE-6001V | | OK |  |
| 17 | | ALUMINUM HOLD DOWN FRAME 4" x 11" | TE-3000-2 | | OK |  |
| 18 | | SNAP COVER | TE-3000-1 | | OK |  |
| 19 | | ALUMINUM FILLER WITH STAINLESS STEEL SCREEN | TE-3000-3 | | OK |  |
| 20 | | GASKET FOR FILTER HOLDER 1" X 10" | TE-3010 | | OK |  |
| 21 | | FILTER HOLDER GASKET | TE-3003-0 | | OK |  |
| 22 | | BRUSH STYLE MOTOR ASSEMBLY FOR VOLUMETRIC FLOW CONTROLLED | TE-5070X | | OK |  |
| 23 | | MOTOR BRUSHES | TE-3337B | | OK |  |
| 24 | TUBING 3 FT. PIECE | TE-3003-6 | | OK |  | |
| 25 | RECORDER PEN POINTS RED | TE-160 | | OK |  | |
| 26 | CABEZAL (C.A.1.3) | INLET HOOD | TE-6001-1 | | OK |  |
| 27 | | HOOD SPACERS | TE-6001-43 | | OK |  |
| 28 | | INSTRUCTION MANUAL | 100042-00 | | OK |  |
| 29 | | SECOND STAGE PLATE WITH 14 VENT TUBES | TE-6001-32 | | OK |  |
| 30 | | SHIM PLATE | TE-6001-74 | | OK |  |
| 31 | | TOP TUB HOUSING | TE-6001-5 | | OK |  |
| 32 | | TOP TUB HOUSING HINGE | TE-6001-7 | | OK |  |
| 33 | | ACCELERATION NOZZLE PLATE WITH NOZZLES | TE-8001-2 | | OK |  |
| 34 | | TSP-HIGH VOLUME AIR SAMPLER | | | N/A |  |



TISCH ENVIRONMENTAL, INC.
145 SOUTH MIAMI AVE
VILLAGE OF CLEVELAND, OH
45002
513.467.9000
877.263.7610 TOLL FREE
513.467.9009 FAX

ORIFICE TRANSFER STANDARD CERTIFICATION WORKSHEET TE-5028A

Date - Feb 08, 2016 Rootmeter S/N 0438320 Ta (K) - 294
Operator Tisch Orifice I.D. - 3139 Pa (mm) - 751.84

| PLATE OR VDC # | VOLUME START (m3) | VOLUME STOP (m3) | DIFF VOLUME (m3) | DIFF TIME (min) | METER DIFF Hg (mm) | ORFICE DIFF H2O (in.) |
|----------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | NA | NA | 1.00 | 1.2700 | 4.2 | 1.50 |
| 2 | NA | NA | 1.00 | 0.9950 | 6.9 | 2.50 |
| 3 | NA | NA | 1.00 | 0.9110 | 8.2 | 3.00 |
| 4 | NA | NA | 1.00 | 0.8380 | 9.7 | 3.50 |
| 5 | NA | NA | 1.00 | 0.6380 | 16.6 | 6.00 |

DATA TABULATION

| Vstd | (x axis) Qstd | (y axis) | Va | (x axis) Qa | (y axis) |
|------------------------------------|---------------|----------|---------------------------|-------------|----------|
| 0.9971 | 0.7851 | 1.2264 | 0.9944 | 0.7830 | 0.7659 |
| 0.9935 | 0.9984 | 1.5833 | 0.9908 | 0.9957 | 0.9887 |
| 0.9917 | 1.0886 | 1.7344 | 0.9890 | 1.0856 | 1.0831 |
| 0.9897 | 1.1811 | 1.8734 | 0.9870 | 1.1779 | 1.1699 |
| 0.9805 | 1.5369 | 2.4528 | 0.9778 | 1.5327 | 1.5317 |
| Qstd slope (m) = 1.52685 | | | Qa slope (m) = 1.01871 | | |
| intercept (b) = -0.04486 | | | intercept (b) = -0.02801 | | |
| coefficient (r) = 0.99983 | | | coefficient (r) = 0.99983 | | |
| y axis = SQRT[H2O(Pa/760)(298/Ta)] | | | y axis = SQRT[H2O(Ta/Pa)] | | |

CALCULATIONS

$$Vstd = \text{Diff. Vol} [(Pa - \text{Diff. Hg}) / 760] (298 / Ta)$$

$$Qstd = Vstd / \text{Time}$$

$$Va = \text{Diff Vol} [(Pa - \text{Diff Hg}) / Pa]$$

$$Qa = Va / \text{Time}$$

For subsequent flow rate calculations:

$$Qstd = 1/m \{ [\text{SQRT} (H2O (Pa/760) (298/Ta))] - b \}$$

$$Qa = 1/m \{ [\text{SQRT} H2O (Ta/Pa)] - b \}$$



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° AQC01172014

Ciente: GEOMAX INGENIEROS S.R.L
Dirección: JR. JIRON DOS DE MAYO #1232

Descripción Instrumento: Tren de Muestreo
Marca: Green Group
Modelo: TMD
Serie: 221114
Identificación Interna: No aplica
Condición: Nuevo

Especificaciones del Instrumento:
Control de flujo con regulación
Muestreo de gases CO, SO₂, NO₂, H₂S y O₃

Lugar Calibración: Green Group
Fecha de Calibración: 28-mar-14

Condiciones Ambientales
Temperatura: 24 - 25 °C
Humedad: 63 a 64 %
Presión: 996 - 998 mb

Patrones Utilizados

| Descripción | Marca/Modelo | Serie ó Lote |
|--|------------------------|--------------|
| Patrón primario de flujo de rango bajo | BIOS / 520 L | 119246 |
| Patrón primario de flujo de rango alto | BIOS / 520 H | 118988 |
| Barómetro / Termómetro | Control Company / 4195 | 101853853 |

Procedimientos Utilizados:
Calibración de flujos por comparación contra patrón primario con carga de vacío.

Resultados:

| Gases | Teórico | Flujo Min | Flujo Max |
|------------------|---------|-----------|-----------|
| SO ₂ | 0.2 | 0.193 | 0.215 |
| H ₂ S | 0.2 | 0.188 | 0.209 |
| CO | 0.5 | 0.486 | 0.513 |
| O ₃ | 0.5 | 0.492 | 0.501 |
| NO ₂ | 0.4 | 0.398 | 0.405 |



Notas u Observaciones:
1) Flujos son verificados en campo mediante uso de rotámetro, conectados al impinger burbujeador con carga.

Realizó por


Renzo Andrade

Fecha:

28-mar-14


Enzo Barrera Zavala
Jefe de Servicio Técnico
Green Group PE S.A.C.

Av. El Sauce N° 556 - Surquillo
Central: 960 - 6134 / 273 - 3550
www.greengroup.com.pe



Perú
Green Group

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° NE0262014

Cliente: GEOMAX
Dirección: Jiron Dos de Mayo #1232

| | | |
|---|--|--|
| Descripción Instrumento: Sonómetro | Especificaciones del Instrumento: | |
| Marca: Wensn | Rango: 40 a 140 dB | |
| Modelo: WS1361 | Serie Pre-amplificador: No Indica | |
| Serie: No Indica | Serie Microfono: No Indica | |
| Identificación Interna: No Indica | | |
| Condición: Usado | | |

Lugar Calibración: Green Group **Fecha de Calibración:** 25-abr-14

Condiciones Ambientales
Temperatura: 25 °C **Humedad :** 60 a 62 % **Presión:** 996 - 997 mb

| | | |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------|
| Patrones Utilizados | | |
| Descripción | Marca/Modelo | Serie ó Lote |
| Generador de frecuencias acústico | GenRad / 1562-A | 6138 |
| Barometro / Termometro | Control Company / 4247 | 122277812 |

Procedimientos Utilizados:
Calibración fue realizada por comparación y ajuste con patrones utilizados de acuerdo a lo establecido en manual de fabricante.

Resultados:

REPORTE DE PRUEBAS A 114 dB @ 1 KHz

| | P | Lectura Inicial | Lectura Final | Error (dB) | En Tolerancia |
|----|-------|-----------------|---------------|------------|---------------|
| dB | 114.0 | 115.2 | 114.0 | 0.00 | Si |
| | | 115.3 | 114.1 | 0.10 | Si |
| | | 115.3 | 114.1 | 0.10 | Si |



Notas u Observaciones:
 1) El instrumento fue ajustado para alcanzar las tolerancias permitidas.
 2) La exactitud declarado en el manual del fabricante es $\pm 1.5dB$.

Realizado por: 
Jose Hinojosa

Fecha: 25-abr-14


 Enzo Barreda
 Jefe de Servicio Técnico
 Green Group PE S.A.C.

Este documento es propiedad de Green Group, no deberá ser usado o reproducido sin la aprobación escrita de Green Group.

Av. El Sauce N° 556 - Sargolla
Central: 560 - 61347273 - 3550
www.greengroup.com.pe

Pag 1 de 1

ANEXO N° 4. Licencia de funcionamiento del laboratorio.



CAJAMARCA...
DONDE TODO
EMPEZÓ

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE CAJAMARCA

N° 003797

**LICENCIA DE APERTURA
DE ESTABLECIMIENTO**

ORDINARIA
AÑO 2017

**GEOMAX LABORATORIO AMBIENTAL, AIRE, AGUA Y SUELO E INGENIERIA
E.I.R.L.**

| | |
|---------------------------------|---|
| LICENCIA N° | : L000462017 |
| MOTIVO | : APERTURA DE ESTABLECIMIENTO |
| NOMBRE COMERCIAL | : GEOMAX LABORATORIO AMBIENTAL, AIRE, AGUA Y SUELO E INGENIERIA E.I.R.L. |
| RUC | : 2060181112 |
| REP. LEGAL / PROPIETARIO | : RODRIGUEZ SILVA LUPITA HAYDEE |
| DOCUMENTO DE IDENTIDAD | : 27048518 |
| TIPO DE ESTABLECIMIENTO | : PRINCIPAL |
| DIRECCIÓN DEL ESTAB. | : JR. LOS TOPACIOS 484 URB. VILLA UNIVERSITARIA |
| EXPEDIENTE | : 5710 |
| COMPROBANTE DE PAGO N° | : 08553 |
| VÁLIDA HASTA | : INDETERMINADA |
| RESUMEN ACT. COMERCIAL | : VÁLIDA PARA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO - TRABAJOS EN MEDIO AMBIENTE E INGENIERÍA. |
| OBSERVACIONES | : VÁLIDA DESDE LAS 07:00 HASTA LAS 23:00 HORAS. ÁREA DEL ESTABLECIMIENTO 80 M². ESTABLECIMIENTO SUETO A FISCALIZACIÓN POSTERIOR PARA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN EDIFICACIONES. SE EMITE LA PRESENTE LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO EN VIRTUD A LA RESOLUCIÓN DE SUBGERENCIA N° 108-2017-SFCPM-GDE-MPC. CUENTA CON OPINION FAVORABLE DEL FISCALIZADOR ARPT MAMANI ZACARIAS CON INFORME N° 045-2017-ZAM-SFCPM-GDE-MPC. |
| GIRO(S) DEL NEGOCIO | : |

| CIIU | ACTIVIDAD ECONÓMICA |
|-----------|--|
| 4520 - 34 | LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO* |
| 7310 - 02 | TRABAJOS EN MEDIO AMBIENTE E INGENIERIA |

De conformidad con la Ley N° 27972 Ley Orgánica de las Municipalidades concordante con la Ley N° 28976, se expide la presente licencia de Apertura del Establecimiento para los fines pertinentes.

Cajamarca, 26 de Enero del 2017.



L000462017



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA
OFICINA DE DESARROLLO ECONOMICO
SUBGERENCIA REGIONAL DE PLANIFICACION Y REGISTRO

Judith de los Milagros Pera Abanto
SUB GERENTE

ANEXO N° 5. Procedimiento SGA-PRO-CO-001. Elaboración de Matriz FODA.

| | | |
|--------------------|---|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Elaboración de Matriz FODA | Código: SGA-PRO-CO-001 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|---|--|

1. Objetivo

Establecer los pasos necesarios para el desarrollo de la matriz FODA.

2. Alcance

Describir los elementos necesarios para el desarrollo de la matriz FODA, incluyendo, las definiciones básicas, la matriz de responsabilidad, el flujograma con el paso a paso y el formato para su desarrollo.

3. Definiciones

Amenazas: elementos externos que ponen en riesgo la organización.

Análisis FODA: evaluación del contexto organizacional para determinar aquellos elementos internos y externos (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) que representan ventajas o desventajas para la organización.

Debilidades: elementos internos que ponen en riesgo a la organización.

Fortalezas: elementos internos beneficiosos para la organización.

Oportunidades: elementos externos beneficiosos para la organización.

4. Referencias

Norma ISO 14001:2015

5. Responsabilidades

| Lidera | Participa | Se le Informa |
|------------------|--------------------------|---------------|
| Director del SGA | | |
| | Control de Documentos | |
| | Auditor Interno | |
| | Coordinador Ambiental | |
| | Supervisor Ambiental | |
| | Coordinador de Formación | |

| | | | |
|------------|-----------|-----------|--------|
| Elaborado: | Revisado: | Aprobado: | Pág. 1 |
|------------|-----------|-----------|--------|

| | | |
|--------------------|--|---|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Elaboración de Matriz FODA | Código: SGA-PRO-003-001 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|--|---|

6. Diagrama de flujo



7. Cambios en la documentación

No hay cambios

8. Anexos

Formato de Matriz FODA

| Fortalezas | Oportunidades |
|-------------|---------------|
| • | • |
| Debilidades | Amenazas |
| • | • |

| | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Elaborado: _____ | Revisado: _____ | Aprobado: _____ | Pág. 2 |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|

ANEXO N° 6. Procedimiento SGA-PRO-PL-001. Identificación de Aspectos Ambientales.

| | | |
|--------------------|---|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Identificación de Aspectos Ambientales | Código: SGA-PRO-PL-001 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|---|--|

1. Objetivo

Establecer los pasos necesarios para la identificación de los aspectos ambientales del SGA.

2. Alcance

Describir los elementos necesarios para la identificación de los aspectos ambientales del SGA, incluyendo, las definiciones básicas, la matriz de responsabilidad, el flujograma con el paso a paso y el formato para su desarrollo.

3. Definiciones

Aspecto ambiental: elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente

Condición ambiental: estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo

Estudio de impacto ambiental: procedimiento interdisciplinario de múltiples pasos que sirve para asegurar que las consideraciones ambientales hayan sido tomadas en cuenta en las decisiones relativas a los proyectos que pueden tener un impacto en el ambiente y para identificar posibles impactos ambientales de una actividad propuesta y cómo pueden mitigarse.

Impacto ambiental: cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización

Medio ambiente: entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Prevención ambiental: utilización de procesos (3.3.5), prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales (3.2.4) adversos

4. Referencias

Norma ISO 14001:2015

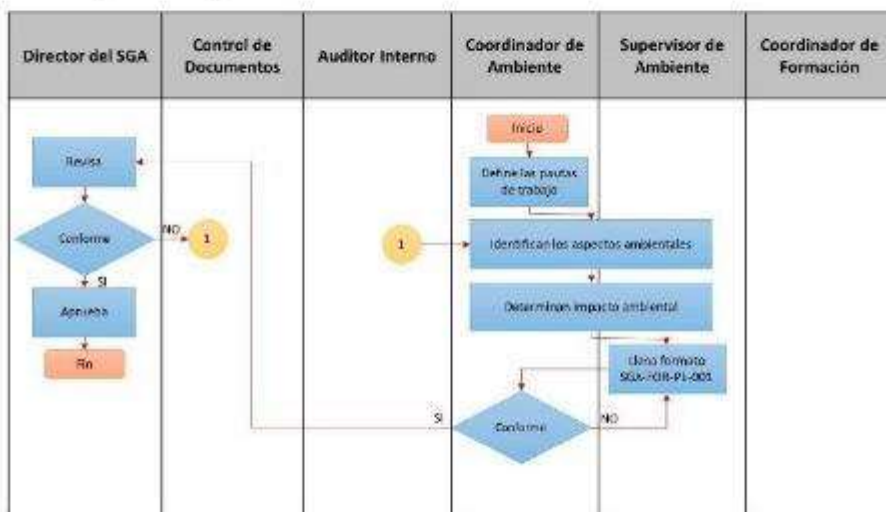
| | | | |
|------------|-----------|-----------|-------|
| Elaborado: | Revisado: | Aprobado: | Pag 1 |
|------------|-----------|-----------|-------|

| | | |
|--------------------|---|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Identificación de Aspectos Ambientales | Código: SGA-FOR-PL-001 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|---|--|

5. Responsabilidades

| Lidera | Participa | Se le Informa |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Coordinador Ambiental | | |
| | Director del SGA | |
| | Supervisor Ambiental | |
| | | Control de Documentos |

6. Diagrama de flujo



7. Cambios en la documentación

No hay cambios

8. Anexos

Formato SGA-FOR-PL-001 matriz de identificación de aspectos ambientales

| Origen | Aspecto Ambiental | Impacto | Significancia |
|--------|-------------------|---------|---------------|
| | | | |

| | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Elaborado: _____ | Revisado: _____ | Aprobado: _____ | Pag. 2 |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|

ANEXO N° 7. -Procedimiento SGA-PRO-AP-001. Identificación de Aspectos Ambientales.

| | | |
|--------------------|---|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Capacitación y Educación Ambiental | Código: SGA-PRO-AP-001 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|---|--|

1. Objetivo

Establecer los pasos necesarios para la capacitación y educación ambiental del personal de la organización.

2. Alcance

Describir los elementos necesarios para establecer un plan de capacitación y educación ambiental, incluyendo, las definiciones básicas, la matriz de responsabilidad y el flujograma con el paso a paso.

3. Definiciones

Capacitación: proceso para obtener conocimientos teóricos y prácticos que incrementan el desempeño de las actividades de un colaborador dentro de la empresa.

Competencia: capacidad para aplicar conocimientos y habilidades con el fin de lograr los resultados previstos.

Formación: de adquisición de conocimientos y habilidades que un individuo es capaz de recibir, que sin duda alguna es relacionada con la educación

Toma de conciencia: lo que se logra cuando las personas entienden sus responsabilidades y cómo sus acciones contribuyen al logro de los objetivos de la organización

4. Referencias

Norma ISO 14001:2015

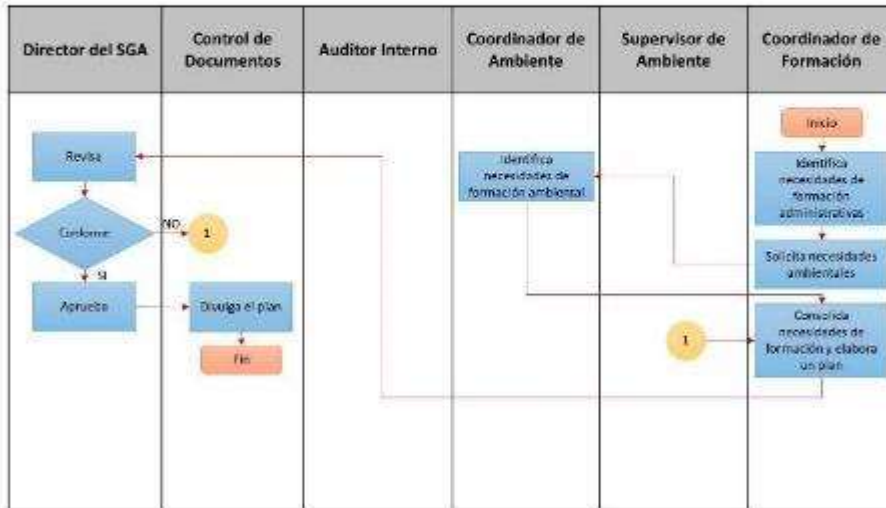
5. Responsabilidades

| Lidera | Participa | Se le Informa |
|--------------------------|-----------------------|---------------|
| Coordinador de formación | | |
| | Director del SGA | |
| | Coordinador Ambiental | |
| | Control de Documentos | |

| | | | |
|------------|-----------|-----------|-------|
| Elaborado: | Revisado: | Aprobado: | Pag 1 |
|------------|-----------|-----------|-------|

| | | |
|--------------------|---|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Capacitación y Educación Ambiental | Código: SGA-PROC-AP-01 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|---|--|

6. Diagrama de flujo



7. Cambios en la documentación

No hay cambios

8. Anexos

No aplica

| | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Elaborado: _____ | Revisado: _____ | Aprobado: _____ | Pag. 2 |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|

ANEXO N° 8. -Procedimiento SGA-PRO-AP-002. Gestión de Comunicaciones Internas y Externas

| | | |
|--------------------|--|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Gestión de Comunicaciones Internas y Externas | Código: SGA-PRO-AP-002 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|--|--|

1. Objetivo

Establecer los pasos necesarios para la gestión y trazabilidad de las comunicaciones externas e internas de la organización.

2. Alcance

Describir los elementos necesarios para gestionar las comunicaciones internas y externas, incluyendo, las definiciones básicas, la matriz de responsabilidad, flujograma con el paso a paso, formato de control y guía de asignación de codificación.

3. Definiciones

Comunicación interna: comunicación que se establece con departamentos, trabajadores u otros entes dentro de la organización.

Comunicación externa: comunicación que se establece con proveedores, clientes u otros entes externos a la organización.

4. Referencias

Norma ISO 14001:2015

5. Responsabilidades

| Lidera | Participa | Se le Informa |
|--------------------------|-----------|---------------|
| Director del SGA | | |
| Control de Documentos | | |
| Auditor Interno | | |
| Coordinador Ambiental | | |
| Supervisor Ambiental | | |
| Coordinador de formación | | |

| | | | |
|------------|-----------|-----------|-------|
| Elaborado: | Revisado: | Aprobado: | Pág 1 |
|------------|-----------|-----------|-------|

| | | |
|--------------------|--|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Gestión de Comunicaciones Internas y Externas | Código: SGA-PRO-AP-002 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|--|--|

6. Diagrama de flujo



7. Cambios en la documentación

No hay cambios

8. Anexos

Formato SGA-FOR-AP-001 Control de comunicaciones

| Código | Fecha | Solicitante | Asunto |
|--------|-------|-------------|--------|
| | | | |

Guía de codificación de comunicaciones



| | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Elaborado: _____ | Revisado: _____ | Aprobado: _____ | Pag. 2 |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|

ANEXO N° 9. -. Procedimiento SGA-PRO-AP-003. Elaboración y Control de Documentos

| | | |
|--------------------|--|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Elaboración y Control de Documentos | Código: SGA-PRO-AP-003 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|--|--|

1. Objetivo

Establecer los pasos necesarios para la elaboración y control de documentos dentro de la organización.

2. Alcance

Describir los elementos necesarios para elaborar y controlar la documentación del SGA, incluyendo, las definiciones básicas, la matriz de responsabilidad, flujograma con el paso a paso y guía de asignación de codificación.

3. Definiciones

Información documentada: información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene.

4. Referencias

Norma ISO 14001:2015

5. Responsabilidades

| Lidera | Participa | Se le Informa |
|--------------------------|-----------------------|---------------|
| Auditor Interno | | |
| Coordinador Ambiental | | |
| Supervisor Ambiental | | |
| Coordinador de formación | | |
| | Director del SGA | |
| | Control de Documentos | |

| | | | |
|------------|-----------|-----------|-------|
| Elaborado: | Revisado: | Aprobado: | Pág 1 |
|------------|-----------|-----------|-------|

| | | |
|--------------------|--|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Elaboración y Control de Documentos | Código: SGA-PRO-AP-003 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|--|--|

6. Diagrama de flujo



7. Cambios en la documentación

No hay cambios

8. Anexos

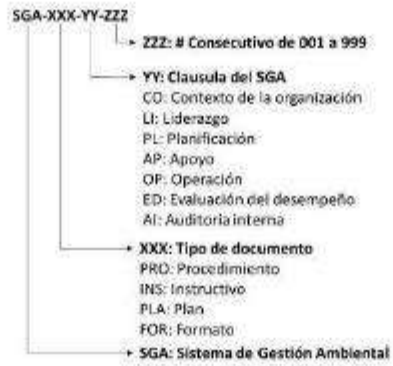
Formato SGA-PRO-AP-002 Control de comunicaciones

| Código | Titulo | Revisión | Fecha |
|--------|--------|----------|-------|
| | | | |

Guía de codificación de documentos

| | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Elaborado: _____ | Revisado: _____ | Aprobado: _____ | Pag. 2 |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|

| | | |
|--------------------|--|--|
| Logo de la Empresa | PROCEDIMIENTO: Elaboración y Control de Documentos | Código: SGA-PRO-AP-003 Revisión: 1 Fecha: Junio 2020 |
|--------------------|--|--|



| | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Elaborado: _____ | Revisado: _____ | Aprobado: _____ | Pag. 3 |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|

ANEXO N° 10. –Matriz de influencia e impacto de partes interesadas



ANEXO N° 11. – Lista de verificación de aspectos del SGA

| LISTA DE CHEQUEO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA) ISO 14001 | | | | % CUMPLIMIENTO | |
|--|---|---|---|----------------|--|
| Fecha de diligenciamiento: Junio de 2016 | | | | 100 | |
| Cargo de la persona de la entidad que diligenció: | | Especialista en Desarrollo Administrativo | | | |
| A continuación encontrará la lista de requisitos de la ISO 14001. Por favor valore el cumplimiento, según corresponda: | | | | | |
| NUMERAL DE LA NORMA | REQUISITO | % CUMPLIMIENTO | COMENTARIOS | | |
| 4 | CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN | 100 | | | |
| 4.1 | Comprensión de la organización y de su contexto | 100 | Actualización de base de datos de identificación del SGA para la entidad determinando condiciones internas y externas de un análisis de aspectos ambientales (VIG del 5 de octubre del 2016) como son: energía, residuos sólidos, ruido... en la parte externa se tiene proyectado una revisión de los alrededores para identificar factores que puedan afectar el logro de los resultados del sistema de gestión ambiental. Anexo del diseño de SGA. | 100 | No aplica el requisito |
| 4.2 | Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas | 100 | Se han identificado y priorizado las necesidades y expectativas de las partes interesadas del sistema de gestión ambiental. | 100 | No es aplicable, ni existe el documento |
| 5 | La organización determina los planes necesarios que son pertinentes al sistema de gestión ambiental. | 100 | Se han establecido los planes necesarios para la implementación y mantenimiento del sistema de gestión ambiental. | 100 | No es aplicable para estos documentos |
| 6 | La organización determina los recursos y capacidades humanas, y en caso necesario, de infraestructura tecnológica | 100 | Se han establecido los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del sistema de gestión ambiental. | 100 | Existen espacios parcialmente para su soporte documental |
| 7 | La organización implementa medidas de acción correctiva y preventiva en conformidad con requisitos legales y otros requisitos | 100 | Se han establecido medidas de acción correctiva y preventiva en conformidad con requisitos legales y otros requisitos. | 100 | Existen espacios para su soporte documental o registros que se |
| 4.3 | Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental. | 100 | | 100 | Existen espacios parcialmente y soporte al documento |
| 8 | La organización determina los límites y aplicabilidad del sistema de gestión ambiental para establecer su alcance y condiciones | 100 | Se ha determinado el alcance del sistema de gestión ambiental en base a los requisitos legales y otros requisitos. | | |
| 9 | Se realizan acciones a término | 100 | Acción del diseño de SGA | | |
| 10 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 11 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 12 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 13 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 14 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 15 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 16 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 17 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 18 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 19 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 20 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 21 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 22 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 23 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 24 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 25 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 26 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 27 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 28 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 29 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 30 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 31 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 32 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 33 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 34 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 35 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 36 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 37 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 38 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 39 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 40 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 41 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 42 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 43 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 44 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 45 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 46 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 47 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 48 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 49 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 50 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 51 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 52 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 53 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 54 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 55 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 56 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 57 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 58 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 59 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 60 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 61 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 62 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 63 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 64 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 65 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 66 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 67 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 68 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 69 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 70 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 71 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 72 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 73 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 74 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 75 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 76 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 77 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 78 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 79 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 80 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 81 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 82 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 83 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 84 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 85 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 86 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 87 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 88 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 89 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 90 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 91 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 92 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 93 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 94 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 95 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 96 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 97 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 98 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 99 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 100 | Se cumplen requisitos legales y otros requisitos | 100 | Entero del diseño de SGA | | |
| 4.4 | Sistema de Gestión Ambiental | 100 | | | |
| | La organización establece, implementa, mantiene y mejora continuamente un sistema de gestión ambiental que cumple los requisitos legales y otros requisitos, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional. | 100 | Se ha establecido un sistema de gestión ambiental de acuerdo con la norma ISO 14001:2015 y se han establecido los requisitos de acuerdo con la Norma Internacional. | 100 | |

| | | | |
|------------|---|-----------|--|
| | Al establecer y mantener el sistema de gestión ambiental, la organización debe considerar el conocimiento obtenido en los numerallos correspondientes | 40 | No se tiene en cuenta las cuestiones externas |
| 5 | LIDERAZGO | 75 | |
| 5.1 | Política Ambiental | 76 | |
| a. | Liderazgo de la Dirección y de toda la organización con la gestión de la calidad, la seguridad y salud en el trabajo y el medio ambiente. | 80 | a través del formato (Informe de revisión del SIG Versión 3) de revisión por la dirección donde se revisa si el sistema de gestión es adecuado, consistente, eficaz, efectivo y se definen tareas y recomendaciones con el fin de mejorar y/o ajustar en el SGA. |
| b. | Mejora continua de la cultura de la organización | 40 | se evidencia dentro del manual del SGA una política y objetivos pero no se identifica su alineación con el contexto de la organización. |
| c. | Visión para promover la cultura de la calidad, la seguridad y salud en el trabajo y la protección del medio ambiente en toda la organización | 80 | a través de la sensibilización ambiental. (informes trimestrales, capacitaciones, concursos) |
| d. | Aplicación del número rigor en la ejecución de sus actividades | 80 | a nivel de recursos se hace un presupuesto anual para aprobación de recursos del siguiente año identificando un rubro aprobado para el SGA. |
| e. | Consideración de los aspectos ambientales y los criterios de sostenibilidad en todas las actividades | 80 | Se evidencia comunicado por parte de la Dirección con el fin de comprometer al personal con el SGA (2013-2016) y a través de cursos, intranet y carteleras virtuales según plan de mantenimiento, sensibilización y comunicación del SGA. |
| f. | Sensibilización y protección del medio ambiente mediante la participación de sus empleados y grupos de interés | 80 | se evidencia la identificación y gestión de indicadores asociados a los objetivos y metas del SGA como por ejemplo: arboles, consumo de energía eléctrica, consumo de agua, manejo de residuos sólidos por parte de los colaboradores, manejo de residuos sólidos por parte de las operarias de aseo y contratación en las que se han tenido en cuenta los aspectos ambientales y sociales desarrollados por el proveedor. |
| g. | Gestión orientada hacia la gestión de riesgos para evitar situaciones con daño para la salud o seguridad | 80 | Se evidencia apoyo por parte de la Dirección a través de comunicados a todos los jefes de cada departamento de la entidad donde se da a conocer la importancia del SGA y como todos pueden colaborar para el cumplimiento de las metas. |
| h. | Cumplimiento de los requisitos legales y otros que la organización | 80 | Se evidencia participación de la dirección en la revisión por la dirección y a través de comunicados a todos los jefes de cada departamento con el fin de lograr una mejora continua y cumplimiento de metas. |
| i. | Aplicación y actualización periódica del Sistema de Gestión | 80 | Se evidencia manual de funciones y perfiles de cargos relacionados con el sistema de gestión ambiental. |
| 5.2 | Liderazgo y compromiso | 70 | |
| a. | Es apropiada al propósito y contexto de la organización, incluida la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios | 20 | La política está alineada con la misión de la organización, pero no se ha realizado un contexto. |
| b. | Proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos ambientales | 80 | se evidencia los objetivos alineados con la política ambiental |
| c. | Incluye un compromiso para la protección del medio ambiente, incluida la prevención de la contaminación, y otros compromisos específicos pertinentes al contexto de la organización | 80 | se evidencia la relación de actividades encaminadas a mitigar los impactos ambientales producidos en el desarrollo de sus actividades |
| d. | Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales y otros requisitos | 80 | Se incluye |
| e. | Incluye un compromiso de mejora continua del sistema de gestión ambiental para la mejora del desempeño ambiental. | 80 | Se incluye |

| | | | |
|-------|--|----|---|
| | La política ambiental se mantiene como información documentada, se comunica dentro de la organización y está disponible para las partes interesadas. | 80 | Se incluye |
| 5.3 | Roles, responsabilidades y autoridades en la organización | 80 | |
| | La alta dirección asegura que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignan y comunican dentro de la organización. | 80 | Se evidencia manual de funciones y perfil de cargos relacionados con el sistema de gestión ambiental versión 05 del 22 de febrero de 2017 |
| a. | La alta dirección asigna la responsabilidad y autoridad para asegurar que el sistema de gestión ambiental es conforme con los requisitos de la Norma Internacional | 80 | se evidencia responsabilidades del jefe del Departamento de desarrollo administrativo según Manual de funciones y perfil de cargo V05 del 22 de febrero de 2017) escanizadas a coordinar y apoyar la implementación y el mantenimiento del SGA de la entidad basado en la norma ISO 14001:2004 |
| b. | Se asigna la responsabilidad y autoridad para informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental, incluyendo su desempeño ambiental | 80 | En el manual de funciones se asigna la responsabilidad y autoridad |
| 6 | PLANIFICACIÓN | 57 | |
| 6.1 | Acciones para abordar riesgos y oportunidades | 66 | |
| 6.1.1 | Generalidades | 37 | |
| | La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para cumplir los requisitos planteados | 60 | |
| | Al planificar el sistema de gestión ambiental, la organización considera las cuestiones externas e internas | 60 | No está formalizado |
| | Los requisitos PDDA | | No se identifican riesgos y oportunidades para el SGA (antes del diseño del SGA) |
| | El alcance de su sistema de gestión ambiental y determinar los riesgos y oportunidades relacionados con sus aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos, otras cuestiones y requisitos identificados, que necesitan abordarse para asegurar que el sistema de gestión ambiental puede lograr sus resultados previstos, prevenir o reducir los efectos no deseados, incluido la posibilidad de que condiciones ambientales externas afecten a la organización y lograr la mejora continua | | no se evidencia identificación de riesgos y oportunidades relacionados con aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos. Antes del diseño de SGA |
| | La organización determina las situaciones de emergencia potenciales, incluidas las que pueden tener un impacto ambiental | 80 | Se evidencia plan de contingencia V 1 del 23 de septiembre de 2016 donde se contempla contingencia de control de derrames, control de inundación, incendios y explosiones, fugas de gas y/o explosiones. |
| | La organización mantiene la información documentada de sus riesgos y oportunidades que es necesario abordar; | | No se evidencia información documentada de riesgos y oportunidades. Antes del diseño de SGA |
| | La organización mantiene la información documentada en la medida necesaria para tener confianza de que lleva a cabo de la manera planificada | 60 | Se mantiene información documentada de todos los requisitos que se cumplen |
| 6.1.2 | Aspectos ambientales | 75 | |
| | La organización determina los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida. | 60 | la entidad determina los aspectos e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios a través de la matriz de aspectos e impactos ambientales (V10 del 6 de octubre de 2016) |
| a. | Cuando se determinan los aspectos ambientales, la organización tiene en cuenta los cambios, incluidos los desarrollos nuevos o planificados, y las actividades, productos y servicios nuevos o modificados | 80 | se tienen en cuenta los cambios asociados con los aspectos ambientales por ejemplo la fuga de gas refrigerante de aire acondicionado , link de comunicación, el uso de pilas entre otros y se evidencia en el control de cambios del manual de sistema de gestión ambiental V 10 del 6 de octubre de 2016 |
| b. | La organización tiene en cuenta las condiciones anormales y las situaciones de emergencia razonablemente previsible | 80 | se evidencia en la matriz de aspectos e impactos ambientales la aplicabilidad a la entidad (normal, anormal, emergencia) |
| | La organización determina aquellos aspectos que tengan o puedan tener un impacto ambiental significativo, es decir, los aspectos ambientales significativos, mediante el uso de criterios establecidos. | 80 | se evidencia en el manual de sistema de gestión ambiental (v10 del 6 de octubre de 2016) la relevancia y clasificación del Impactos ambientales significativos pag. 6 y en matriz de aspectos e Impactos ambientales |
| | La organización comunica sus aspectos ambientales significativos entre los diferentes niveles y funciones de la misma | 60 | Se comunica a los funcionarios, pero no a otras partes interesadas |

| | | | |
|--|--|----|---|
| | La organización mantiene información documentada de sus aspectos ambientales e impactos ambientales asociados | 80 | se evidencia en el manual de sistema de gestión ambiental (v10 del 6 de octubre de 2018) la relevancia y clasificación del impactos ambientales significativos pag. 6 y en matriz de aspectos e impactos ambientales |
| | La organización mantiene información documentada de sus criterios usados para determinar sus aspectos ambientales significativos | 80 | Se controla esta información documentada |
| | La organización mantiene información documentada de sus aspectos ambientales significativos | 80 | Se mantiene en la matriz de aspectos e impactos ambientales. |
| 6.1.3 Requisitos legales y otros requisitos | | | |
| a. | 1. La organización determina y tiene acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales | 80 | se evidencia revisión de requisitos legales ambientales aplicables y matriz de requisitos legales ambientales aplicables (v1, 7 de octubre de 2018) |
| b. | 2. La organización determina cómo estos requisitos legales y otros requisitos se aplican a la organización | 80 | la entidad identifica y determina los requisitos que aplican y se apoya en el asesor jurídico a través de una validación de normatividad aplicable y documento diario oficial |
| c. | 3. La organización tiene en cuenta requisitos legales y otros requisitos cuando se establece, implementa, mantiene y mejora continuamente su sistema de gestión ambiental | 80 | Se tienen en cuenta todos los requisitos aplicables |
| | 4. La organización mantiene información documentada de sus requisitos legales y otros requisitos | 80 | se evidencia matriz legal de requisitos legales ambientales y Documento diario oficial. |
| 6.1.4 Planificación de acciones | | | |
| a. | La organización planifica la toma de acciones para abordar sus aspectos ambientales significativos; requisitos legales y otros requisitos; riesgos y oportunidades | 80 | se evidencia los siguientes programas: programa de racionalización en el uso de energía eléctrica, racionalización en el uso de agua, racionalización del uso del papel, manejo de residuos sólidos, programa de preparación y respuesta ante emergencias, programa de sensibilización y comunicación |
| b. | La organización planifica la manera de integrar e implementar las acciones en los procesos de su sistema de gestión ambiental u otros procesos de negocio y evaluar la eficacia de estas acciones | 60 | Se cuenta con inversiones para evaluar la eficacia de las acciones, pero debe revisarse que esté actualizado |
| | Cuando se planifican las acciones, la organización considera sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y de negocio | 80 | se hace uso de las herramientas tecnológicas y de recursos financieros para adquirir controles para reducir el consumo de recursos |
| 6.2 Objetivos ambientales y la planificación para lograrlos | | | |
| 6.2.1 Objetivos ambientales | | | |
| | La organización establece objetivos ambientales para las funciones y niveles pertinentes, teniendo en cuenta los aspectos ambientales significativos de la organización y sus requisitos legales y otros requisitos asociados, y considerando sus riesgos y oportunidades. | 60 | Se cuenta con objetivos ambientales, pero no incluyen riesgos y oportunidades |
| | Los objetivos ambientales son coherentes con la política ambiental | 80 | |
| | Medibles | 80 | |
| | Objeto de seguimiento | 80 | |
| | Comunicados | 80 | |

ANEXO N° 12. – Lista de verificación de aspectos del SGA (modelo)

| Ítem | Pregunta | Incompleto | En Progreso | Completo |
|------------------------------------|--|------------|-------------|----------|
| Contexto de la Organización | | | | |
| 1 | Ha determinado las cuestiones internas y externas de la organización relevantes para el SGA | | | |
| 2 | Ha determinado las partes interesadas de la organización en el SGA | | | |
| 3 | Ha determinado los requerimientos y expectativas de las partes interesadas de la organización en el SGA | | | |
| Liderazgo | | | | |
| 4 | Ha determinado las políticas ambientales necesarias para el SGA | | | |
| 5 | Ha determinado los roles necesarios para el funcionamiento del SGA | | | |
| 6 | Ha determinado las funciones que ejercerá cada rol dentro de la estructura del SGA | | | |
| Planificación | | | | |
| 7 | Ha determinado los aspectos ambientales que debe considerar el SGA | | | |
| 8 | Ha determinado los requerimientos legales y otros requisitos del SGA | | | |
| 9 | Ha determinado los objetivos ambientales bajo los cuales funcionará y actuará el SGA | | | |
| Apoyo | | | | |
| 10 | Existen los recursos necesarios para atender las necesidades ambientales (recurso humano, equipos, materiales, otros) | | | |
| 11 | Ha determinado los recursos necesarios en la etapa de planificación | | | |
| 12 | El equipo de trabajo está sensibilizado y capacitado en materia ambiental y políticas ambientales de la organización | | | |
| Operación | | | | |
| 13 | Ha determinado los controles necesarios para atender, mitigar y evitar daños al ambiente | | | |
| 14 | Existen medidas y planes de acción para actuar con conciencia ambiental durante las operaciones y ante un evento ambiental | | | |
| Evaluación del desempeño | | | | |
| 15 | La dirección de la organización realiza seguimiento y control de las actividades y de las condiciones que puedan afectar al ambiente | | | |
| 16 | Se realizan auditorías internas/externas de los procesos, actividades y eventos ambientales | | | |
| Mejora continua | | | | |
| 17 | Cuando ocurren inconformidades la organización toma las medidas necesarias para corregirlas | | | |
| 18 | Las acciones correctivas son acordes con la significancia de la no conformidad | | | |
| 19 | La organización promueve la mejora continua de los procesos tal que el SGA funcione mejor y acorde con la realidad y necesidades ambientales | | | |

ANEXO N° 13. – Lista de verificación de aspectos del SGA (antes)

| Ítem | Pregunta | Incompleto | En progreo | Completo |
|------------------------------------|---|------------|------------|----------|
| Contexto de la Organización | | | | |
| 1 | Ha determinado las cuestiones internas y externas de la organización relevantes para el SGA | X | | |
| 2 | Ha determinado las partes interesadas de la organización en el SGA | X | | |
| 3 | Ha determinado los requerimientos y expectativas de las partes interesadas de la organización en el SGA | X | | |
| Liderazgo | | | | |
| 4 | Ha determinado las políticas ambientales necesarias para el SGA | X | | |
| 5 | Ha determinado los roles necesarios para el funcionamiento del SGA | X | | |
| 6 | Ha determinado las funciones que ejercerá cada rol dentro de la estructura del SGA | X | | |
| Planificación | | | | |
| 7 | Ha determinado los aspectos ambientales que debe considerar el SGA | | | X |
| 8 | Ha determinado los requerimientos legales y otros requisitos del SGA | X | | |
| 9 | Ha determinado los objetivos ambientales bajo los cuales funcionará y actuará el SGA | X | | |
| Apoyo | | | | |
| 10 | Existen los recursos necesarios para atender las necesidades ambientales (recurso humano, | X | | |
| 11 | Ha determinado los recursos necesarios en la etapa de planificación | X | | |
| 12 | El equipo de trabajo está sensibilizado y capacitado en materia | X | | |
| Operación | | | | |
| 13 | Ha determinado los controles necesarios para atender, mitigar y evitar daños al ambiente | | X | |
| 14 | Existen medidas y planes de acción para actuar con conciencia ambiental durante las operaciones y | | X | |
| Evaluación de Desempeño | | | | |
| 15 | La dirección de la organización realiza seguimiento y control de las actividades y de las condiciones que puedan afectar al ambiente | | X | |
| 16 | Se realizan auditorías internas/externas de los procesos, actividades y eventos ambientales | X | | |
| Mejora continua | | | | |
| 17 | Cuando ocurren incoformidades en la organización toma las medidas necesarias para corregirlas | | X | |
| 18 | Las acciones correctivas son acorde con la significancia de la no conformidad | | X | |
| 19 | La organización promueve la mejoría continua de los procesos tal que el SGA funcione mejor y acorde con la realidad y necesidades ambientales | X | | |

| Ítem | Aspecto | Incompleto | En progreso | Completo | Puntaje | Resultado |
|------|-----------------------------|------------|-------------|----------|---------|-----------|
| 1 | Contexto de la Organización | 3 | | | 3 | 33,33% |
| 2 | Liderazgo | 3 | | | 3 | 33,33% |
| 3 | Planificación | 2 | | 1 | 5 | 55,56% |
| 4 | Apoyo | 3 | | | 3 | 33,33% |
| 5 | Operación | | 2 | | 4 | 66,67% |
| 6 | Evaluación de Desempeño | 1 | 1 | | 3 | 50,00% |
| 7 | Mejora continua | 1 | 2 | | 5 | 55,56% |

ANEXO N° 14. – Lista de verificación de aspectos del SGA (después)

| Ítem | Pregunta | Incompleto | En progreso | Completo |
|------------------------------------|---|------------|-------------|----------|
| Contexto de la Organización | | | | |
| 1 | Ha determinado las cuestiones internas y externas de la organización relevantes para el SGA | | | X |
| 2 | Ha determinado las partes interesadas de la organización en el SGA | | | X |
| 3 | Ha determinado los requerimientos y expectativas de las partes interesadas de la organización en el SGA | | | X |
| Liderazgo | | | | |
| 4 | Ha determinado las políticas ambientales necesarias para el SGA | | | X |
| 5 | Ha determinado los roles necesarios para el funcionamiento del SGA | | | X |
| 6 | Ha determinado las funciones que ejercerá cada rol dentro de la estructura del SGA | | | X |
| Planificación | | | | |
| 7 | Ha determinado los aspectos ambientales que debe considerar el SGA | | | X |
| 8 | Ha determinado los requerimientos legales y otros requisitos del SGA | | | X |
| 9 | Ha determinado los objetivos ambientales bajo los cuales funcionará y actuará el SGA | | | X |
| Apoyo | | | | |
| 10 | Existen los recursos necesarios para atender las necesidades ambientales (recurso humano, | | X | |
| 11 | Ha determinado los recursos necesarios en la etapa de planificación | | | X |
| 12 | El equipo de trabajo está sensibilizado y capacitado en materia | | X | |
| Operación | | | | |
| 13 | Ha determinado los controles necesarios para atender, mitigar y evitar daños al ambiente | | | X |
| 14 | Existen medidas y planes de acción para actuar con conciencia ambiental durante las operaciones y | | X | |
| Evaluación de Desempeño | | | | |
| 15 | La dirección de la organización realiza seguimiento y control de las actividades y de las condiciones que puedan afectar al ambiente | | | X |
| 16 | Se realizan auditorías internas/externas de los procesos, actividades y eventos ambientales | | X | |
| Mejora continua | | | | |
| 17 | Cuando ocurren incoformidades en la organización toma las medidas necesarias para corregirlas | | | X |
| 18 | Las acciones correctivas son acorde con la significancia de la no conformidad | | X | |
| 19 | La organización promueve la mejoría continua de los procesos tal que el SGA funcione mejor y acorde con la realidad y necesidades ambientales | | | X |

| Ítem | Aspecto | Incompleto | En progreso | Completo | Puntaje | Resultado |
|------|-----------------------------|------------|-------------|----------|---------|-----------|
| 1 | Contexto de la Organización | | | 3 | 9 | 99,00% |
| 2 | Liderazgo | | | 3 | 9 | 99,00% |
| 3 | Planificación | | | 3 | 9 | 99,00% |
| 4 | Apoyo | | 2 | 1 | 7 | 77,78% |
| 5 | Operación | | 1 | 1 | 5 | 83,33% |
| 6 | Evaluación de Desempeño | | 1 | 1 | 5 | 83,33% |
| 7 | Mejora continua | | 1 | 2 | 8 | 88,89% |

ANEXO N° 15.- Manual del sistema de Gestión Ambiental de la Empresa LISIG S.R.L

**MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN
AMBIENTAL**

| | | |
|--|--|-------------------|
| | PROCESO DE BIENES Y SERVICIOS | CÓDIGO: MNGB02 |
| | | VERSIÓN: 1 |
| | MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL | FECHA: 08/08/2021 |

ANEXO N° 16.- Inversión inicial proporcionado por la Empresa Lisig SRL.

RUC: 20491830540

Razón Social: CONSTRUCTORA LISIG S.R.L.

Razón Social Anterior: Constructora y Servicios Generales Lisig S.R.L.

Tipo Empresa: Soc.Com.Respons. Ltda.

Presupuesto estimado para el plan de control de la calidad del aire

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | Cantidad de Monitoreos | Número de Puntos | Precio Unitario (S/) | Precio Parcial (S/) |
|-------------------------|--------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Servicios | | | | | |
| Análisis de Laboratorio | | | | | |
| Aire | Un | 1 | 1 | 1 500 | 1 500 |
| Ruido | Un | 1 | 1 | 1 000 | 1 000 |
| TOTAL (soles) | | | | | 2 500 |

Presupuesto estimado para el plan de protección, manejo y conservación del suelo

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | Cantidad de Monitoreos | Número de Puntos | Precio Unitario (S/) | Precio Parcial (S/) |
|-----------------------|--------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Personal | | | | | |
| Ing. Geólogo o Minero | Mes | | | 1 500 | 1 500 |
| TOTAL (soles) | | | | | 3 000 |

Presupuesto estimado para el plan de manejo del paisaje

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | Cantidad de Monitoreos | Número de Puntos | Precio Unitario (S/) | Precio Parcial (S/) |
|----------------------|--------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Pintura | Balde | 0 | 2 | 25 | 100 |
| Eternit | hoja | 0 | 80 | 40 | 2 400 |
| TOTAL (soles) | | | | | 2 500 |

Presupuesto estimado para plan de manejo del medio biológico: flora y fauna

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | Cantidad de Monitoreos | Número de Puntos | Precio Unitario (S/) | Precio Parcial (S/) |
|------------------------|--------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Personal | | | | | |
| Ing. Minero o Geólogo | Mes | | | 1 500 | 1 500 |
| Servicio | | | | | |
| Señalización Ambiental | Un | | 5 | 300 | 1 500 |
| TOTAL (soles) | | | | | 3 000 |