

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA**



**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA  
REDUCCIÓN DE HUELLA DE CARBONO EN LA EMPRESA COTEXSUR  
S.A.C”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO QUÍMICO**

**Anghie Milagros, Barrios Jacobo**

**Karina Margarita, Pascal Canches**

**Callao, 2022**

**PERÚ**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
CICLO DE TESIS 2022-08  
JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**



*“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”*

**LIBRO N°1 FOLIO 95**  
**ACTA N° 94 DE SUSTENTACIÓN CON CICLO DE TESIS**  
**PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO QUÍMICO**

A los veinticuatro días del mes de abril, del año 2022, siendo las 10:48 horas, se reunieron en la Sala Meet: <https://meet.google.com/bqt-qciw-hix>, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS** para la obtención del **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO QUÍMICO** de la Facultad de Ingeniería Química, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

<b>Ing. Dr. CARLOS ALEJANDRO ANCIETA DEXTRE:</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>Ing. Mg. POLICARPO AGATÓN SUERO IQUIAPAZA:</b>	<b>SECRETARIO</b>
<b>Lic. Dr. NESTOR MARCIAL ALVARADO BRAVO:</b>	<b>VOCAL</b>
<b>Lic. Mg. FERNANDO HIPÓLITO LAYZA BERMUDEZ:</b>	<b>MIEMBRO SUPLENTE (VOCAL)</b>
<b>Ing. Mg. RAYMUNDO DEL CARMEN CARRANZA NORIEGA:</b>	<b>ASESOR</b>

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de las Bachilleres **BARRIOS JACOBO ANGHIE MILAGROS** y **PASCAL CANCHES KARINA MARGARITA**, quienes, habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **INGENIERO QUÍMICO**, sustentan la tesis titulada **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA REDUCCIÓN DE HUELLA DE CARBONO EN LA EMPRESA COTEXSUR S.A.C”**, cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid-19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N° 039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las “Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario”. Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **MUY BUENO** y calificación cuantitativa **DIECISIETE (17)** la presente Tesis, conforme a lo



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
CICLO DE TESIS 2022-08  
JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**



dispuesto en el Artículo 27° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021-CU, del 30 de junio del 2021.

Se dio por cerrada la Sesión a las 11:33 horas del día veinticuatro de abril del 2022.

---

**Ing. Dr. CARLOS ALEJANDRO ANCIETA DEXTRE  
PRESIDENTE DE JURADO DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Mg. POLICARPO AGATÓN SUERO IQUIAPA  
SECRETARIO DE JURADO DE SUSTENTACIÓN**

---

**Lic. Dr. NESTOR MARCIAL ALVARADO BRAVO  
VOCAL DE JURADO DE SUSTENTACIÓN**

---

**Lic. Mg. FERNANDO HIPÓLITO LAYZA BERMUDEZ  
SUPLENTE DE JURADO DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Mg. RAYMUNDO DEL CARMEN CARRANZA  
NORIEGA  
ASESOR**

Callao, 11 mayo de 2022.

OFICIO 11 -VIRTUAL-Presidente de Jurado de Tesis VIII Ciclo Taller de Tesis

Sra. Lic. Mg. Victoria Rojas Rojas

Coordinadora del VIII Ciclo Taller de Tesis

Presente. –

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y a la vez hacer de su conocimiento que la tesis denominada: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA REDUCCIÓN DE HUELLA DE CARBONO EN LA EMPRESA COTEXSUR SAC”**, presentada por las Bach. **ANGHIE MILAGROS BARRIOS JACOBO y KARINA MARGARITA PASCAL CANCHES**, han cumplido con levantar las observaciones sugeridas por el jurado.

En consecuencia, dicho documento se encuentra conforme por lo que los tesisistas podrán continuar con el trámite respectivo.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,



Ing. Dr. Carlos Alejandro Ancieta Dextre

Presidente

## PRÓLOGO DEL JURADO

La presente tesis fue sustentada por los bachilleres **BARRIOS JACOBO ANGHIE MILAGROS** y **PASCAL CANCHES KARINA MARGARITA** ante el **JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS** conformado por los siguientes Profesores Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Ing. Dr. <b>CARLOS ALEJANDRO ANCIETA DEXTRE:</b>	<b>PRESIDENTE</b>
Ing.Mg. <b>POLICARPO AGATÓN SUERO IQUIAPAZA:</b>	<b>SECRETARIO</b>
Lic.Dr. <b>NESTOR MARCIAL ALVARADO BRAVO:</b>	<b>VOCAL</b>
Lic.Mg. <b>FERNANDO HIPÓLITO LAYZA BERMUDEZ:</b>	<b>MIEMBRO SUPLENTE</b>
Ing.Mg. <b>RAYMUNDO DEL CARMEN CARRANZA NORIEGA:</b>	<b>ASESOR</b>

Tal como está asentado en el Libro de Actas N°1 de Tesis con Ciclo de Tesis Folio N°95 y Acta N°94 de fecha **VEINTICUATRO DE ABRIL DEL 2022**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico en la Modalidad de Titulación con Ciclo de Tesis, de conformidad establecido por el Reglamento de Grados y Títulos aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021-CU, del 30 de junio 2021.

## DEDICATORIA

Dedicamos la presente tesis principalmente a Dios por darnos la fuerza y valentía de concluir nuestro trabajo de investigación; a nuestros padres que siempre nos muestran su apoyo incondicional y por la confianza que nos depositan para poder ser mejores en todo lo que nos proponemos; y por último a todos nuestros docentes que nos apoyaron en todo el proceso de titulación.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, queremos agradecer a la empresa Cotexsur S.A.C por apoyarnos y darnos todas las facilidades en cuanto a información que se requería durante todo el proceso de titulación; a nuestro asesor Mg Raymundo Carranza y a la Mg Mabel Luna por su apoyo incondicional y siempre estar dispuestos a orientarnos.



## ÍNDICE

TABLAS DE CONTENIDO .....	4
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	9
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	10
1.2.1. Problema general .....	10
1.2.2. Problemas específicos .....	10
1.3. Objetivos.....	10
1.3.1. Objetivo general .....	10
1.3.2. Objetivos específicos.....	11
1.4. Limitantes de la investigación .....	11
1.4.1. Limitante Teórico .....	11
1.4.2. Limitante Temporal.....	11
1.4.3. Limitante Espacial .....	11
II. MARCO TEÓRICO .....	12
2.1. Antecedentes.....	12
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	12
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	13
2.2. Bases teóricas .....	15
2.2.1. Sistema de gestión Ambiental .....	15
2.2.2. Huella de Carbono.....	28
2.2.3. Empresa Corporación Textil del Sur .....	32

2.3.	Conceptual.....	36
2.4.	Definición de términos básicos.....	39
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	42
3.1.	Hipótesis.....	42
3.1.1.	Hipótesis General.....	42
3.1.2.	Hipótesis Específica.....	42
3.2.	Definición conceptual de variables.....	42
3.2.1.	Operacionalización de variable.....	43
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	44
4.1.	Tipo y diseño de investigación.....	44
4.1.1.	Tipo de investigación.....	44
4.1.2.	Diseño de la investigación.....	44
4.2.	Método de investigación.....	45
4.3.	Población y muestra.....	47
4.4.	Lugar de estudio y periodo desarrollado.....	48
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	48
4.6.	Análisis y procesamiento de datos.....	49
V.	RESULTADOS.....	52
5.1.	Resultados descriptivos.....	52
5.1.1.	Diagnóstico del sistema de gestión ambiental.....	52
5.1.2.	Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en la empresa COTEXSUR SAC.....	55
5.1.3.	Emisiones de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC....	56
5.2.	Resultados inferenciales.....	59
5.3.	Otro tipo de resultados estadísticos, de acuerdo a la naturaleza del problema y la hipótesis.....	60

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	61
6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados .....	61
6.1.1 Contrastación con la hipótesis específica .....	61
6.1.2 Contrastación de hipótesis general .....	61
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares .....	62
6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes .....	63
CONCLUSIONES .....	64
RECOMENDACIONES .....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
ANEXOS.....	73

## TABLAS DE CONTENIDO

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Precisión de datos .....	25
<b>Tabla 2</b> Métodos de cálculo de huella de carbono.....	29
<b>Tabla 3</b> Fuentes generadoras de Gases de Efecto Invernadero.....	32
<b>Tabla 4</b> Operacionalización de Variable .....	43
<b>Tabla 5</b> Áreas de la Empresa .....	47
<b>Tabla 6</b> Identificación de fuentes de emisión por áreas .....	49
<b>Tabla 7</b> Requerimiento de contar con un SGA en Cotexsur.....	52
<b>Tabla 8</b> Fuentes de emisión identificadas en la empresa Cotexsur SAC .....	55
<b>Tabla 9</b> Fuentes de emisión por alcance 1 .....	55
<b>Tabla 10</b> Fuentes de emisión por alcance 2 .....	56
<b>Tabla 11</b> Fuentes de emisión por alcance 3 .....	56
<b>Tabla 12</b> Huella de carbono generado por los GEI .....	57
<b>Tabla 13</b> Resultados huella de carbono COTEXSUR año base 2021 .....	58
<b>Tabla 14</b> Confiabilidad de instrumento.....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Límites Operacionales.....	23
<b>Figura 2</b> Procedimiento ISO 14064 .....	24
<b>Figura 3</b> Organigrama de la Empresa Cotexsur .....	33
<b>Figura 4</b> Almacén de Crudo .....	34
<b>Figura 5</b> Área de Laboratorio .....	34
<b>Figura 6</b> Planta de Tintorería Cotexsur.....	35
<b>Figura 7</b> Área de Calidad .....	35
<b>Figura 8</b> Área de acabado.....	36
<b>Figura 9</b> Diseño metodológico de la investigación.....	44
<b>Figura 10</b> Encuesta a la empresa Cotexsur.....	48
<b>Figura 11</b> Estadístico descriptivo de frecuencias en SPSS .....	50
<b>Figura 12</b> Fuentes de emisión para el alcance 1 .....	50
<b>Figura 13</b> Fuentes de emisión para el alcance 2 .....	50
<b>Figura 14</b> Fuentes de emisión para el alcance 3 .....	51
<b>Figura 15</b> Diagnóstico de la política ambiental .....	53
<b>Figura 16</b> Diagnóstico de medidas de control.....	53
<b>Figura 17</b> Diagnóstico de programas ambientales .....	54
<b>Figura 18</b> Huella de carbono COTEXSUR año base 2021 por alcance .....	59

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar un sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC, para lo cual se estableció como una investigación de tipo aplicada, de nivel descriptiva y transversal; el diseño fue no experimental. La unidad de análisis es la empresa Cotexsur: sus áreas, procesos operativos y personal que lo realiza. Se inició con un diagnóstico situacional de la empresa para lo cual se aplicó una encuesta de 10 ítems y cinco ponderaciones validada mediante el estadístico de Alpha de Cronbach que arrojó un valor de 0,896. La huella de carbono se estimó utilizando criterios de la norma ISO 14064-1:2018 obteniendo como resultados la necesidad media-alta de aplicar un sistema de gestión ambiental para la reducción de la huella de carbono.

Se identificaron las fuentes de emisión y se calculó la huella de carbono presentando una emisión total de 196.106 tCO<sub>2e</sub>/año en su año base 2021, además se obtuvieron los resultados de huella de carbono por cada alcance, representando un valor de 23.83% para el alcance 1, 58.97% para el alcance 2 y 17.19% para el alcance 3.

Por tanto, se propuso un sistema de gestión ambiental para la reducción de la huella de carbono en la empresa COTEXSUR que contempla políticas ambientales, así como planes ambientales y programa de seguimiento y cumplimiento ambiental para la reducción de huella de carbono.

**Palabras claves:** huella de carbono, sistema de gestión ambiental, ISO 14064-1:2018, textil.

## ABSTRACT

The objective of this research was to design an environmental management system to reduce the carbon footprint in the Cotexsur SAC Company, for which it was established as an applied, descriptive and transverse kind of research; the design was non-experimental. The analysis unit is the Cotexsur company: its areas, operational processes and staff that carry it u. It began with a situational diagnosis of the company, for which a survey of 10 items and five weights validated using Cronbach's Alpha statistics which yielded a value of 0.896. The carbon footprint was estimated using criteria from the ISO 14064-1:2018, obtaining as a result the medium-high need to apply an environmental management system to reduce the carbon footprint.

The emission sources were identified and the carbon footprint was calculated, presenting a total emission of 196,106 tCO<sub>2</sub>e/year in its base year 2021, in addition, the carbon footprint results were obtained for each scope, representing a value of 23.83% for the scope. 1, 58.97% for scope 2 and 17.19% for scope 3.

Therefore, an environmental management system was proposed for the reduction of the carbon footprint in the company COTEXSUR company that includes environmental policies, as well as environmental plans and a monitoring and environmental compliance program to reduce the carbon footprint.

**Keywords:** carbon footprint, environmental management system, ISO 14064-1:2018, textile.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto del rápido desarrollo de la economía mundial, una serie de problemas relacionados con los recursos y el medio ambiente, como la contaminación ambiental, la escasez de energía y los daños ecológicos, son cada vez más importantes, especialmente el cambio climático causado por el CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero, que se han convertido en uno de los graves desafíos a los que se enfrenta el desarrollo de la sociedad humana y un tema candente en el campo de la investigación académica (Geng et al., 2010). De lo anterior se desprende que la conservación de la energía y la reducción de las emisiones, así como la optimización y la mejora industrial, son la tendencia inevitable del desarrollo.

La industria textil, como industria exportadora dominante en el Perú y como importante campo de procesamiento y producción, se enfrenta a problemas medioambientales cada vez más graves; la protección medioambiental con altas emisiones de carbono tiene un impacto significativo en el cambio climático. Por lo tanto, es necesario evaluar la huella de carbono de todo el ciclo de vida de la industria textil y la reducción de las emisiones de carbono, con el fin de mejorar el valor ambiental de los productos y luego presentar sugerencias para la conservación de la energía y la reducción de las emisiones para lograr un desarrollo sostenible.

Esta investigación se ha propuesto identificar y cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero en COTEXSUR con la finalidad de reducirlas.



# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la realidad problemática**

El ritmo acelerado de los patrones de consumo en la sociedad actual ha generado progresivamente una presión sobre el medio ambiente que tiene impactos de varios tipos, uno de los cuales es el calentamiento global. El cambio en la concentración de los diferentes Gases de Efecto Invernadero (GEI) resultantes de las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles ha provocado un aumento de la temperatura global y ha provocado efectos muy graves tanto en el clima como en el medio ambiente (Palacios, 2016).

La huella de carbono es un indicador que estima el efecto de las actividades humanas sobre el cambio ambiental y puede aplicarse a una organización. Este indicador se estima a través de la suma agregada de gases de efecto invernadero que emite y se expresa en unidades de dióxido de carbono ( $\text{CO}_{2e}$  –  $\text{CO}_2$  equivalente). Según la Comisión Económica de América Latina (CEPAL, 2017), la huella de carbono es un indicador de medida de las sustancias que agotan la capa de ozono creadas y transmitidas por una organización o durante el ciclo de existencia de un elemento a lo largo de toda la cadena de generación, algunas veces, incluyendo su utilización, recuperación hacia el final del ciclo y su fin.

La mayor conciencia de los impactos ambientales de la producción y comercialización de bienes y servicios ha llevado a las organizaciones a ser valoradas, hoy en día, no sólo por su capacidad económica, sino también por la de ajustar las perspectivas financieras, sociales y ecológicas a su contexto respectivo. En esta circunstancia específica, enormes organizaciones se han sumado al cambio ambiental en sus metodologías y formas de organización corporativa. El desafío es unirse desde organizaciones más pequeñas.

La industria textil proyecta que para el 2030 el consumo mundial de ropa aumentará en un 63%, lo que equivale a 500 mil millones de camisetas nuevas.

(Global Fashions Agenda y The Boston Consulting Group, 2018). Es sabido la industria textil impacta fuertemente sobre las condiciones ambientales por ello ha empezado a adoptar la reducción en origen y el tratamiento de residuos como enfoques de problemas medioambientales específicos.

Las presiones normativas del Gobierno, para que se respeten los límites de vertido de los efluentes del agua y de las emisiones a la atmósfera son el factor principal que impulsa a las empresas más pequeñas a reducir su impacto.

El Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) es una forma rentable de que las empresas gestionen la responsabilidad medioambiental.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo es un sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuáles son las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en la huella de carbono de la Empresa COTEXSUR SAC?
- b) ¿Cuál es el nivel de emisión inicial de Huella de Carbono en la empresa Cotexsur SAC?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Proponer un sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a) Identificar las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en la huella de carbono de la Empresa COTEXSUR SAC
- b) Cuantificar el nivel de emisión inicial de Huella de Carbono en la empresa Cotexsur SAC.

## **1.4. Limitantes de la investigación**

### **1.4.1. Limitante Teórico**

La presente investigación se circunscribe a las teorías relacionadas con la protección del medio ambiente, sistemas de gestión y huella de carbono.

### **1.4.2. Limitante Temporal**

El tiempo considerado para la toma de registros e información es de un año, comprendido al año 2021, de conformidad con las consideraciones metodológicas internacionales sobre la huella de carbono (ISO 14064-1:2018).

### **1.4.3. Limitante Espacial**

En este estudio se tomaron registros de la Empresa Cotexsur SAC, en el distrito de Lurín y Santiago de Surco, departamento de Lima.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Aponte (2017) en su estudio *“Propuesta de estrategias de mitigación a partir del cálculo de la huella de carbono de los campus norte y sur de la universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A en los años 2014 – 2015”*, tuvo como objetivo proponer estrategias de mitigación a partir del cálculo de la huella de carbono, las cuales son la base y el lineamiento para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las actividades que realiza la Universidad; el estudio se basó en los lineamientos de las “Normas de Contabilidad y Reporte para Empresas - Protocolo de Gases de Efecto Invernadero” y la NTC-ISO 14064-1, y aplicó el enfoque del Factor de Emisión de Registro Herramienta de cálculo CAEM. Identificó 13 fuentes de emisión de GEI a través del formato de diagnóstico. Posteriormente recopiló información relacionada con los datos de actividad de las fuentes identificadas (consumo de gas, energía, etc.) y se aplicó las herramientas de cálculo del CAEM.

Giacomo et al. (2017) en su trabajo *“Sistemas de control de la gestión ambiental de las emisiones de carbono”*, centraron su interés en el análisis de las emisiones de carbono de los viajes aéreos de sus empleados. Utilizaron un enfoque de estudio de caso, para lo cual examinaron documentos internos y externos realizando entrevistas con el personal directivo. El estudio de caso investigó cómo se implementó el sistema para reducir las emisiones de carbono. El documento contribuyó a la creación de una nueva contabilidad, dando visibilidad a la gestión de las emisiones de carbono a través del análisis de caso.

Murillo y Murillo (2019) en el *“Estudio de la huella de carbono generado durante el funcionamiento de un vehículo eléctrico”*, identificaron las fuentes que más dióxido de carbono emiten al medio ambiente; así como también determinaron

las emisiones directas e indirectas; hicieron uso de factores de emisión y datos para el cálculo de la huella de carbono. El resultado mostró que el modelo EV es menos contaminante que los vehículos modelo ICE. Estos resultados fueron consecuencia del análisis de pronósticos futuros basados en las ventas de EV, los pronósticos de energía total y los factores de emisión.

Zhu et al. (2018) en el *“Desarrollo de un sistema de evaluación de la gestión de los gases de efecto invernadero para las empresas textiles chinas”* tuvieron como objetivo proporcionar una mejor comprensión de la gestión de los gases de efecto invernadero y establecer un sistema de evaluación para las empresas textiles. El sistema dividió la evaluación en cuatro categorías: compromiso y la política de gestión de gases de efecto invernadero; el objetivo y el programa de gestión de gases de efecto invernadero; la implementación y la operación y la acción correctiva e información pública. El resultado mostró que el nuevo sistema de evaluación puede reflejar el rendimiento real de las emisiones de gases de efecto invernadero de las empresas textiles.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Arias (2020) en su estudio: *“Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín, para controlar la emisión de gases de efecto invernadero – 2018”*, tuvo como objetivo determinar la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018. El tipo de investigación fue descriptiva con diseño no experimental utilizando la metodología deductiva con enfoque cuantitativo. Como resultado realizó una propuesta de acciones para controlar los gases de efecto invernadero en dicha Municipalidad, considerando la reforestación y promoción de la educación ambiental en los trabajadores municipales.

Salas y Condorhuamán (2019) en su trabajo la *“Huella de carbono en la industria textil”*, tuvieron como propósito analizar el impacto climático de la producción textil y de confección a lo largo de la cadena de valor. Obtuvieron como resultado que las emisiones directas totales fueron de 3,6 kg  $CO_2eq$  por kg de producto terminado (fibra y ropa), con una producción anual de alrededor de 7.000 toneladas, esto es la emisión anual total de 25.200 toneladas de  $CO_2eq$  , (33 emisiones totales de toda la cadena de valor). Cuando consideraron toda la cadena de valor, desde la extracción de la materia prima hasta la distribución en el país de destino, el impacto en el clima es de 10,8 kg  $CO_2eq$  por kilogramo de producción de exportación, dependiendo de la distancia al destino y el medio de transporte (marítimo o aéreo). La producción anual de 7.000 toneladas tiene un impacto climático de 75 600 toneladas de  $CO_2eq$  por año.

Huamán (2018) en su estudio *“Gestión ambiental de procesos en una organización para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero según la norma ISO 14064-1”* caso: B/S/H/ Home Appliances Group”; realizó inventarios, para poder cuantificar los Gases de Efecto Invernadero, desde la fabricación hasta el procesamiento de equipos de electrodomésticos, donde estableció indicadores de emisión de gases de efecto invernadero basados en toneladas de dióxido de carbono equivalente ( $tnCO_{2eq}$ ) liberadas a la atmósfera. Asimismo, propuso políticas de gestión ambiental para hacer uso eficiente de los recursos y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Cancán y Córdova (2019) en su trabajo *“Determinación de la huella de carbono en base a la norma ISO 14064-1:2006 en una planta de tratamiento de residuos peligrosos en Chilca, Lima”*, tuvieron como objetivo calcular la huella de carbono en la organización BEFESA PERU S.A. donde consideraron como límites el tamaño de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales y unidades de transporte en el distrito de Chilca - Lima; utilizando como referencia para el cálculo de huella de carbono la norma ISO 14064-1:2006. Obtuvieron un

indicador de huella de carbono donde se adoptó las acciones recomendadas, asegurando la reducción y/o neutralización de emisiones en el tiempo y demostrando compromisos ambientales.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Sistema de gestión Ambiental**

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es un sistema que identifica las políticas, procedimientos y recursos necesarios para una gerencia ambiental efectiva. Esto implica evaluaciones rutinarias del impacto ambiental que genera la actividad económica de la empresa, así como el cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales vigentes, además ofrece a la empresa una herramienta de trabajo que facilita una sistematización operativa que pueda incluir buenas prácticas ambientales y asegure una mejora continua del proceso de gestión ambiental (Capacho & Chacón, 2009).

La finalidad principal de las normas relativas a Sistemas de Gestión Ambiental es proporcionar a las organizaciones orientación sobre qué elementos deben considerar en materia de protección medioambiental para asegurar que en el desarrollo de sus actividades se tenga en cuenta la prevención y la minimización de los efectos sobre el entorno. Partiendo de esta base, los Sistemas de Gestión se basan en la idea de integrar un Sistema potencialmente disperso de protección medioambiental en uno sólido y organizado, que demuestre que se tiene en cuenta el control de las actividades y operaciones que podrían generar impactos medioambientales significativos (Rey, 2007).

La revisión de la literatura pone de manifiesto como ventajas del Sistema de Gestión ambiental las siguientes:

- a) Aumento de la competitividad y la efectividad en la gestión, aportando una mejora en la imagen de la organización.
- b) Ayuda a la optimización los recursos dedicados al Medio Ambiente.
- c) Facilita las relaciones con los grupos de interés y las Administraciones.
- d) Evita sanciones derivadas de incumplimientos legislativos y normativos.

- e) Mejora las relaciones del personal, ayudando a fomentar un clima interno de participación.
- f) Tiene en cuenta la prevención de posibles accidentes, marcando pautas de actuación. Facilita la consideración de las posibles innovaciones técnicas aplicables.

En general los sistemas de gestión incluyen 3 procesos principales:

1. Procesos centrales, sus productos y la identificación de aspectos e impactos ambientales significativos
2. Procesos de apoyo clave, como aquellos para mantener el conocimiento de los requisitos legales, garantizar la competencia de los empleados, proporcionar infraestructura, comunicar información de SGA y monitorear y evaluar el desempeño ambiental.
3. Procesos de soporte del sistema de gestión, como control de documentos, control de registros y auditoría interna.

Al igual que muchos sistemas de gestión de calidad, los sistemas de gestión ambiental refuerzan la necesidad de alinear los procesos en sistemas integrados de procesos, todos enfocados en brindar el mayor valor al cliente. En este sentido, el principal cliente del SGA es el entorno local, regional y global. Los clientes secundarios pueden incluir a los propietarios o accionistas de la organización, clientes, agencias gubernamentales y empleados.

Los enfoques de calidad han mantenido tradicionalmente un enfoque bastante estricto en los asuntos comerciales y de los clientes, como la reducción de defectos y desperdicios y la mejora de la eficiencia, la rentabilidad y la satisfacción del cliente (Gutiérrez & Montoya, 2014).

Los objetivos ambientales y de sostenibilidad para las iniciativas de calidad son relativamente recientes. Debido a que el mundo de los negocios está acostumbrado a tratar las prácticas ambientales como fuentes de costos adicionales, el desafío para los profesionales de la calidad es identificar los problemas de calidad ambiental y de sustentabilidad como la reducción de desechos y el uso de energías renovables.



## **Evolución de la gestión del cumplimiento hacia la sostenibilidad**

En la evolución de la gestión del cumplimiento hacia la sostenibilidad se observan diferentes etapas con características diferenciadas según:

- 1990 a 1994: La gestión de cumplimiento (CM) significó centrarse en la regulación y depender de los departamentos ambientales para reaccionar ante los problemas.
- 1994 a 1998: Los sistemas de gestión ambiental (SGA, por sus siglas en inglés) trajeron un enfoque más sistemático en toda la organización sobre los problemas ambientales.
- 1998 a 2002: Los sistemas de gestión de información ambiental (EIMS) implican el uso de sistemas basados en la web y la integración de múltiples sistemas.
- 2002 a 2006: Los sistemas de gestión de procesos ambientales (EPMS) hacen uso de herramientas de calidad, utilizando un enfoque de proyecto para impulsar mejoras.
- 2006 al presente: La sostenibilidad requiere la integración de objetivos ambientales, sociales y económicos y el uso de las mejores prácticas para abordar el riesgo y la incertidumbre.

### **a. Requisitos clave de un SGA**

Los elementos clave de un Sistemas de gestión ambiental son:

#### **Revisión ambiental**

Una revisión ambiental es un estudio de alcance para recopilar información sobre las actividades actuales de una organización y los aspectos ambientales relacionados, los impactos y los requisitos legales (Jolliet et al, 2015). La revisión ambiental tiene como objetivos:

- Identificar los aspectos ambientales y los impactos relacionados y otros problemas ambientales asociados con las actividades y operaciones actuales de una organización
- Identificar actividades o procesos clave de importancia ambiental

- Resaltar actividades, procesos y operaciones que se pueden priorizar para mejorar.
- Proporcionar datos de referencia contra los cuales se pueden medir mejoras adicionales en el desempeño ambiental.

### **Política de medio ambiente**

La política ambiental es una declaración pública del compromiso de una organización para mejorar su desempeño ambiental. Normalmente incorpora un conjunto de principios, metas y objetivos (Nassen et al, 2007). Un número creciente de organizaciones y organismos del sector público exigen ahora una copia de la política medioambiental de la organización como parte de un contrato de licitación o de un contratista.

### **Registro de Normas Ambientales**

Todas las organizaciones generan impactos ambientales y algunos de estos pueden estar sujetos a controles regulatorios. Las infracciones de las reglamentaciones ambientales y la falta de mantenimiento de registros adecuados pueden dar lugar a responsabilidades e incluso a acciones judiciales (Hendrickson et al, 2006). El tema Requisitos legislativos explica cómo determinar el alcance de los requisitos reglamentarios y los códigos de prácticas industriales, y cómo compilar algún tipo de registro o registro documentado para ayudar a mantener el cumplimiento legal.

### **Aspectos e impactos ambientales**

Uno de los objetivos fundamentales de un SGA es identificar los aspectos ambientales de las actividades de una organización que pueden tener impactos negativos en el medio ambiente y encontrar formas de mejorar el desempeño (Ren, 2011). Explica los aspectos e impactos ambientales en detalle y brinda orientación sobre cómo determinar su importancia. También se incluyen detalles

sobre cómo crear un registro viable que describa lo que se considera significativo y cómo se ha determinado la importancia.

### **Establecimiento de objetivos y metas**

Establecer objetivos y metas demuestra el compromiso con una política ambiental, ayuda a mantener altos estándares de desempeño ambiental y juega un papel clave en la dirección y evaluación de un sistema de gestión ambiental (Ochoa, Hendrickson, & Matthews, 2002). Proporciona una guía útil para identificar y establecer objetivos y metas, evaluar los costos y beneficios probables para una organización y priorizar acciones de mejora. También se analiza la participación de las partes interesadas en la determinación de las prioridades.

### **Programa de gestión**

El propósito de un programa de gestión es coordinar aquellas actividades y proyectos que han sido identificados como necesarios para cumplir con los objetivos y metas ambientales de la organización (Gutiérrez & Montoya, 2014). Explica las etapas y componentes de un programa de gestión y las responsabilidades de los involucrados.

### **Plan de Gestión Ambiental**

La compilación de un Manual de gestión ambiental proporciona una referencia útil para todos aquellos que trabajan en un SGA (Giacomo, Guthrie, & Farneti, 2017). El tema de Implementación y Operación proporciona un enfoque estructurado para identificar y compilar los diversos documentos que componen el manual de gestión ambiental. En esta sección se analizan los planes de emergencia, los documentos de orientación de procedimientos, las instrucciones de trabajo, los registros y el control operativo.

## **Informes ambientales**

No existe un formato estándar para un informe ambiental, aunque en algunos casos, como las normas de prevención y control de la contaminación, existen requisitos legales para producir uno (Larsen, Pettersen, C, & Hertwich, 2013). Describe las diversas categorías de informes ambientales y algunos criterios básicos de informes de SGA que deben incluirse. También se incluyen referencias a los diferentes estilos de elaboración de informes que pueden adoptarse para los diferentes públicos destinatarios y una descripción más detallada de los requisitos de la declaración medioambiental para EMAS.

### **b. Tipos de sistema de gestión ambiental**

Un SGA anima a una organización a mejorar continuamente su desempeño ambiental. El sistema sigue un ciclo repetitivo. La organización primero se compromete con una política ambiental, luego usa su política como base para establecer un plan, que establece objetivos y metas para mejorar el desempeño ambiental (Röös, 2016). El siguiente paso es la implementación. Después de eso, la organización evalúa su desempeño ambiental para ver si se están cumpliendo los objetivos y metas. Si no se cumplen los objetivos, se toman medidas correctivas. Los resultados de esta evaluación luego son revisados por la alta dirección para ver si el SGA está funcionando. La gerencia revisa la política ambiental y establece nuevos objetivos en un plan revisado. Luego, la empresa implementa el plan revisado. El ciclo se repite y se produce una mejora continua.

Hay muchos modelos de SGA disponibles para diferentes tipos de organizaciones. La mayoría de los SGA utilizan el modelo Deming, Plan Do-Check-Act (PDCA). Según (Roberts & Robinson, 2003, p. 2), los sistemas de gestión ambiental pueden ser de dos tipos: formales normalizados e informales normalizados.

## **Sistema de Gestión Formales Normalizados**

Los cuatro SGA formales y normalizados establecidos son los siguientes:

- ISO 14001: 2015
- ISO 14064
- El Esquema de Gestión y Auditoría Ambiental (EMAS)
- ISO 14005:2019

### **Norma ISO 14001:2015**

El marco más utilizado para un SGA es el desarrollado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) para la norma ISO 14001. Establecido en 1996, este marco es el estándar internacional oficial para un SGA que se basa en la metodología Plan-Do-Check-Act. Las cinco etapas principales de un SGA, tal como las define la norma ISO 14001 (ZHAO, 2018), se describen a continuación:

- **Compromiso y Política** - La alta dirección se compromete con la mejora ambiental y establece la política ambiental de la organización. La política es la base del SGA.
- **Planificación** - Una organización primero identifica los aspectos ambientales de sus operaciones. Los aspectos ambientales son aquellos elementos, como los contaminantes del aire o los desechos peligrosos, que pueden tener impactos negativos en las personas y/o el medio ambiente. Luego, una organización determina qué aspectos son significativos eligiendo los criterios que la organización considera más importantes. Por ejemplo, una organización puede elegir la salud y seguridad de los trabajadores, el cumplimiento ambiental y el costo como sus criterios. Una vez que se determinan los aspectos ambientales significativos, una organización establece objetivos y metas. Un objetivo es una meta ambiental general (p. ej., minimizar el uso de la sustancia química X). Una meta es un requisito detallado y cuantificado que surge de los objetivos (p. ej., reducir el uso de la sustancia química X en un 25 % para septiembre de 2030). La parte final de la etapa de planificación es

diseñar un plan de acción para alcanzar los objetivos. Esto incluye designar responsabilidades, establecer un cronograma y delinear pasos claramente definidos para cumplir con los objetivos.

- **Implementación** - una organización cumple con el plan de acción utilizando los recursos necesarios (humanos, financieros, etc.). Un componente importante es la capacitación de los empleados y la concientización de todos los empleados (incluidos los pasantes, contratistas, etc.). Otros pasos en la etapa de implementación incluyen la documentación, el seguimiento de los procedimientos operativos y el establecimiento de líneas de comunicación internas y externas.
- **Evaluación** - una empresa supervisa sus operaciones para evaluar si se cumplen los objetivos y metas. En caso contrario, la empresa toma medidas correctivas.
- **Revisión** - la alta dirección revisa los resultados de la evaluación para ver si el SGA está funcionando. La gerencia determina si la política ambiental original es consistente con los valores de la organización. Luego se revisa el plan para optimizar la eficacia del SGA. La etapa de revisión crea un ciclo de mejora continua para una empresa.

## **Norma ISO 14064**

Para combatir los cambios climáticos de manera más efectiva y administrar mejor las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las organizaciones deben realizar revisiones activas de sus actividades con mayor frecuencia. En 2006, ISO lanzó el estándar ISO 14064, que es un estándar internacional para la determinación de límites, cuantificación, mitigación y remoción, utilizado para guiar a las empresas a medir y controlar las emisiones de GEI (ISO 14064, 2006).

- Una de las primeras definiciones de la ISO 14064 es considerar siguientes límites de acuerdo a la organización:

### **Límites organizacionales**

Consiste en seleccionar un enfoque para consolidar las emisiones de GEI de la organización y determinar las unidades de negocio y actividades que serán

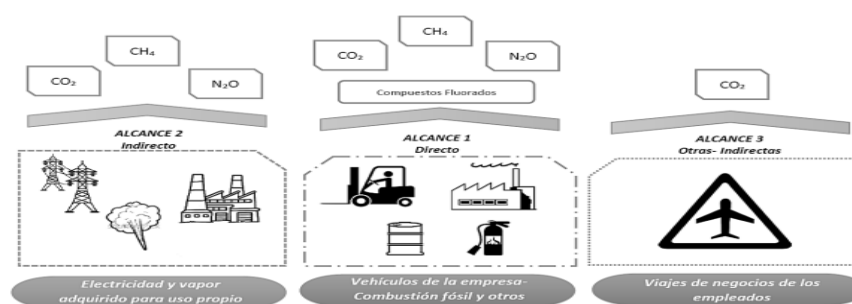
incluidas en la contabilidad y el reporte es decir puede estar delimitada por más de una sede, Para hacer frente a esta limitación, se han puesto en marcha lógicas de participación y control. Si la empresa es dueña absoluta de sus actividades, los límites operativos serán los mismos independientemente del criterio que se adopte. Las emisiones bajo el primer enfoque se contabilizan de acuerdo con la proporción de acciones mantenidas (Instituto de Recursos Mundiales (WRI), 2014).

### Límites operacionales

Esta limitación es consistente con la identificación y clasificación de las emisiones directas e indirectas y la elección del alcance del reconocimiento y reporte. Las emisiones directas son aquellas que se originan en fuentes que son propiedad o están controladas por la organización; mientras que las emisiones indirectas son el resultado de sus actividades, pero ocurren en fuentes fuera de los límites de la organización tal como se muestra en la figura 1 (Instituto de Recursos Mundiales (WRI), 2014).

**Figura 1**

### Límites Operacionales



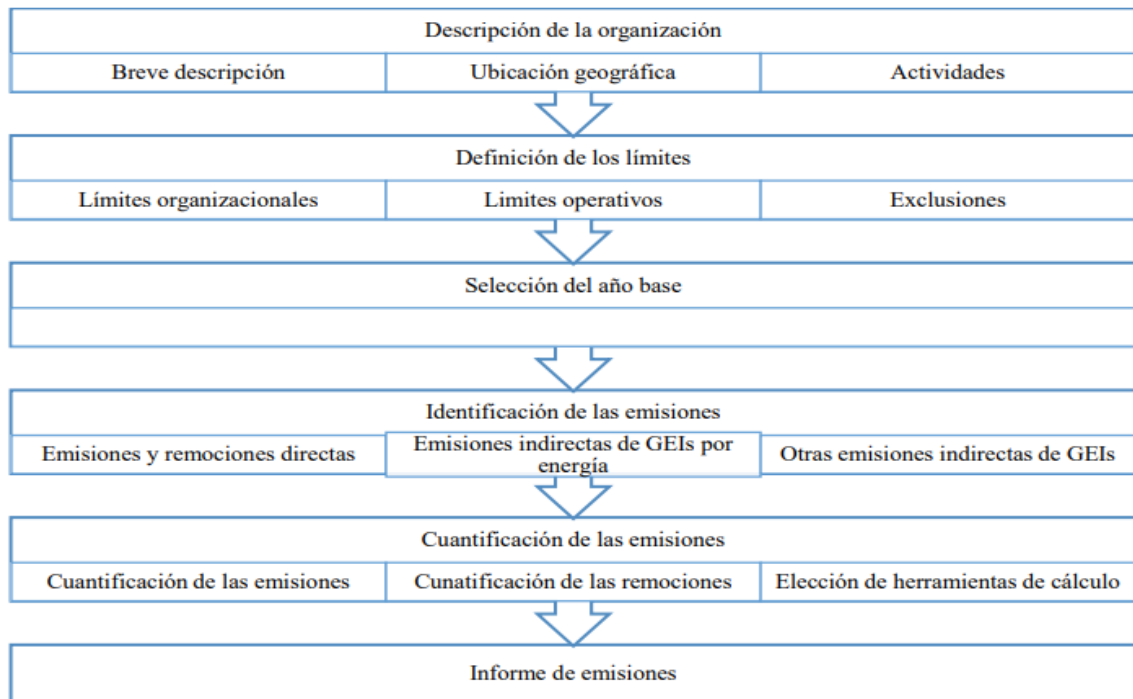
*Nota:* La figura relaciona los alcances y probables fuentes de emisión de GEI (Norma ISO 14064)

- Se requieren tres pasos clave para desarrollar la huella de carbono a nivel organizacional: establecer el inventario de GEI, cuantificar las

emisiones de GEI y finalmente verificar y reportar el logro final, tal como se muestra en la figura 2.

**Figura 2**

*Procedimiento ISO 14064*



*Fuente:* Procedimiento Norma ISO 14064 -2018

- Es una adición a la familia ISO 14000 de estándares internacionales de gestión ambiental. Los gobiernos y las industrias pueden utilizar estos estándares para reducir las emisiones de GEI, gestionar las huellas de carbono y facilitar el comercio de emisiones. La norma ISO 14064 actúa como una herramienta comercial efectiva para que las organizaciones cumplan con las regulaciones actuales de inventario de gases de efecto invernadero o se preparen para las futuras. Esta es también una de las formas de gestionar los riesgos en la gestión ambiental. Se puede utilizar para promover los esfuerzos organizacionales en la gestión y reducción de GEI.



- En la norma ISO 14064-1:2018 considera para el informe de emisiones el porcentaje de la incertidumbre en la precisión de datos. Existen diferentes tipos de incertidumbres, aunque la única que puede ser cuantificada por una organización es la incertidumbre estadística. Por lo tanto, los cálculos de la incertidumbre estadística de los datos de actividad se incluirán cuando sea posible. De lo contrario, se puede utilizar una evaluación cualitativa de la incertidumbre. Para su interpretación se muestra la tabla 1 con una serie de categorías que ayudan a determinar la precisión de la información analizada.

**Tabla 1**

*Precisión de datos*

<b>Precisión de los datos</b>	<b>Intervalo como porcentaje del valor medio</b>
Alta	+/- 5%
Buena	+/- 15%
Aceptable	+/- 30%
Pobre	> +/- 30%

*Fuente:* Guía metodológica para la estimación y el análisis de la incertidumbre de emisiones y remoción de gases de efecto invernadero (2019)

**Esquema de Gestión y Auditoría Ambiental (EMAS) de la Comisión Europea**

El Esquema de Auditoría y Gestión Ambiental de la Unión Europea (EMAS) es un instrumento de gestión premium desarrollado por la Comisión Europea para que las empresas y otras organizaciones evalúen, informen y mejoren su desempeño ambiental (Vrabcová et al, 2018). EMAS está abierto a todo tipo de organización deseosa de mejorar su desempeño ambiental. Abarca todos los sectores económicos y de servicios y es aplicable en todo el mundo.

Desarrollado por la Comisión Europea, EMAS significa sistema de auditoría y gestión ecológica, y también se conoce como el reglamento EMAS de la UE (CE) n.º 1221/2009. Por definición, EMAS es una herramienta de gestión ambiental voluntaria para que las empresas y otras organizaciones evalúen, informen y

mejoren su desempeño ambiental. El reglamento se centra en una declaración ambiental, que es certificada por un verificador ambiental.

Los registros EMAS están organizados a nivel nacional y enumeran todas las organizaciones y sitios registrados en EMAS. Las organizaciones deben cumplir los requisitos del Reglamento EMAS de la UE para registrarse en EMAS. Las organizaciones que deseen participar establecen procedimientos para evaluar y mejorar su desempeño ambiental. Si logran cumplir con las pautas establecidas por la regulación EMAS, pueden registrarse en EMAS. Los requisitos incluyen:

- Cumplimiento legal de toda la legislación ambiental, verificado por un verificador y aprobado por las autoridades públicas locales
- Mejora continua del desempeño ambiental
- Verificación del desempeño por un verificador ambiental específicamente acreditado
- Publicación de datos ambientales clave en un informe anual, la declaración ambiental
- La declaración ambiental se ingresa en los registros EMAS nacionales y es accesible al público, por lo tanto, el esquema mejora el perfil público de las empresas participantes.

Las empresas con un sistema EMAS validado pueden disfrutar de una amplia gama de beneficios, incluidos varios privilegios legales a nivel nacional que son exclusivos de las organizaciones registradas en EMAS.

### **ISO 14005:2019 Sistemas de Gestión Ambiental**

Este documento brinda pautas para un enfoque por etapas para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental que las organizaciones, incluidas las pequeñas y medianas empresas (PYME), pueden adoptar para mejorar su desempeño ambiental (International Standardization Organization, 2010). El enfoque por fases proporciona flexibilidad que permite a las organizaciones desarrollar su SGA a su propio ritmo, en varias fases, según

sus propias circunstancias. Cada fase consta de seis etapas consecutivas. La madurez del sistema al final de cada fase se puede caracterizar utilizando la matriz de madurez de cinco niveles.

Este documento es aplicable a cualquier organización independientemente de su desempeño ambiental actual, la naturaleza de las actividades realizadas o los lugares en los que se llevan a cabo (International Standardization Organization, 2004). El enfoque por etapas permite que una organización desarrolle un sistema que en última instancia satisfaga los requisitos de la norma ISO 14001. La guía no cubre aquellos elementos de sistemas específicos que van más allá de la norma ISO 14001 y no pretende proporcionar interpretaciones de los requisitos de la norma ISO 14001.

La norma ISO 14005 permite a una organización:

- Desarrollar un SGA a su propio ritmo
- Decidir el alcance de la implementación y expandirse según lo permitan los recursos
- Determinar el número de fases a emprender y el nivel de madurez que quiere que logre su SGA
- Comenzar con actividades que indiquen el mayor potencial de mejora ambiental y/o ahorro de costos
- Priorizar la mejora del desempeño ambiental (p. ej., mejora con respecto a la eficiencia energética y de los materiales, o a un flujo de residuos específico)
- Estimular una cultura positiva hacia la gestión ambiental.

### **Sistema de gestión ambiental informal normalizado**

Los sistemas de gestión ambiental pueden ser de naturaleza informal. Programas internos de reducción o medios y métodos documentados o no documentados para administrar la interacción de una organización con el medio ambiente (Roberts & Robinson, 1999). Es decir, la implementación de programas internos que permitan la reducción de residuos y/o consumos en cumplimiento de las normas ambientales de aplicación que rigen las actividades económicas

de la organización. Con este, el objetivo es que las organizaciones establezcan y apliquen políticas ambientales en el centro, evalúen de manera objetiva y periódica el funcionamiento del sistema y elaboren guías para asegurar un comportamiento ambiental efectivo.

### **2.2.2. Huella de Carbono**

La huella de carbono es una herramienta que evalúa la llegada del CO<sub>2eq</sub> en un período determinado, causado directamente y de manera indirecta por un individuo, asociación, ocasión, elemento o administración. Este conteo de las descargas de gas creadas por los ejercicios realizados por el individuo en nuestra condición, se comunica en el CO<sub>2eq</sub> pensando en los seis gases considerados en el Protocolo de Kioto, estos son: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, perfluorocarbono, hidrofluorocarbono y hexafluoruro de azufre. (Común & Saavedra, 2017).

Es una herramienta ampliamente utilizada que consiste básicamente en identificar y cuantificar los GEI que emite una organización traducida en CO<sub>2eq</sub>, para luego emprender estrategias, reducir costos energéticos, gestionar de forma eficiente las emisiones, diferenciar un producto o servicio e incluso a acceder a mercados nuevos que exigen información de huella de carbono en determinados productos.

Se hace un inventario de las salidas de GEI o se centra en las emanaciones de CO<sub>2</sub> entregadas por los ejercicios institucionales primarios, abriendo así la posibilidad de construir sistemas para filtrarlas y disminuirlas, prefiriendo la obligación natural y haciendo que los ejercicios institucionales sean progresivamente manejables. (Barreda & Polo, 2012). Por lo tanto, la huella de carbono habla de un dispositivo de tablero innovador y una actualización para recibir un sistema para lograr la manejabilidad de las empresas (Espíndola & Valderrama, 2012).

## A. Métodos de cálculo

Estos métodos de cálculo como se muestran en la tabla 2, se diferencian principalmente por su estatus (norma, norma privada de referencia, etc.), su campo de aplicación (ámbitos cubiertos), su destino (empresa, enfoque sectorial, colectividad o territorio) donde se consideran los datos de actividad y factores de emisión para su cálculo.

**Tabla 2**

*Métodos de cálculo de huella de carbono*

	<b>ISO 14064-1</b>	<b>Bilan Carbone</b>	<b>Protocolo GHG</b>
<b>Origen</b>	Norma internacional ISO	Francia Asociación Bilan Carbone	USA – desarrollado por el WBCSD y la IRG
<b>Fecha</b>	2020	2004	1998
<b>Características específicas</b>	Principios generales aplicables a todos los métodos	Cubre todos los ámbitos Métodos disponibles para empresas, instituciones públicas, colectividades (Patrimonio y Competencias) y territorios	Cubre todos los ámbitos Desde 2014, método disponible para los territorios (Protocolo Global para la Comunidad)

*Fuente:* Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora en una Organización (2019)

### **Bilan Carbone**

Es un método desarrollado por la Agencia Francesa del Medio Ambiente y de la Gestión de la Energía (ADEME) en el 2002, organismo público francés, las primeras versiones se implementaron el 2004. (CEPAL, 2017)

Es una herramienta de cálculo de huella de carbono, utilizada durante el proyecto Clim'Foot, sirve como medio para estimar las emisiones de GEI y clasificarlos según su fuente, utilizando el software Excel para su cálculo con el apoyo de la ISO 14064 y la metodología GHG Protocol.

En la herramienta Bilan Carbone, el vapor de agua y el ozono no se tienen en cuenta. En concreto, no se tiene en cuenta el ozono porque no hay emisiones directas del mismo, es un gas de vida corta y es imposible calcular las emisiones indirectas con una regla sencilla. La herramienta contiene todo lo que necesita para hacer una contabilidad de GEI.

### **Protocolo de gases de efecto invernadero (GHG Protocol)**

La actividad del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero se impulsó en 1998 con la misión de aumentar la contabilidad reconocida mundialmente y anunciar los indicadores para las organizaciones y avanzar en su apropiación de gran alcance. La actividad, reunida por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible (WBCSD), habilitó a las asociaciones entre organizaciones, asociaciones no legislativas (ONG), gobiernos y diferentes sustancias (Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), 2013).

El sistema establece una pauta para la evaluación y el examen de las descargas de GEI, da reglas para detallar las emanaciones, disminuciones y capturas de GEI, y acumula las salidas inmediatas e indirectas de una asociación, a través de los tres grados acompañantes que se muestran debajo:

- a) Alcance 1: Emisiones directas de GEI: Desde la quema en calderas, calentadores, vehículos, etc., poseídos o limitados por la organización, así como desde la creación de compuestos en la organización reclamada o el engranaje de procedimiento controlado (Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), 2013).
  
- b) Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad: Emanaciones de la era de la energía comprado y devorado por la organización (La energía comprado y gastado se caracteriza como la energía que se compra o adquiere dentro de los límites jerárquicos de la organización) (Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), 2013).

- c) Alcance 3: Otras emisiones indirectas: Se trata de una clasificación discrecional de anuncio, que considera la incorporación de todas las demás descargas aberrantes. Las descargas de la extensión 3 son el resultado de los ejercicios de la organización, pero se producen en fuentes que no están poseídas o limitadas por la organización. Los ejemplos de los ejercicios de la extensión 3 son la extracción y creación de materiales comprados; el vehículo de rellenos comprados; y la utilización de artículos y administraciones vendidos (Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), 2013).

## **B. Relación con Gases de Efecto Invernadero**

Los GEI son sustancias que agotan la capa de ozono originando un aumento de la temperatura en toda la Tierra, ver tabla 3. No todos los Gases de Efecto Invernadero tienen una capacidad similar para causar una alteración de la temperatura mundial, sin embargo, su fuerza depende de su poder de radiación y del tiempo normal en que el átomo de gas permanece en el aire. En la remota posibilidad de que estos dos componentes se vean juntos, el calentamiento normal que pueden causar se conoce como un potencial de cambio climático no natural, que se adquiere numéricamente y se comunica comparable al grado de (CO<sub>2</sub>), es decir, el Global Warming Potential (GWP) tiene por unidad la proporción de dióxido de carbono (CO<sub>2eq</sub>) (Espíndola & Valderrama, 2012).

**Tabla 3***Fuentes generadoras de Gases de Efecto Invernadero*

Fuente	Actividad	Emisión de GEI		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Quema de combustibles	Generación de energía Sector industrial Transporte Residencial	x	x	x
Emisiones fugitivas	Almacenamiento y transporte de combustibles fósiles		x	
Procesos industriales	Producción minera Industria química Producción de metales	x	x	X
Agricultura	Fermentación entérica Cultivo de arroz Quema de sabanas Uso de suelos agrícolas	x	x	X
Cambio de uso de suelo	Cambio en bosques y otros stocks de biomasa leñosa Conversión de bosques y pastizales Abandono de tierras manejadas	x	x	X
Desechos	Aguas residuales Rellenos sanitarios Botadores	x	x	X

*Fuente: Cambio Climático y Desarrollo Sostenible en el Perú (2002)*

### 2.2.3. Empresa Corporación Textil del Sur

La empresa COTEXUR S.A.C pertenece al sector textil del Perú, cuenta con más de 10 años de experiencia en el mercado Nacional, está ubicada en Lima en el distrito de Lurín donde realiza el servicio de teñido y acabado de telas de tejido de punto. El área de desarrollo textil cuenta con 21 máquinas de teñido de alta tecnología con capacidades que varían desde los 10 hasta los 600kg, amplias

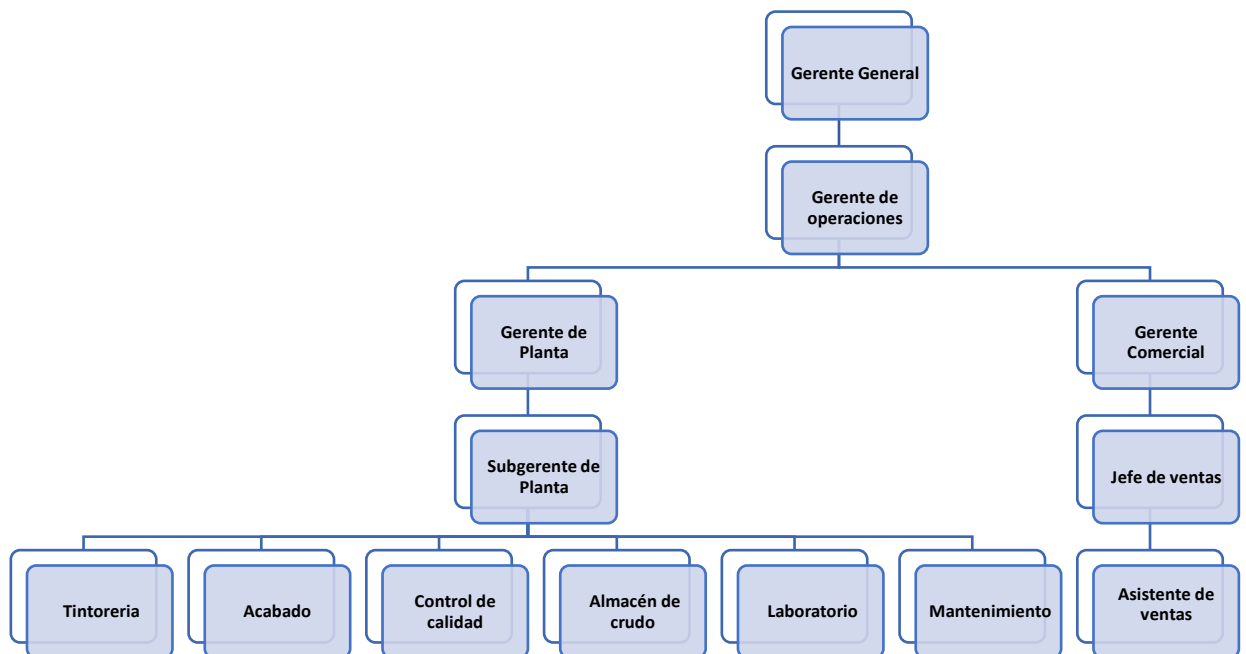


instalaciones, modernas infraestructuras que permite ofrecer una gran capacidad de producción a los clientes.

A nivel productivo cuenta con las áreas de almacén de Crudo, teñido, acabados, embolsado y despacho, tiene un promedio de 250 trabajadores que se encuentran en el área de producción, ofrece a sus cliente nacionales e internacionales ventajas competitivas de control total del proceso productivo, poniendo especial énfasis en la diferenciación hacia la alta calidad, rápida respuesta y excelencia en el servicio. A continuación, se muestra el organigrama de la organización en la figura 3.

**Figura 3**

*Organigrama de la Empresa Cotexsur*



## Áreas de la empresa

- Almacén de crudo

Se encarga de la recepción y preparado de tela cruda como lo muestra la figura 4.

### Figura 4

*Almacén de Crudo*



*Nota:* Fotografía tomada en el área de almacén de crudo.

- Área de Laboratorio

Donde se generan las recetas para el teñido (fig. 5)

### Figura 5

*Área de Laboratorio*



*Nota:* Fotografía tomada en el área de laboratorio.

- Área de Teñido

El área cuenta con 21 máquinas de teñido como se muestra en la figura 6, con pesos que varían entre 10-600kg donde se involucra los colorantes y auxiliares de teñido.

### Figura 6

*Planta de Tintorería Cotexsur*



*Nota:* Fotografía tomada en el área de Teñido

- Área de Calidad

Se encarga de la aprobación de colores (tono) según el patrón enviado por el cliente; así como también la apariencia de la tela, pruebas de solidez, tacto, etc. (fig. 7)

### Figura 7

*Área de Calidad*



*Nota:* Fotografía tomada en el área de Calidad.

- Área de acabado

Incluyen una serie de operaciones a las que se someten las telas teñidas para darle los parámetros solicitados por el cliente. (fig. 8)

### Figura 8

*Área de acabado*



*Nota:* Fotografía tomada en el área de Acabado.

### 2.3. Conceptual

Este trabajo de investigación tomó como base un sistema de gestión ambiental no formal normalizado considerando que la empresa COTEXUR S.A.C es relativamente joven, lo que lo hace coherente con el objetivo de reducir la contaminación y con miras a implementar un sistema de gestión basado en las normas y protocolos internacionales existentes.

La huella de carbono es la medida de las emisiones de gases de efecto invernadero (gas que altera la capa de ozono) expresada en kg CO<sub>2</sub> eq. En una empresa de servicio teñido y acabados como COTEXSUR es probable que la huella de carbono sea elevada debido a que la industria textil es una de las más contaminantes. El resultado de la huella de carbono indicará las emisiones de todas las áreas de la empresa. Su cuantificación será realizada en el contexto de la norma ISO 14064. La norma base para este sistema de gestión es la norma ISO 14064 donde se identifica tres tipos de emisiones: emisiones directas,

emisiones indirectas de energía (asociadas a la compra de electricidad y calor) y otras emisiones indirectas. Las emisiones directas se correlacionan con el alcance 1, las emisiones indirectas de energía con el alcance 2. Las otras emisiones indirectas serán analizadas con la definición con la norma corporativa GHG Protocol. Esta norma además de ser explícita para la huella de carbono contiene la metodología para los cálculos.

La propuesta del diseño del sistema de gestión permitirá a COTEXUR S.A.C: mejorar la transparencia y coherencia de las emisiones de GEI notificadas (directas, indirectas de energía y otras indirectas); clasificar las emisiones, especialmente las indirectas, y recomendar esta clasificación para todos los inventarios ISO 14064-1; elegir o desarrollar el método de cálculo de las emisiones.

A partir del 1 de enero de 2022, las huellas de carbono calculadas bajo la norma ISO 14064, deberán cumplir con los nuevos requisitos incorporados en la versión del año 2019, es decir, serán acordes con la norma ISO 14064-1:2018, «Gases de efecto invernadero-Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero (GEI)».

### **Especificación con orientación a nivel de organización para la cuantificación y notificación de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero. (Norma ISO 14064-1:2018 Gases de efecto invernadero - Parte 1)**

De acuerdo al nivel de organización de COTEXUR S.A.C la norma ISO 14064 ofrece un marco para diseñar, desarrollar, administrar y reportar inventarios de GEI a nivel organizacional o de empresa. Incluye requisitos para determinar los límites organizacionales, los límites de emisión de GEI, cuantificar las emisiones y remociones de GEI de una organización e identificar acciones o actividades específicas de la empresa destinadas a mejorar la gestión de GEI. También incluye requisitos y orientación sobre la gestión de la calidad del inventario,

informes, auditoría interna y las responsabilidades de la organización en las actividades de verificación.

**Especificación con orientación a nivel de proyecto para la cuantificación, el seguimiento y la notificación de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero o mejoras en la eliminación (Norma ISO 14064-2:2018 Gases de efecto invernadero - Parte 2)**

La norma ISO 14064 en la parte 2, permitirá contar con requisitos para planificar un proyecto de GEI, identificar y seleccionar fuentes, sumideros y depósitos de GEI relevantes para el proyecto y el escenario de referencia, monitorear, cuantificar, documentar e informar el desempeño del proyecto de GEI y administrar la calidad de los datos.

**Especificación con orientación para la validación y verificación de afirmaciones de gases de efecto invernadero (Norma ISO 14064-3:2018 Gases de efecto invernadero - Parte 3)**

Guiara el proceso de validación de verificación del GEI:

- Fiabilidad de los procedimientos y controles que existen para gestionar los datos;
- Precisión y exhaustividad de los datos de GEI;

Además, proporciona requisitos generales para seleccionar a los miembros del equipo de auditoría de GEI, establecer el nivel de aseguramiento, los objetivos, los criterios y el alcance, determinar el enfoque de auditoría, evaluar los datos, la información, los sistemas de información y los controles de GEI, evaluar las afirmaciones de GEI y preparar las declaraciones de auditoría.

**Cuantificación y notificación de las emisiones de GEI para las organizaciones - Guía para la aplicación de la norma ISO 14064-1(ISO 14069-2020: Gases de efecto invernadero)**

La guía de aplicación de la norma ISO 14069-2020 será utilizada para la descripción de los principios, conceptos y métodos relativos a la cuantificación y notificación de las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero (GEI). Proporciona orientación para la aplicación de la norma ISO 14064-1

respecto a los inventarios de gases de efecto invernadero provenientes de emisiones directas, indirectas de energía y otras emisiones indirectas.

#### **2.4. Definición de términos básicos**

**Ambiente:** Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada.

**Aspecto Ambiental:** Son los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente. (ISO 14001, 2015).

**Atmósfera:** Es la envoltura gaseosa del planeta Tierra. Está conformada por un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y otros elementos como el argón, dióxido de carbono, trazos de gases nobles como neón, helio, kriptón, xenón, además de cantidades aún menores de hidrógeno libre, metano, y óxido nitroso.

**Auditoría Ambiental:** Proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar objetivamente la evidencia para determinar si el SGA de una organización está conforme con los criterios establecidos. (ISO 14001, 2015)

**Biodegradable:** Sustancia que puede descomponerse a través de procesos biológicos realizados por acción de la digestión efectuada por microorganismos aerobios y anaerobios.

**Bioseguridad:** Reducción máxima de los riesgos derivados de la comercialización de cualquier producto sometido a manipulaciones genéticas.

**Calentamiento global:** Es la alteración (aumento) de la temperatura del planeta, producto de la intensa actividad humana en los últimos 100 años.

**Cambio climático:** Alteraciones de los ciclos climáticos naturales del planeta por efecto de la actividad humana, especialmente las emisiones masivas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera provocadas por las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles.

**Capa de ozono:** Capa compuesta por ozono que protege a la Tierra de los daños causados por las radiaciones ultravioleta procedentes del sol. Si desapareciera esta capa las radiaciones esterilizarían la superficie del globo y aniquilarían toda la vida terrestre.

**Clorofluorocarbonos (CFC):** Sustancias químicas utilizadas para producir aerosoles, espuma plástica, equipos refrigerantes y chips de computadoras.

**Contaminación:** Es un cambio perjudicial en las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana.

**Contaminación atmosférica:** Es la presencia en el ambiente de cualquier sustancia química, objetos, partículas, o microorganismos que alteran la calidad ambiental y la posibilidad de vida.

**Datos de Actividad:** Son los resultados de los datos que la empresa proporciona para los cálculos de huella de carbono.

**Desarrollo sostenible:** Es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

**Desempeño Ambiental:** Resultados medibles del sistema de gestión ambiental, relativos al control de los aspectos ambientales de la organización, basados en la política, los objetivos y las metas ambientales. (ISO 14001, 2015).

**Efecto invernadero:** Calentamiento progresivo del planeta provocado por la acción humana sobre el medio ambiente, debido fundamentalmente a las emisiones de CO<sub>2</sub> resultantes de las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles.

**Factor de Emisión:** Es aquel que permite relacionar los datos de actividad con la cantidad de emisiones de GEI, por lo que se clasifican por proceso, tecnología o combustible.

**Fuentes Fijas:** Se define como fuentes que generan emisión de gases de efecto invernadero a través de instalaciones estacionarias.

**Fuentes Fugitivas:** Son fuentes de emisión de gases que son susceptibles a desplazarse y que no son canalizadas por ningún tipo de ducto, como ejemplo los provenientes de las demoliciones o construcción.

**Fuentes Móviles:** Son las fuentes de emisión de gases que son susceptibles a desplazarse y que son canalizadas por algún tipo de ducto, como ejemplo los gases de combustión de los automóviles.



**Gestión ambiental:** Es el conjunto de las actividades humanas que tiene por objeto el ordenamiento del ambiente y sus componentes principales, como son: la política, el derecho y la administración ambiental.

**Impacto Ambiental:** Se define como el cambio que sufre el medio ambiente, ya sea adverso o benéfico, total o parcial como resultado de las actividades, productos o servicios de una organización. (ISO 14001, 2015).

**Medio Ambiente:** Entorno en el que opera una organización, que incluye aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación. (ISO 14004, 2015).

**Mejora continua:** Proceso recurrente de optimización del SGA, con el propósito de lograr un mejoramiento en el desempeño ambiental global, en concordancia con la política ambiental de la organización. (ISO 14001, 2015).

**Parte Interesada:** Individuo o grupo involucrado con, o afectado por el desempeño ambiental de una organización. (ISO 14001, 2015).

**Política Ambiental:** Propósito por parte de la organización en relación con su desempeño ambiental global, que le sirve de marco para la acción y para fijar sus objetivos y metas ambientales. (ISO 14001, 2015).

**Prevención de la Contaminación:** Uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, las cuales pueden incluir reciclaje, tratamiento, cambios de proceso, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales. (ISO 14001, 2015).

**Poder Calorífico inferior:** Cantidad total de calor liberado en la combustión completa de una unidad de volumen de combustible y no cuenta el calor latente del vapor de agua ya que no produce cambio de fase. (Matienzo, 2017)

**Potencial de Calentamiento Global:** Mide los efectos relativos de calentamiento global que diferentes gases ejercen sobre la tierra, mientras más alto es el potencial de calentamiento mayor será el grado de calentamiento que se produce sobre la tierra. (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2016)

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis General**

El diseño de un sistema de gestión ambiental permite reducir la huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC

##### **3.1.2. Hipótesis Específica**

- a) Las fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero son equipos, transporte, de la empresa Cotexsur SAC.
- b) La empresa Cotexsur SAC presenta emisiones de Huella de carbono.

#### **3.2. Definición conceptual de variables**

**Variable Dependiente:** Sistema de gestión ambiental

Definida como Sistema que ayuda a controlar las actividades, los productos y los procesos que causan o podrían causar impactos ambientales. (Yamuca, 2010) . Entendida como conjunto de alcances que permite reducir el Impacto Ambiental como la huella de carbono.

**Variable Independiente:** Huella de carbono

Definida como medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por las actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) en el medio ambiente. Se refiere a la cantidad en toneladas o kilos de dióxido de carbono equivalente de gases de efecto invernadero, generados a partir de la quema de combustibles fósiles para la producción de energía, calefacción y transporte entre otros procesos. (Schneider & Samaniego, 2010). Entendida como Medida que permite identificar y cuantificar los Gases de Efecto Invernadero.

### 3.2.1. Operacionalización de variable

En la tabla 4 se muestra la operacionalización de variables

**Tabla 4**

*Operacionalización de Variables*

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>TÉCNICA</b>
Y= Sistema de Gestión Ambiental	Requisitos	Política ambiental Objetivos y metas Medidas de control Plan de G. Ambiental Plan de Mejora Acciones preventivas y correctivas	Análisis documental	Recopilación de datos
	Fuentes de emisión de GEI	Reporte de identificación de las fuentes de emisión	Observación	Recopilación de datos
X= Huella de Carbono	Nivel de emisión	Equipos y procesos Consumo de energía, Transporte de personal	Alcance 1 Alcance 2 Alcance 3	Conversión de datos

## IV. DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1. Tipo y diseño de investigación

#### 4.1.1. Tipo de investigación

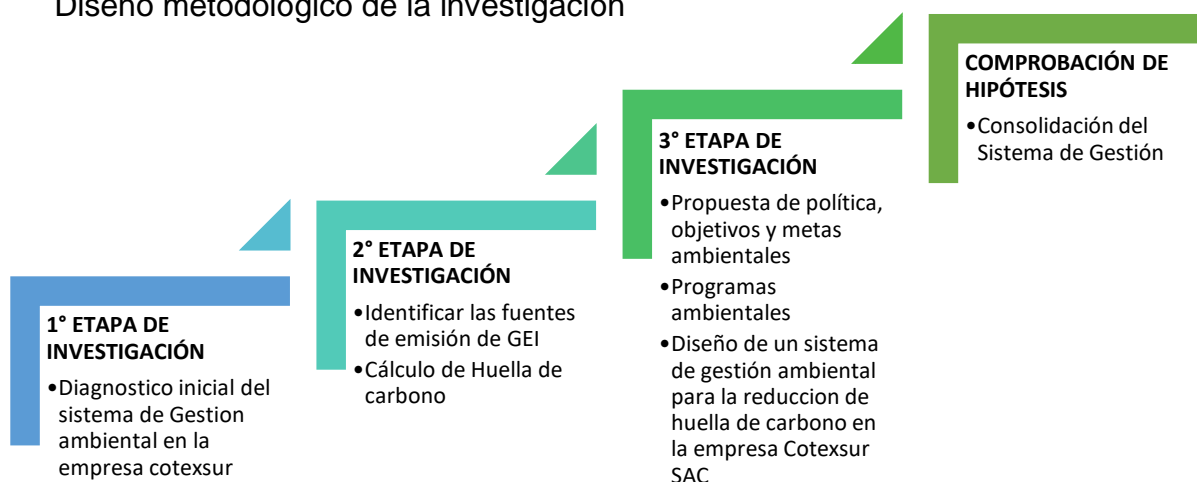
Esta investigación es de tipo **aplicada**, ya que se usaron los procedimientos establecidos en la norma ISO 14064 para estimar la cuantificación de huella de carbono. El nivel de investigación es **descriptivo**, dado que permite identificar las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en cada área y proceso de la empresa Cotexsur. Finalmente es **transversal** por desarrollarse en función al 2021 como año base.

#### 4.1.2. Diseño de la investigación

La presente investigación tuvo un diseño **no experimental**, en este diseño no existen modificaciones en las variables, estas se analizan en su contexto natural, y los instrumentos de medición se aplicaron en un solo momento. Además, es **proyectiva**, tomando en cuenta que este tipo de investigación expone soluciones a un contexto establecido partiendo de un proceso de investigación (Tamayo y Tamayo, 2012). Lo anterior en relación que, en la presente investigación se propuso diseñar un sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC. (Ver Figura 9)

**Figura 9**

Diseño metodológico de la investigación



## **4.2. Método de investigación.**

### **Primera etapa de investigación**

Para el diagnóstico se diseñó un cuestionario para ser aplicado a los jefes de cada área de la empresa, con el fin de determinar si es necesario la elaboración y propuesta de un sistema de gestión ambiental. El cuestionario constó de 10 preguntas evaluadas mediante una escala de Likert de 5 ponderaciones la cual se validó con el estadístico de alfa de Cronbach.

### **Segunda etapa de investigación**

Se realizó un inventario de las fuentes de emisión, mediante un recorrido por las instalaciones de la empresa, identificando las actividades y los procesos relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto permitió determinar los consumos energéticos de cada fuente para la posterior cuantificación y estimación de la emisión de huella de carbono.

En esta etapa se realizaron dos actividades:

- a) Revisión de estándares y métodos contables para determinar los límites organizativos y operativos y elegir un año base.
- b) Recopilación de datos y cuantificación de las emisiones de GEI.
  - Se identificaron los requisitos de la norma ISO 14064.
  - Se desarrollaron procedimientos, herramientas y materiales de orientación para la recopilación de datos de la norma ISO 14064.
  - Se recopilaron y revisaron los datos de las instalaciones de la empresa Cotexsur.
  - Se calcularon las emisiones de acuerdo a los alcances establecidos en la norma y considerando un factor de emisión previamente seleccionado.

Para establecer la huella de carbono de COTEXSUR, según el método indicado, fue necesario determinar los límites organizacionales y operativos de la organización para determinar el alcance del inventario resultante.

Límites organizacionales y operacionales:

El establecimiento de límites operativos corresponde a la definición de las áreas que serán incluidas en el cálculo y reporte de emisiones de GEI. De acuerdo con lo anterior, la oficina de COTEXSUR está integrada por sede administrativa av. encalada no. Urb. 290 CC Monterrico Santiago de Surco - Lima - Perú, y sede productiva Av. Eucalipto MZA. DLot. 12 urb. Santa Génova (unidad catastral 10802) Lima-Lurín; Ambos se tuvieron en cuenta para calcular la huella de carbono de la organización.

La delimitación de la organización responde a un enfoque de control operativo, siendo contabilizadas por toda la organización las emisiones de GEI debidas a las instalaciones y operaciones realizadas en la empresa. También es importante establecer que el período de cálculo corresponde al período comprendido entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2021, por lo que se decidió que el año de referencia sea el 2021, ya que por primera vez se recibieron datos completos sobre el comportamiento del período. Respecto a la huella de carbono de la organización.

Para los límites operacionales se identificaron las emisiones que presenta la Empresa Cotexsur SAC y se clasificó en emisiones directas, indirectas como se menciona en la norma ISO 14064-1:2016:2016

### **Tercera etapa de investigación**

En esta etapa se realizó la propuesta de política ambiental, objetivos, metas y programas ambientales para la empresa COTEXSUR, en el marco de un enfoque sistémico no formal, que le permitirá cumplir con la normativa ambiental aplicable y gestionar adecuadamente la reducción de la huella de carbono. En este proceso se realizaron las siguientes actividades:

- a) Se establecieron metas y objetivos.
- b) Propuestas de políticas.
- c) Propuesta de programas ambientales: matriz legal ambiental, medidas de control, plan de gestión ambiental de la energía, programa de

seguimiento, acciones preventivas y correctivas, procedimientos de evaluación y control de cumplimiento del sistema de gestión de la empresa Cotexsur.

#### **Cuarta etapa de investigación**

Se consolida el sistema de gestión ambiental verificando que contenga como requisitos mínimos como la política ambiental para la reducción de huella de carbono, objetivos y metas, medidas de control, plan de gestión ambiental, plan de mejora y acciones preventivas y correctivas.

#### **4.3. Población y muestra.**

La presente investigación propone el diseño de un Sistema de Gestión Ambiental, basado en la metodología ISO 14064, tomando como población a la Empresa Cotexsur SAC, siendo una población finita, por tanto, la muestra es igual a la población. La muestra queda establecida como todas las áreas operativas (Ver tabla 5) de la Empresa Cotexsur SAC.

**Tabla 5**

*Áreas de la Empresa*

<b>Áreas de la Empresa</b>
Área comercial
Área de tintorería
Área de acabados
Área de control de calidad
Área de almacén
Área de laboratorio
Área administrativa
Área de mantenimiento

#### 4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado.

Se desarrolló en la empresa COTEXSUR ubicada, en el distrito de Lurín (sede productiva) y Santiago de Surco (sede administrativa), departamento de Lima, en el año 2021

#### 4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

- Para realizar el diagnóstico se utilizó la técnica de la encuesta y la herramienta fue un cuestionario de 10 ítems como se muestra en la figura 10.

**Figura 10**

#### *Encuesta a la empresa Cotexsur*

**ENCUESTA DE DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA**

Estamos realizando un estudio para elaborar nuestra Tesis de Diseño de Sistema de Gestión Ambiental para la reducción de huella de carbono en la empresa Cotexsur SAC, para la cual necesitamos de su ayuda respondiendo algunas preguntas.

**INSTRUCCIONES:** La presente consta de una serie de preguntas y en la misma línea hay 05 alternativas considere usted a su criterio en qué nivel se encuentra la empresa

0 Nada	1 Bajo	2 Medio	3 Alto	4 Muy Alto
-----------	-----------	------------	-----------	---------------

dependiendo de la pregunta. Contesta marcando con X según la siguiente escala: Té pedimos que respondas el cuestionario con total sinceridad, no hay respuesta correcta ni incorrecta, solamente reflejan su opinión personal.

	Nada	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
La Empresa Cotexsur presenta altas emisiones de gases de efecto invernadero. ¿En qué nivel lo considera?					
Al consumir energía también se genera huella de carbono ¿En qué rango cree usted que la empresa lo genera?					
¿Cuál es el grado que Considera usted que la organización debería evaluar la Huella de carbono?					
Contando con una política para la reducción de huella de carbono ¿En qué nivel ayudaría aminorar las emisiones de gases de efecto invernadero?					
La empresa debería contar con medidas de control respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero ¿En qué magnitud lo considera?					
En qué medida la organización debería tener programas ambientales donde se capacite al personal sobre la Huella de carbono.					
La organización debería tener un sistema de gestión para la reducción de Huella de carbono ¿En qué valor lo considera?					
Cuál es el valor que le darías a tu área de trabajo en la emisión de huella de carbono.					
Al transportarte a la empresa también generas huella de carbono ¿En qué rango crees que lo emites?					
La ISO 14064 es una norma que nos ayudara a calcular la huella de carbono en la empresa ¿En qué grado la conoces?					

- Para identificar las fuentes de emisión se utilizó la técnica de observación. Se hizo un recorrido por todas las áreas de la empresa identificando las fuentes, utilizando para su registro tal como se muestra en la tabla 6.



**Tabla 6***Identificación de fuentes de emisión por áreas*

<b>Áreas de la Empresa</b>	<b>Fuentes de emisión</b>
Área de acabados	Secadora, Maquinaria de Thermofijado, Abridora y volteadora de telas, Compactadora, extintores, rametas, transporte del personal.
Área de Tintorería	Máquinas de teñido: MCS, Fongs, Brazzoli; extintores, transporte del personal.
Área de control calidad	Aire acondicionado, extintores,
Área de laboratorio	Aire acondicionado, extintores, rama, máquina de teñido, transporte del personal, balanzas.
Área de almacén	Volteadora y plegadora de tela, Montacargas, transporte del personal, Balanzas.
Área administrativa	Aire acondicionado, extintores, transporte del personal.
Área de mantenimiento	Montacargas, caldera, transporte del personal.
Área de comercial	Aire acondicionado, extintores, transporte del personal

Las fuentes de emisión se clasificaron en dos grupos: equipos (máquinas de teñido, acabados, extintores, sistema de aire acondicionado) y transporte (viajes de negocios del personal, rutas de envío del producto final a los principales clientes)

**4.6. Análisis y procesamiento de datos**

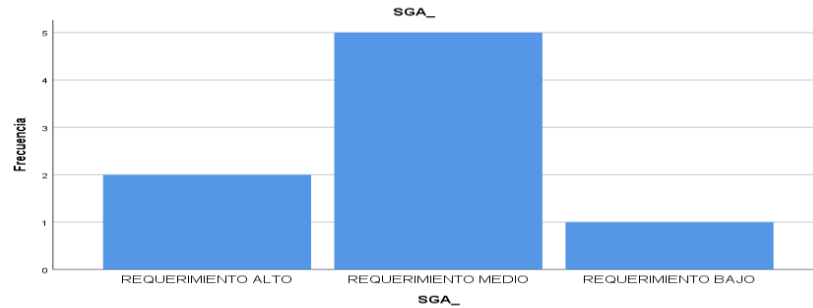
El procesamiento de información se realizó según:

- Para el diagnóstico del requerimiento del sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono se utilizó el SPSS, este

instrumento se validó mediante el estadístico descriptivo de frecuencias, como se muestra en la figura 11.

**Figura 11**

*Estadístico descriptivo de frecuencias en SPSS*



- Para la Identificación de fuentes de emisión y cuantificación

Se utilizó una matriz de cálculo en Excel como la que se muestran en las figuras 12, 13 y 14.

**Figura 12**

*Fuentes de emisión para el alcance 1*

Emisiones directas de GEI - ALCANCE 1			
Descripción	Emisiones CO <sub>2</sub> (T CO <sub>2</sub> )	Emisiones otros GEIs (T CO <sub>2</sub> e)	Emisiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)
COMBUSTIÓN FIJA			
COMBUSTIÓN MÓVIL			
EMISIONES FUGITIVAS	-		
<b>TOTAL (Tn CO<sub>2</sub>e)</b>			

**Figura 13**

*Fuentes de emisión para el alcance 2*

Emisiones indirectas de GEI por energía - ALCANCE 2			
Descripción	Emisiones CO <sub>2</sub> (T CO <sub>2</sub> )	Emisiones otros GEIs (T CO <sub>2</sub> e)	Emisiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)
ELECTRICIDAD			
<b>TOTAL (Tn CO<sub>2</sub>e)</b>			

## Figura 14

### Fuentes de emisión para el alcance 3

Otras emisiones indirectas - ALCANCE 3			
Descripción	Emisiones CO <sub>2</sub> (T CO <sub>2</sub> )	Emisiones otros GEIs (T CO <sub>2</sub> e)	Emisiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)
COMBUSTIÓN MÓVIL			
CONSUMO MATERIAS PRIMAS			
SUBCONTRATAS			
TOTAL (Tn CO <sub>2</sub> e)			

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

#### 5.1.1. Diagnóstico del sistema de gestión ambiental

La tabla 7 se muestra los resultados del requerimiento del sistema ambiental obtenidos luego de la aplicación del cuestionario a los directivos de Cotexsur.

**Tabla 7**

*Requerimiento de contar con un SGA en Cotexsur*

Requerimiento	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alto	2	25
Medio	5	62.5
Bajo	1	12.5
Total	8	100

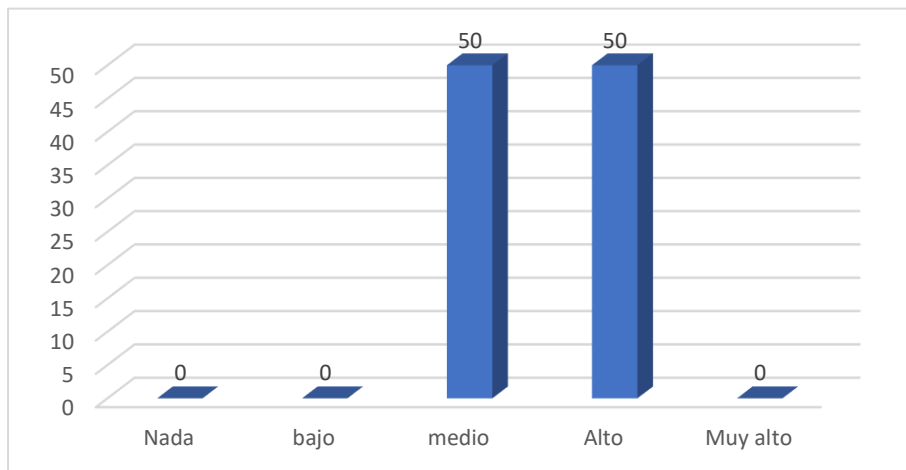
El 62.5% de los directivos de la empresa indican que es necesario la aplicación de un sistema de gestión ambiental para reducir la huella de carbono en Cotexsur.

A continuación, se detallan los resultados del diagnóstico en función a los indicadores.

- Contando con una política para la reducción de huella de carbono ¿En qué nivel ayudaría aminorar las emisiones de gases de efecto invernadero? (ver figura 15)

**Figura 15**

*Diagnóstico de la política ambiental*

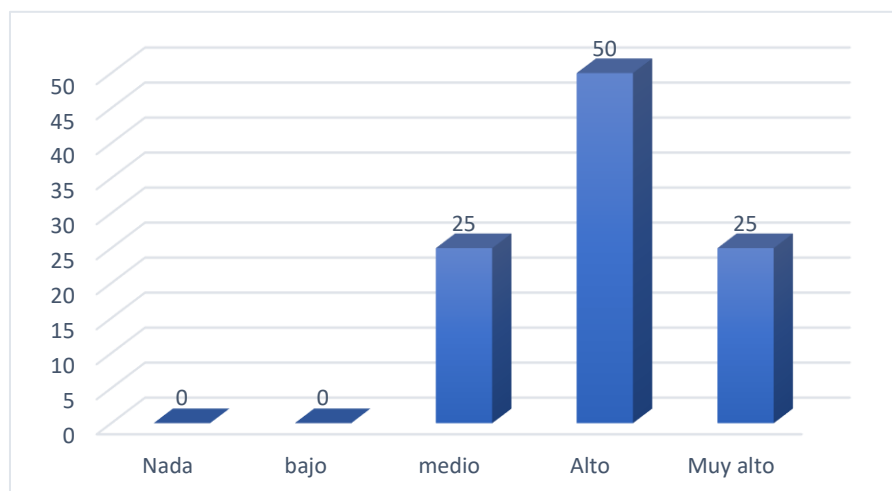


El 50% opina que contar con una política para la reducción de huella de carbono, ayudaría mucho aminorar las emisiones, mientras que el otro 50% es de la opinión que esta política ayudaría medianamente.

- La empresa debería contar con medidas de control respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero ¿En qué magnitud lo considera?

**Figura 16**

*Diagnóstico de medidas de control*

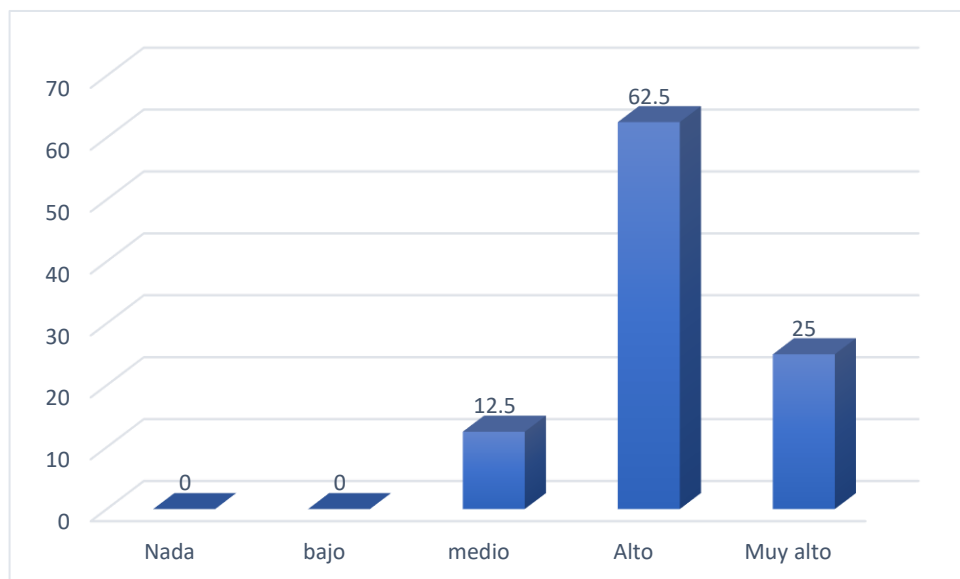


En la figura 16 se muestra que el 75% opina que contar con medidas de control ayudaría mucho aminorar las emisiones de gases de efecto invernadero, mientras que el 25% es de la opinión que las medidas de control ayudarían medianamente.

- ¿En qué medida la organización debería tener programas ambientales donde se capacite al personal sobre la huella de carbono?

**Figura 17**

*Diagnóstico de programas ambientales*



El 12.5% opina que ayudaría poco a la organización tener programas ambientales donde se capacite al personal sobre la huella de carbono, el 62.5 % ayudaría mucho a contar con programas ambientales, mientras que el 25% es de la opinión que los programas ambientales ayudarían medianamente. (ver figura 17)

### 5.1.2. Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en la empresa COTEXSUR SAC

Una vez diagnosticada la necesidad de un sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono, se procedió a identificarla para luego ser clasificarlas por alcances. Se define cada uno de las fuentes, con sus respectivas cargas ambientales por cada GEI generado. (Ver tabla 8)

**Tabla 8**

*Fuentes de emisión identificadas en la empresa Cotexsur SAC*

	<b>Fuentes</b>	<b>GEI generado</b>
Fuentes Fijas	Caldera	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
Fuentes Móviles	Consumo de biodiesel	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
	Gas Natural	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
	GLP	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
Fuentes Fugitivas	Aire acondicionado Extintores	Compuestos Fluorados Compuestos Fluorados
Fuentes indirectas	Electricidad	CO <sub>2</sub>
Otras fuentes indirectas	Transporte	CO <sub>2</sub>

A continuación, se muestra las fuentes de emisión identificadas por alcances.

**Tabla 9**

*Fuentes de emisión por alcance 1*

<b>FUENTE</b>	<b>CARGA AMBIENTAL</b>	<b>GEI GENERADO</b>
Vehículos	Consumo de diésel	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
Montacarga	Consumo de GLP	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
	Consumo de gas natural	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
Caldera	Consumo de gas natural	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
Sistema de aire acondicionado	Consumo de gases refrigerantes (R-22/R-410A)	Compuestos fluorados
Extintores	Consumo de (R123/HCFC-123)	Compuestos fluorados

En la tabla 9 se muestran las fuentes de emisión directas, estas son emisiones de los equipos en los procesos de la empresa COTEXSUR SAC

**Tabla 10**

*Fuentes de emisión por alcance 2*

<b>FUENTE</b>	<b>CARGA AMBIENTAL</b>	<b>GEI GENERADO</b>
Sistema de Iluminación de todas las áreas.	Energía Eléctrica adquirida	CO <sub>2</sub>

En la tabla 10 se considera las emisiones indirectas de GEI relacionadas con electricidad (KWh) que la organización registra a través de una base de datos durante el año, en este caso nuestro año base 2021.

**Tabla 11**

*Fuentes de emisión por alcance 3*

<b>FUENTE</b>	<b>CARGA AMBIENTAL</b>	<b>GEI GENERADO</b>
Transporte terrestre	Recorridos	CO <sub>2</sub>

En la tabla 11 se consideró al transporte general relacionado con las rutas de entrega de los productos más vendidos a los principales clientes, insumos, materias primas, los viajes de negocios y el recorrido del personal en las rutas de ida y vuelta a la empresa.

### **5.1.3. Emisiones de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC**

De acuerdo con los lineamientos del IPCC (2006) para el cálculo de emisiones del Listado Nacional de GEI (INGEI), se utilizan los datos de actividad (DA), que corresponde a la información contenida en el alcance de las emisiones de actividad (EF). En la tabla 12 se muestran las emisiones de los gases de efecto



invernadero expresadas en TonCO<sub>2</sub>eq/año, para su cálculo se emplearon los datos de actividad brindados por la empresa, y fueron convertidos en CO<sub>2</sub> a través de factores de emisión que son datos brindados por el Ministerio de Energía y Minas y que son clasificados según el proceso, tecnología o combustible.

**Tabla 12**

*Huella de carbono generado por los GEI*

<b>GAS EFECTO INVERNADERO (GEI)</b>	<b>CANTIDAD GEI (t GEI/AÑO)</b>	<b>EMISIONES TOTALES (tCO<sub>2</sub>e/año)</b>	<b>% DEL TOTAL</b>
CO <sub>2</sub>	194.507	194.507	99.18%
CH <sub>4</sub>	0.00174	0.04	0.02%
N <sub>2</sub> O	0.0003594	0.107	0.05%
Compuestos Fluorados	1.41	1.41	0.719%
SF <sub>6</sub>	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>195.91</b>	<b>196.106</b>	<b>100%</b>

La huella de carbono de sede COTEXSUR, calculada para el año 2021 fue de 196,106 TnCO<sub>2</sub>e/año, de las cuales el 99,18% son emisiones de CO<sub>2</sub>, se eligió el año 2021 como año de referencia debido a que los datos proporcionados son confiables, la mayor parte están completos y corregidos por la organización.

Los resultados que se presentan en la tabla 13 relacionan cada GEI vinculado a diferentes fuentes de emisión dentro del alcance, finalmente se presentaron el resultado de las emisiones totales divididas por los GEI en tCO<sub>2</sub>e/año y el grado de incertidumbre en donde se siguió el siguiente procedimiento: se encontró el promedio anual de los datos asociados a cada carga ambiental, así como su variación estándar y su correspondiente factor T. Para cada GEI se identifica un factor de emisión, se relaciona su incertidumbre asociada con la carga ambiental y se utiliza una fórmula general para calcular las emisiones. La conversión de cada emisión de GEI en toneladas de CO<sub>2</sub>eq se realiza a través del potencial de calentamiento global y se determina la incertidumbre de emisión para cada GEI asociado a la carga ambiental

**Tabla 13**

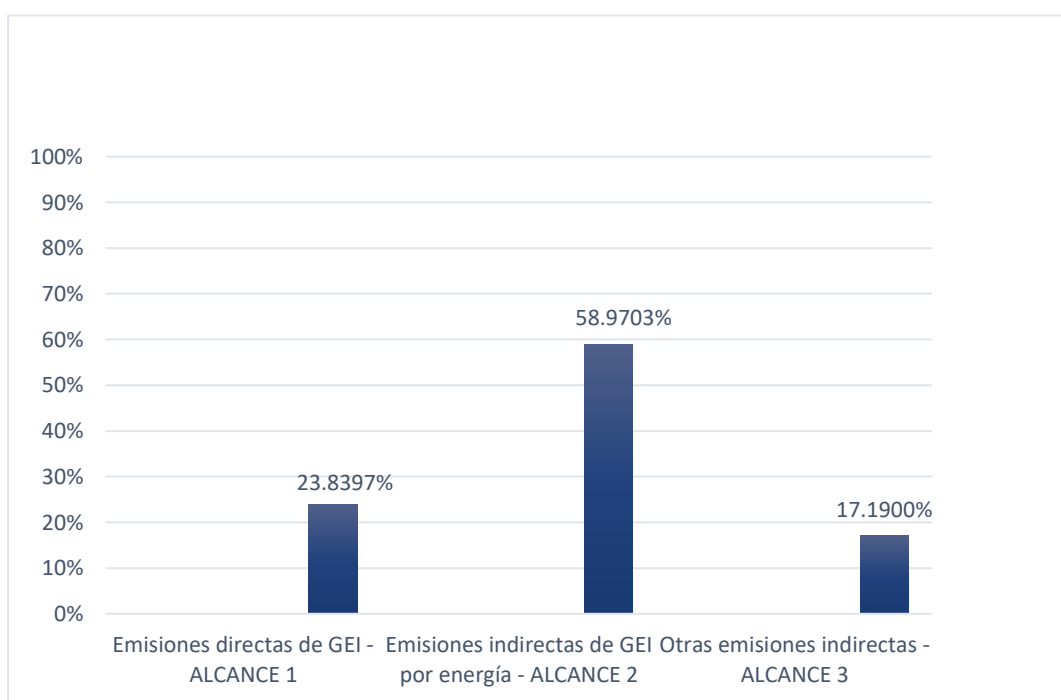
*Resultados huella de carbono COTEXSUR año base 2021*

	FUENTES	Emisiones de CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2e</sub> /año)	Emisiones de CH <sub>4</sub> (t CH <sub>4</sub> / año)	Emisiones de N <sub>2</sub> O (t N <sub>2</sub> O/año)	Emisiones de compuestos fluorados	Emisiones de SF <sub>6</sub> (t SF <sub>6</sub> /año)	Huella de carbono total (tCO <sub>2e</sub> /año)	%	Incertidumbre (%)
Alcance 1	Fuente móvil (vehículo, montacargas)	43.947	0.001779	0.000356	0	-	44.098	22.48%	+/- 14,7%
	Fuente Fija (caldera)	1.21	0.000047	0.00000940	0	-	1.21	0.62%	+/- 31.1%
	Fuente fugitiva (extintores y aire acondicionado)	-	-	-	1.41	-	1.41	0.718%	+/- 12,6%
	<b>Subtotal</b>	<b>45.1605</b>	<b>0,00174</b>	<b>0,0003594</b>	<b>1.41</b>	<b>-</b>	<b>46.754</b>	<b>23.82%</b>	<b>+/- 13.3%</b>
Alcance 2	Electricidad Adquirida	115.644	-	-	-	-	115.644	58.97%	+/- 13,6%
	<b>Subtotal</b>	<b>115.644</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>115.644</b>	<b>58.97%</b>	<b>+/- 13,6%</b>
Alcance 3	Otras fuentes indirectas	33.711	-	-	-	-	33.711	17.19%	+/- 6,8%
	<b>Subtotal</b>	<b>33.711</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>33.711</b>	<b>17.19%</b>	<b>+/- 6,8%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>194.515</b>	<b>0.00174</b>	<b>0.0003594</b>	<b>1.41</b>	<b>-</b>	<b>196.106</b>	<b>100%</b>	<b>+/- 7.9%</b>

En la figura 18 muestra que el alcance más representado es el de emisiones indirectas (Alcance 2) con un porcentaje de participación del 58.97%. Le sigue el Alcance 1 con una huella de carbono correspondiente al 23.839% del total de emisiones de la organización para el año 2021. El Alcance 3 (Otras fuentes de emisiones) es el de menor participación con un 17.19% de la huella de carbono total de COTEXSUR (196.106 ton CO<sub>2</sub>e/año).

### Figura 18

Huella de carbono COTEXSUR año base 2021 por alcance



### 5.2. Resultados inferenciales

Se considera a la validación del instrumento mediante el alfa de Cronbach, el valor mínimo aceptable para el alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de este valor, la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 0,90; por encima de este valor se considera que existe

redundancia o duplicidad. En razón de lo anterior en la tabla 14 se muestra un coeficiente de 0,896 y se puede interpretar que el instrumento es confiable.

**Tabla 14**

*Confiabilidad de instrumento*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados</b>	<b>N de elementos</b>
,896	,755	10
Media	Varianza	Des. Desviación
21.88	36.696	6.058

**5.3. Otro tipo de resultados estadísticos, de acuerdo a la naturaleza del problema y la hipótesis.**

No se obtuvieron otro tipo de resultados, debido a la naturaleza de la investigación.

## **VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados**

#### **6.1.1 Contrastación con la hipótesis específica**

##### **Hipótesis específica 1**

Los resultados de la tabla 6 muestran que las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero se clasifican en equipos y transporte demostrándose la hipótesis.

##### **Hipótesis específica 2**

Según los resultados de la tabla 13 se comprueba la hipótesis de que la empresa Cotexsur presenta emisiones de huella de carbono, las que alcanzan un valor de 196.106 toneladas de CO<sub>2e</sub>/año.

#### **6.1.2 Contrastación de hipótesis general**

El diseño del sistema de gestión ambiental permite reducir la huella de carbono en la empresa Cotexsur SAC. Se deduce que el diseño del sistema de gestión ambiental reduce la emisión de huella de carbono ya que se establece la política ambiental, objetivos y metas como parte de la cultura de la empresa; además una vez identificadas las fuentes se establecieron medidas de control, se desarrolló un plan de gestión ambiental, programa de seguimiento y cumplimiento de los planes propuestos, procedimientos para la reducción de GEI, acciones preventivas y correctivas, procedimiento de evaluación y control de cumplimiento del sistema de gestión de la empresa Cotexsur; lo que necesariamente se traduce en la reducción de huella de carbono.

## 6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares

- Las fuentes de emisión de la empresa Cotexsur son los equipos (máquinas de teñido, máquinas de acabados, extintores, sistema de aire acondicionado) donde se consume energía y los transportes (viajes de negocios, vehículos, montacargas, el envío de productos a los principales clientes) donde se consume combustibles; a diferencia de Cancán y Córdova (2019) cuando analizaron una empresa dedicada al servicio de gestión integral de residuos industriales, que por ser referente en otro rubro presenta realidades distintas, ellos consideraron como fuentes de emisión a los transportes (consumo de combustible) y como equipos a las áreas de las operacionales de la Planta de Chilca (consumo de electricidad)
- La empresa Cotexsur (dedicada al servicio de teñido y acabado) presenta huella de carbono en el orden de 196.06 tCO<sub>2e</sub>/año a diferencia de Salas y Condorhuamán (2019) quienes encontraron una producción de 75 600 tCO<sub>2e</sub>/año cuando analizaron una empresa textil dedicada a toda la cadena de valor de la industria textil (transformación de la fibra, teñido, acabado y confecciones).
- El sistema de gestión diseñado para la empresa Cotexsur permitirá reducir la huella de carbono porque cuenta con todos los ítems necesarios, coincidiendo con Aponte (2017) donde aplicaron 7 estrategias de mitigación para la reducción de huella de carbono en una universidad de ciencias aplicadas.

### **6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

Los autores de la investigación se responsabilizan por la información emitida en el presente trabajo de tesis, de acuerdo al Reglamento del Código de Ética de la Investigación de la Universidad Nacional del Callao, según Resolución de Consejo Universitario N° 260-2019-CU

## CONCLUSIONES

- Las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero de la empresa COTEXSUR SAC son equipos (máquinas de teñido, acabado, extintores, sistema de aire acondicionado) y transportes (viajes de negocios, el envío de productos a los principales clientes)
- El nivel de emisión inicial de Huella de Carbono encontrado en el diagnóstico de la empresa Cotexsur SAC es de 196.106 TonCO<sub>2e</sub> en el año 2021.
- El sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono propuesto para la Empresa Cotexsur SAC (Anexo 13) consta de la política ambiental para la reducción de huella de carbono, objetivos y metas, medidas de control, plan de gestión ambiental, plan de mejora y acciones preventivas y correctivas.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC, posterior al año de implementación realizar la medida de huella de carbono y comparar las cantidades de emisiones para comprobar la efectividad del plan propuesto.
- Se recomienda cuantificar el nivel de emisión de Huella de Carbono en la empresa Cotexsur SAC de manera anual considerando más fuentes de emisión y los factores de emisión actualizados a la fecha del cálculo.
- Se recomienda realizar capacitaciones y sensibilizaciones constantes a los trabajadores de la empresa Cotexsur S.A.C para un mejor apoyo en la implementación del sistema de gestión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acobo, A. (2015). *Propuesta e implementación de un plan de manejo ambiental, basado en la norma ISO 14001, para una empresa de construcción de obras civiles: Proyecto de Carreteras, para la Optimización de Recursos.*
- Alfonso, D. (2015). Formulación de estrategias de mitigación y compensación de emisiones de gases efecto invernadero de Norton Rose Fulbright a partir del cálculo de la huella de carbono.
- Antury, L., & Lara, L. (2016). *propuesta para la reducción de la huella de carbono en las instalaciones de la dirección regional del magdalena CENTROCAR.*
- Aponte, J. (2017). *propuesta de estrategias de mitigación a partir del cálculo de la huella de carbono de los campus norte y sur de la universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A en los años 2014 – 2015.*
- Arias, D. (2020). *Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín, para controlar la emisión de gases de efecto invernadero - 2018.* Repositorio Institucional UNDAC.
- Barboza, C., & Ávila, J. (2018). *determinación de la huella de carbono por medio del protocolo (GHG) green house gas protocol y medidas de mitigación para el cementerio distrital del norte Bogotá D.C.* Colombia: Universidad Libre.
- Barreda, M., & Polo, J. (2012). *Evaluación de la huella de carbono en una institución educativa de nivel superior.* Perú.
- Barrera, A., & Rojano, E. (2015). *Elaboración de un procedimiento específico de soldadura (wps) para la construcción de poliductos en tuberías de acero al carbono instalado bajo la técnica de perforación horizontal dirigida para la empresa Montecz S.A.*
- Briceño, & G. (2021). Gestión ambiental. *Euston96.*
- Calle, C., & Guzmán, R. (2011). *Cálculo de la Huella de Carbono del Ecolodge Ulcumano ubicado en el Sector de La Suiza.*

- Cancán, G., & Córdova, D. (2019). *determinación de la huella de carbono en base a la norma ISO 14064-1:2006 en una planta de tratamiento de residuos peligrosos en Chilca, Lima*. Lima.
- Capacho, L., & Chacón, Z. (2009). Un plan de gestión de calidad y ambiental basado en las normas ISO 9001 e ISO 14001. “*Energy and Technology for the Americas: Education, Innovation, Technology and Practice*”.
- Catalá, G. (2013). *Diseño y validación de un procedimiento de cálculo de la huella de carbono en una administración local*. España.
- Colcan, H., & Córdova, L. (2019). *determinación de la huella de carbono en base a la norma ISO 14064-1:2006 en una planta de tratamiento de residuos peligrosos en Chilca, Lima*. Callao: Universidad Nacional del Callao.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Común, N., & Saavedra, O. (2017). *estimación de la huella de carbono de la comunidad universitaria proveniente de fuentes móviles utilizados para desplazarse hacia la UNALM*. Lima.
- Delgado, J. (2018). *cálculo de la huella de carbono en la producción de concentrado de fruta: agroindustrias Marsa Srl, Arequipa*.
- Díaz, M. (2015). *Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para la Empresa “Comercializadora Y Distribuidora Dizamar S.A.S”*. Caldas.
- Espíndola, C., & Valderrama, J. (2012). *Huella del Carbono. Parte 1*.
- Galan, J. (2020). Evaluación de la huella del carbono en la planta agroindustrial Pomalca para contribuir con el protocolo de Kioto-efecto invernadero. *UCV*.
- Giacomo, N., Guthrie, J., & Farneti, F. (2017). Environmental management control systems for carbon emissions. *PSU Research Review*, 39-50.
- Global Fashion Agenda, & The Boston Consulting Group. (2018). *Pulse of the Fashion Industry 2018*. el autor.

- Gutiérrez, F., & Montoya, L. (2014). *Carbon Footprint as a Tool to Achieve Sustainable Production in a Culture of Flowers Located in Savannah*. Bogota.
- Hendrickson et al. (2006). *Environmental Life Cycle Assessment of Goods and Services: An Input-Output Approach*.
- Hendrickson, C., Lave, L., Matthews, H., Horvath, A., Joshi, S., Maclean, H., . . . Bergerson, J. (2006). *Environmental Life Cycle Assessment of Goods and Services: An Input-Output Approach*.
- Huamán, P. (2018). *Gestión ambiental de procesos en una organización para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero según la norma ISO 14064-1” caso: B/S/H/ Home Appliances Group*.
- Instituto de Recursos Mundiales (WRI). (2014). *Estandar de Política y Acción*. Alemania: Soyink.
- International Standardization Organization. (2004). *Norma Internacional ISO 14001, Sistemas de gestión ambiental*.
- International Standardization Organization. (2010). *Normas Internacionales y normas privadas*.
- Ioannis, S. (2008). ISO 14000: A Promising New System for Environmental Management or Just Another Illusion? *Food Science and Technology*, 39-96.
- ISO 14064-1:2018. (2018). *Gases de efecto invernadero — Part 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero*.
- ISO 14064-3:2019. . (2019). *Gases de efecto invernadero — Parte 3: Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero para la validación*.

- ISO. (2013). *ISO 14069:2013 Greenhouse gases--Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations- Guidance for the application of ISO 14064-1*.
- Jolliet et al. (2015). *Environmental Life Cycle Assessment*.
- Jolliet, O., Saadé, M., Shaked, S., Jolliet, A., & Crettaz, P. (2015). *Environmental Life Cycle Assessment*.
- Larsen, H., Pettersen, J., C, S., & Hertwich, E. (2013). *Investigating the Carbon Footprint of a University - The case of NTNU*.
- Mainar, F. (2019). *La huella de carbono de la producción de leche de vaca*. Asturias: SERIDA.
- Matienzo, S. G. (2017). "Evaluación experimental de rendimiento de un motor toyota 5A-FE convertido en GNV en la Paz". La Paz.
- MINAM. (2009). *Procedimiento para la Evaluación y Autorización de Proyectos de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Captura de Carbono*.
- MINAM. (2009). *R.M. 104-2009-MINAM, Directiva "Procedimiento para la Evaluación y Autorización de Proyectos de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Captura de Carbono"*.
- Morales, C. (2018). *Huella de Carbono en el Alcance 1 y 2, utilizando la metodología del GreenHouse Gas Protocol (GHG Protocol) y la Norma ISO 14064-1:2006, en el Centro de Producción "Productos Unión"*. Lima: Universidad Peruana Unión.
- Morato, V. (2015). *Análisis de los procesos de soldadura aplicados en cuatro empresas de la ciudad de Bogotá dedicadas a la fabricación de los cuerpos de los carrotanques en acero al carbono para transporte de crudo*.
- Moreno, J., Martínez, L., Belalcázar, L., & Rojas, N. (2018). Corporate Carbon Footprint of a Palm Oil Mill. *TECCIENCIA*, 1-10.

- Murillo, A., & Murillo, J. (2019). *estudio de la huella de carbono generado durante el funcionamiento de un vehículo eléctrico*.
- Nassen et al. (2007). *Direct and indirect energy*.
- Nassen, J., Holmberg, J., Wadeskog, A., & Nyman, M. (2007). *Direct and indirect energy*.
- Ochoa, L., Hendrickson, C., & Matthews, H. (2002). *Economic input-output life-cycle*. Energy Statistics Manual. OECD/IEA.
- Olarte Abaunza, D., & Torres Castiblanco, L. (2018). *Programa de Gestión de la Huella de Carbono en el caso de Huntsman Corporation*. Bogotá.
- ONU. (2002). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.
- Organización mundial de la salud . (2007). *The world is fast ageing - have we noticed?*
- Palacios, S. (2016). *Cambio climático y gente común: De un problema del laboratorio a un problema de la sociedad*. Argentina: Instituto de Cultura Jurídica y Maestría en Sociología Jurídica.
- Ponce, R., & Rodríguez, D. (2016). *Determinación de la huella de Carbono del Country Club el Bosque-Chosica*. LIMA: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2016). *Potencial de Calentamiento Global (PCG) de los refrigerantes: ¿Por que se usan valores específicos? 1-2*.
- Ren, L. (2011). *Research on Life Cycle Assessment Method and Life Cycle Assessment of Typical Paper Products*, . Beijing: Beijing University of technology.
- Rey, C. (2007). *Sistemas de Gestión Ambiental , Norma ISO 14001 y Regalmento EMAS. Escuela de Negocios*.
- Roberts, H., & Robinson, G. (1999). *ISO 14001 EMS. Manual de sistemas de gestión medioambiental*.

- Röös, E. (2016). *Analysing the Carbon Footprint of Food*. Sveriges lantbruksuniv: Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas.
- Rowland-Jones, R., Pryde, M., & Cresser, M. (2005). An evaluation of current environmental management systems as indicators of environmental performance. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 211-219.
- Salas, G., & Condorhuaman, C. (2019). Huella de carbono en la industria textil. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 25-28.
- Schneider, H., & Samaniego, J. (2010). La huella del carbono en la producción , distribución y consumo de bienes y servicios. 16-17.
- Secretaria Distrital de Ambiente (SDA). (2013). *Guía para la elaboración del informe de Huella de Carbono*. Bogota.
- Singh, R., & Rathore, D. (2019). Carbon and Ecological Footprint of Textile Industry: Application of R3 Strategy to Mitigate the Environmental Effects of Textile Waste. *International Journal of Plant and Environment*.
- Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. . México: Limosa.
- Valderrama, J., Espíndola, A., & Quezada, R. (2011). *Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias*.
- Vrabcová et al. (2018). Carbon Footprint Measurement and Management: Case Study of the School Forest Enterprise. *BioResources*.
- Vrabcová, P., Hájek, M., & Třebický, V. (2018). Carbon Footprint Measurement and Management: Case Study of the School Forest Enterprise. *BioResources*.
- Yamuca, E. (2010). *Diseño de un Sistema de Gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004 para una fabrica de cemento*. Lima.

- ZHAO, R. (2018). Carbon footprint assessment for a local branded pure milk product: a lifecycle based approach. . *Food Science and Technology* , 98-105.
- Zhu, L., Chen, L., Wu, X., & Ding, X. (2018). Developing a greenhouse gas management evaluation system for Chinese textile enterprises. *Ecological Indicators*, 470-477.
- Zorpas, A. (2010). Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs. *Bioresource Technology*, 1544-1557.



## ANEXOS

### Matriz de Consistencia

#### DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA REDUCCIÓN DE HUELLA DE CARBONO EN LA EMPRESA COTEXSUR S.A.C

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Diseño Metodológico
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable			
¿Cómo es el sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC?	Proponer un sistema de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC	El diseño del sistema de gestión ambiental permite reducir la huella de carbono en la Empresa Cotexsur SAC	$Y_1 =$ Sistema de Gestión Ambiental	Requisitos	Política ambiental Objetivos y metas Medidas de control Plan de G. Ambiental Plan de Mejora Acciones preventivas y correctivas	La Investigación es de Tipo Aplicada, de nivel Descriptivo y no experimental.
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis Específicas	Variable	Dimensiones	Indicadores	
¿Cuáles son las fuentes de emisión de GEI en la empresa Cotexsur SAC?  ¿Cuál es el nivel de emisión inicial de Huella de Carbono en la empresa Cotexsur SAC?	Identificar las fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero en la Empresa Cotexsur SAC  Cuantificar el nivel de emisión inicial de Huella de Carbono en la empresa Cotexsur SAC.	Las fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero son equipos, transporte, de la empresa Cotexsur SAC.  La empresa Cotexsur SAC presenta emisiones de Huella de carbono.	$X_1 =$ Huella de Carbono	$X_1 =$ Fuentes de emisión de GEI  $X_2 =$ Nivel de emisión	Reporte de identificación de las fuentes de emisión  Equipos y procesos Consumo de energía Transporte personal	

# ANEXO 1: Autorización de la Empresa COTEXSUR S.A.C para el desarrollo de la tesis



## FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Lima, 23 de noviembre del 2021

Yo, OSCAR JAVIER FANO POLAR,

identificado con N° de DNI 08221966, teniendo el cargo de

GERENTE PRODUCCION en la empresa Corporación Textil del Sur S.A.C ,

con RUC N° 20516758865, autorizo a Barrios Jacobo, Anghie Milagros y a

Pascal Canches , Karina Margarita , utilizar el nombre de la organización así

como los datos e instalaciones necesarios para el desarrollo de su tesis , "Diseño

de Gestión Ambiental para la Reducción de Huella de Carbono en la Empresa

Cotexsur S.AC".

CORPORACION TEXTIL  
DEL SUR S.A.C.

OSCAR FANO POLAR  
JEFE DE PLANTA

Firma del Representante de la Empresa

## ANEXO 2. Resultados de la encuesta para el diagnóstico del sistema de gestión

### ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA

Estamos realizando un estudio para elaborar nuestra Tesis de Diseño de Sistema de Gestión Ambiental para la reducción de huella de carbono en la empresa Cotexsur SAC, para la cual necesitamos de su ayuda respondiendo algunas preguntas.

0 Nada	1 Bajo	2 Medio	3 Alto	4 Muy Alto
-----------	-----------	------------	-----------	---------------

**INSTRUCCIONES:** La presente consta de una serie de preguntas y en la misma línea hay 05 alternativas considere usted a su criterio en que nivel se encuentra la empresa dependiendo de la pregunta. Contesta marcando con X según la siguiente escala:

Té pedimos que respondas el cuestionario con total sinceridad, no hay respuesta correcta ni incorrecta, solamente reflejan su opinión personal.

	Nada	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
La Empresa Cotexsur presenta altas emisiones de gases de efecto invernadero, ¿En qué nivel lo considera?		✓			
Al consumir energía también se genera huella de carbono ¿En qué rango cree usted que la empresa lo genera?		✓			
¿Cuál es el grado que Considera usted que la organización debería evaluar la Huella de carbono?				✓	
Contando con una política para la reducción de huella de carbono ¿En qué nivel ayudaría aminorar las emisiones de gases de efecto invernadero?				✓	
La empresa debería contar con medidas de control respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero ¿En qué magnitud lo considera?				✓	
En qué medida la organización debería tener programas ambientales donde se capacite al personal sobre la Huella de carbono.				✓	
La organización debería tener un sistema de gestión para la reducción de Huella de carbono ¿En que valor lo considera?					✓
Cual es el valor que le darías a tu área de trabajo en la emisión de huella de carbono.					✓
Al transportarte a la empresa también generas huella de carbono ¿En qué rango crees que lo emites?				✓	
La ISO 14064 es una norma que nos ayudara a calcular la huella de carbono en la empresa ¿En qué grado la conoces?			✓		

### Anexo 3. Factores de emisión según el MINEM

#### Factores de emisión para la energía

ENERGIA		
Descripción	Factor emisión	
Gas Natural	64.20	t CO2/TJ
Gas Natural	3.00	kg CH4/TJ
Gas Natural	0.60	kg N2O/TJ
Fuelóleo	77.40	t CO2/TJ
Fuelóleo	3.00	kg CH4/TJ
Fuelóleo	0.60	kg N2O/TJ
Gasóleo	74.10	t CO2/TJ
Gasóleo	3.00	kg CH4/TJ
Gasóleo	0.60	kg N2O/TJ
GLP Genérico	63.10	t CO2/TJ
GLP Genérico	1.00	kg CH4/TJ
GLP Genérico	0.10	kg N2O/TJ
Propano		t CO2/TJ
Propano		kg CH4/TJ
Propano		kg N2O/TJ
Butano		t CO2/TJ
Butano		kg CH4/TJ
Butano		kg N2O/TJ
Electricidad	0.62	kg CO2/kWh

#### Factores de emisión para combustibles

TRANSPORTE			
Descripción	Factor emisión		Fuente
Gasolina para motores	69.30	t CO2/TJ	Ministerio de Energía y Minas, 2020
Gasoil	74.10	t CO2/TJ	Ministerio de Energía y Minas, 2020
Gasolina para motores	3.00	kg CH4/TJ	Ministerio de Energía y Minas, 2020
Gasoil	3.00	kg CH4/TJ	Ministerio de Energía y Minas, 2020
Gasolina para motores	0.60	kg N2O/TJ	Ministerio de Energía y Minas, 2020
Gasoil	0.60	kg N2O/TJ	Ministerio de Energía y Minas, 2020

#### Factores de emisión para el transporte

Descripción	Factor emisión. TRANSPORTE PASAJEROS Y MERCANCÍA	
Vehículo	204.6	g CO2e/km
Camioneta	249.6	g CO2e/km
Autobus	148.8	g CO2e/km
Metro	69.4	g CO2e/km
Aviación vuelos domesticos	163.1	g CO2e/km
Aviación vuelos internacionales cortos	95.9	g CO2e/km
Moto	119.1	g CO2e/km
Camioneta mercancías	540.9	g CO2e/Tm Km
Camión mercancías	129.2	g CO2e/Tm Km
Barco mercancías	0.005	kg CO2/Tm Km
Renfe Cercanías	35.97	g CO2/ Km

## Factores de emisión para refrigerantes

GASES REFRIGERANTES		
Emisiones	Fórmula química	Factor de conversión (GWP)
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	11700
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	650
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	150
HFC-125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	2800
HFC-134	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	1000
HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1300
HFC-143	CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	300
HFC-143a	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	3800
HFC-152a	CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>	140
HFC-227ea	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	2900
HFC-236fa	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	6300
HFC-245fa	CH <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	560
HFC-43-10mee	CF <sub>3</sub> CHFC <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	1300
Perfluorometano (PFC-14)	CF <sub>4</sub>	6500
Perfluoroetano ( PFC-116)	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9200
Perfluoropropano ( PFC-218)	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	7000
Perfluorociclobutano(PFC-318)	c-C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	8700
Perfluorobutano (PFC-3-1-10)	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	7000
Perfluoropentano (PFC-4-1-12)	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	7500
Perfluorohexano (PFC-5-1-14)	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	7400
Hexafluoruro de azufre	SF <sub>6</sub>	23900
R404A	52:44:4 mezcla de HFC-143a, -125 y -134a	3260
R407C	23:25:52 mezcla de HFC-32, -125 y -134a	1525.5
R408A	:7:46 mezcla de HCFC-22, HFC-125 y HFC-14	1944
R410A	50:50 mezcla de HFC-32 y-125	1725
R507	50:50 mezcla de HFC-125 y HFC-143a	3300
R508B	46:54 mezcla de HFC-23 y PFC-116	10350

GASES REFRIGERANTES			
Gas refrigerante	MEZCLA	%	Potencial calentamiento global (GWP)
R134a	HFC 143a	52	4300
	HFC 125	44	3400
	HFC 134a	4	1300
R422d	HFC 134a	31.5	1300
	HFC 125	65.1	3400
R410a	HFC 32	50	550
	HFC 125	50	3400
R407c	HFC 32	23	550
	HFC 125	25	3400
	HFC 134a	52	1300
R134a	HFC 134a	100	1300
R227ea	HFC 227ea	100	3500

## ANEXO 4 Potencial de calentamiento global

POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL	
GEI	Potencial calentamiento global (GWP)
CH <sub>4</sub>	25
N <sub>2</sub> O	298
SF <sub>6</sub>	22800

## ANEXO 5 Otros datos para la conversión

Potencial calorífico inferior (PCI) y densidades

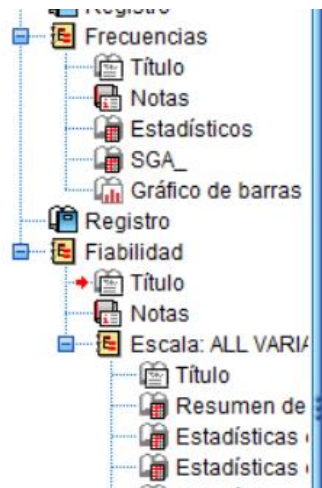
OTROS DATOS		
Descripción	Valor	Unidad
PCI del Gas Natural	38.53	GJ/miles m <sup>3</sup> N
PCI del Fuelóleo	40.18	GJ/t
PCI del Gasoleo	42.4	GJ/t
PCI del GLP Genérico	45.5	GJ/t
PCI del Propano	46.2	GJ/t
PCI del Butano	44.78	GJ/t
PCI de Gasolina	42.9	GJ/t
Densidad del Fuelóleo	0.91	kg/l
Densidad del gasoleo C calderas	0.9	kg/l
Densidad del GLP		kg/l
Densidad del Propano	0.0019	kg/l
Densidad del Butano	0.58	kg/l
Densidad de gasolina automoción	0.712	kg/l
Densidad del gasoleo A automoción	0.85	kg/l
Relación TJ vs. kWh	3.60E-06	TJ/kWh

## Anexo 6 Base de datos encuesta SGA

ALPHA DE CRONBACH Y BAREMO DE LIKERT.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

	PREG4	PREG5	PREG6	PREG7	PREG8	PREG9	PREG10
1	3	3	3	3	2	1	1
2	3	3	3	4	4	3	2
3	2	3	3	3	1	2	1
4	2	3	3	2	1	0	2
5	2	4	4	3	3	2	3
6	2	2	2	2	1	1	0
7	3	4	4	4	3	2	3
8	3	2	3	2	1	1	0

## Anexo 7 Baremación encuesta SGA



### Frecuencias

#### Estadísticos

SGA		
N	Válido	8
	Perdidos	2
Mínimo		14,00
Máximo		31,00
Percentiles	30	16,7000
	70	27,0000

### SGA\_

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	REQUERIMIENTO ALTO	2	20,0	25,0	25,0
	REQUERIMIENTO MEDIO	5	50,0	62,5	87,5
	REQUERIMIENTO BAJO	1	10,0	12,5	100,0
	Total	8	80,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	20,0		
Total		10	100,0		

## Anexo 8. Confiabilidad por Alpha de Cronbach

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,896	10

### Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
PREG1	1,50	,535	8
PREG2	1,38	,518	8
PREG3	2,50	,926	8
→ PREG4	2,50	,535	8
PREG5	3,00	,756	8
PREG6	3,13	,641	8
PREG7	2,88	,835	8
PREG8	2,00	1,195	8
PREG9	1,50	,926	8
PREG10	1,50	1,195	8

### Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
PREG1	20,38	33,125	,534	,894
PREG2	20,50	34,571	,305	,903
PREG3	19,38	29,125	,672	,884
PREG4	19,38	34,839	,249	,905
PREG5	18,88	29,268	,838	,874
PREG6	18,75	30,786	,773	,881
PREG7	19,00	28,000	,906	,868
PREG8	19,88	25,839	,776	,879
PREG9	20,38	29,125	,672	,884
PREG10	20,38	25,982	,762	,880

### Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
21,88	36,696	6,058	10

## Anexo 9 Base de datos calculo alcance 1

### EMISIONES DIRECTAS

#### COMBUSTIÓN FIA

DESCRIPCIÓN	Contador	Consumo anual	Unidades	Densidad combustible (kg/l)*	PCI (GJ/t)*	Energía Total combustible (GJ)	Emissiones CO <sub>2</sub> (T CO <sub>2</sub> )	Emissiones CH <sub>4</sub> (T CH <sub>4</sub> )	Emissiones N <sub>2</sub> O (T N <sub>2</sub> O)	Emissiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)
Consumo combustible otros equipos gas natural-caldera		428.66	litros	0.91	40.18	15.67	1.21	0.00004702032	0.0000094041	1.22
<b>Total combustión fija</b>							1.21	0.00	0.00	1.22

\*NOTA: no es necesario informar en caso de gas natural si el consumo se obtiene en kWh; sólo hay que convertir las unidades de kWh a GJ

#### COMBUSTIÓN MÓVIL

DESCRIPCIÓN	Tipo vehículo	Consumo (l)	Densidad combustible (kg/l)	PCI (GJ/t)	Energía Total combustible (GJ)	Emissiones CO <sub>2</sub> (T CO <sub>2</sub> )	Emissiones CH <sub>4</sub> (T CH <sub>4</sub> )	Emissiones N <sub>2</sub> O (T N <sub>2</sub> O)	Emissiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)	Comentarios
Consumo combustible flota de vehículos propiedad de la organización diesel	vehículo	16202	0.91	40.18	592.41	43.90	0.001777220	0.00035544401	44.05	
Consumo combustible flota de vehículos propiedad de la organización GLP	montacarga	3696	0.00	45.50	0.00	0.00	0.000000000	0.000000000	0.00	
Consumo combustible flota de vehículos propiedad de la organización gas natural	montacarga	9858	0.00	38.53	0.72	0.05	0.000002165	0.0000004330	0.050195211	
<b>Total combustión móvil</b>						43.947	0.001779	0.000356	44.0979	

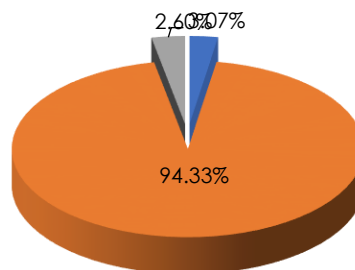
#### EMISIONES FUGITIVAS rellenar este bloque si se tienen mediciones

DESCRIPCIÓN	Equipo	Tipo de refrigerante	cantidad	Global Warming Potential (GWP)	Emissiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)	Comentarios
Emissiones fugitivas de refrigerantes	extintores	R422d	0.27	1.300	0.35	
Emissiones fugitivas de refrigerantes	aires acondicionados	R227ea	0.31	3.500	1.09	
<b>Emissiones fugitivas</b>					1.44	

### Desglose emisiones alcance 1

	Emissiones equiv CO <sub>2</sub> (T CO <sub>2</sub> e)
<b>TOTAL ALCANCE 1</b>	<b>46.75</b>

Fuentes emisión	tCO <sub>2</sub> e	%
Total combustión fija	1.22	2.60%
Total combustión móvil	44.10	94.33%
Total emisiones fugitivas	1.44	3.07%
<b>TOTAL EMISIONES ALCANCE 1</b>	<b>46.75</b>	



- Total combustión fija
- Total combustión móvil
- Total emisiones fugitivas



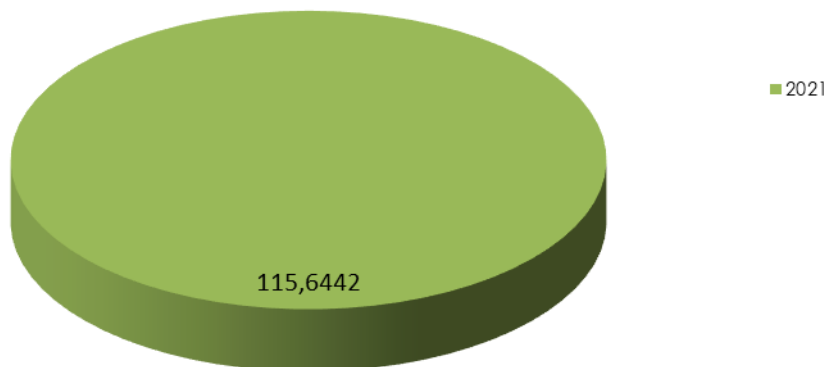
## Anexo 10 Base de datos cálculos alcance 2

### EMISIONES INDIRECTAS POR ELECTRICIDAD

Edificio/instalación	Consumo anual (kWh)	Emisiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)	Comentarios
Edificio 1	188,039.34	115.64	2021
<b>TOTAL ALCANCE 2</b>	188,039.34	<b>115.64</b>	

Fuentes emisión	tCO <sub>2</sub> e	%
2021	115.6442	100.00%
<b>TOTAL EMISIONES ALCANCE 2</b>	<b>115.64</b>	

#### Desglose emisiones alcance 2



## Anexo 11 Base de datos cálculos alcance 3

### OTRAS EMISIONES INDIRECTAS

#### COMBUSTIÓN MÓVIL

DESCRIPCIÓN	Producto final	Tipo vehículo	Cantidad (t)	Distancia (km)	Emisiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)
Distribución del producto final A desde la organización hasta el cliente		Camión mercancías	44	92	0.52
Distribución del producto final A desde la organización hasta el cliente		Furgoneta mercancías	62	100	3.35
Distribución del producto final hasta operador logístico					3.88

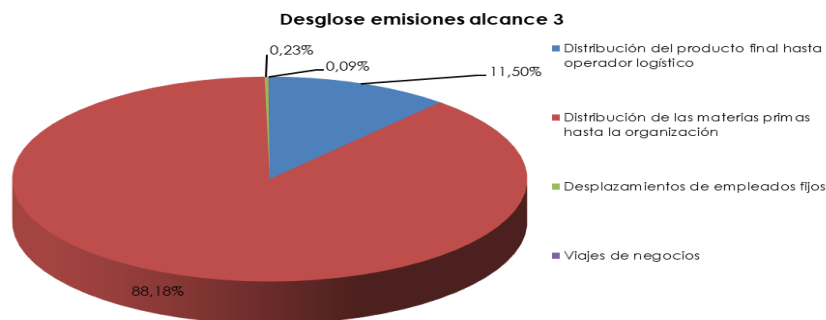
DESCRIPCIÓN	Materia prima	Tipo vehículo	Cantidad (t)	Distancia (km)	Emisiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)
Distribución de las materias primas hasta la organización	Colorantes	Camión mercancías	64	120	0.99
Distribución de las materias primas hasta la organización	Tela Cruda	Camión mercancías	34	64	0.28
Distribución de las materias primas hasta la organización	Tela Cruda	Camión mercancías	33	72	0.31
Distribución de las materias primas hasta la organización	Tela Cruda	Camión mercancías	60	100	0.78
Distribución de las materias primas hasta la organización	Tela Cruda	Camión mercancías	40	72	0.37
Distribución de las materias primas hasta la organización	Tela Cruda	Furgoneta mercancías	140	332	25.14
Distribución de las materias primas hasta la organización	Colorantes	Camión mercancías	10	3	0.00
Distribución de las materias primas hasta la organización	Auxiliares	Camión mercancías	61	73.6	0.58
Distribución de las materias primas hasta la organización	Acabado	Camión mercancías	61	88	0.69
Distribución de las materias primas hasta la organización	Auxiliares	Camión mercancías	56.00	80.20	0.58
Distribución de las materias primas hasta la organización					29.73

DESCRIPCIÓN	Medio de transporte	Distancia (km)	Emisiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)
Desplazamientos de empleados fijos	Coche	32	0.0065
Desplazamientos de empleados fijos	Coche	80	0.0164
Desplazamientos de empleados fijos	Autobus	56	0.0083
Desplazamientos de empleados fijos	Autobus	28	0.0042
Desplazamientos de empleados fijos	Autobus	100	0.0149
Desplazamientos de empleados fijos	Autobus	102	0.0152
Desplazamientos de empleados fijos	Autobus	40	0.0060
Desplazamientos de empleados fijos	Coche	33	0.0068
Desplazamientos de empleados fijos			0.0782

DESCRIPCIÓN	Medio de transporte	Distancia (km)	Emisiones GEI (T CO <sub>2</sub> e)
Viajes de negocios	Coche	64.00	0.0131
Viajes de negocios	Coche	80.00	0.0164
Viajes de negocios			0.0295


	Emisiones equiv CO <sub>2</sub> (T CO <sub>2</sub> e)
<b>TOTAL ALCANCE 3</b>	<b>33.71</b>

Fuentes emisión	tCO <sub>2</sub> e	%
Distribución del producto final hasta operador logístico	3.8766	11.50%
Distribución de las materias primas hasta la organización	29.7264	88.18%
Desplazamientos de empleados fijos	0.0782	0.23%
Viajes de negocios	0.0295	0.09%
<b>TOTAL EMISIONES ALCANCE 3</b>	<b>33.7107</b>	



## ANEXO 12 Cálculo de incertidumbre


TIPO DE COMBUSTIBLE / REFRIGERANTE (Seleccione de la lista)	FACTOR DE EMISIÓN				HUELLA DE CARBONO (Ton CO <sub>2</sub> e)	INCERTIDUMBRE DE LA FUENTE
	INCERTIDUMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	INCERTIDUMBRE		
Biogasolina Genérica	+/- 14.7%	7.17	kgCO <sub>2</sub> e/gal	+/- 20.0%	184.00	+/- 24.8%
					<b>184.00</b>	<b>+/- 24.8%</b>
HFC-422D / R-422D	+/- 5.9%	2,729.00	kgCO <sub>2</sub> e/kg	+/- 50.0%	0.35	+/- 50.3%
HCFC-22 / R-22	+/- 6.7%	1,810.00	kgCO <sub>2</sub> e/kg	+/- 50.0%	1.09	+/- 50.4%
	<b>+/- 12.6%</b>				<b>1.44</b>	<b>+/- 40.1%</b>
					<b>185.44</b>	<b>+/- 24.6%</b>
TIPO DE COMBUSTIBLE / REFRIGERANTE / AISLANTE (Seleccione de la lista)	FACTOR DE EMISIÓN				HUELLA DE CARBONO (Ton CO <sub>2</sub> e)	INCERTIDUMBRE DE LA FUENTE
INCERTIDUMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	INCERTIDUMBRE			
Gas Líquido D	+/- 6.1%	7.11	kgCO <sub>2</sub> e/Nm <sup>3</sup>	+/- 15.0%	115.25	+/- 16.2%
LPG Genérico	+/- 15.8%	7.11	kgCO <sub>2</sub> e/Nm <sup>3</sup>	+/- 15.0%	26.29	+/- 21.8%
Gas Natural Genérico	+/- 9.2%	1.86	kgCO <sub>2</sub> e/Nm <sup>3</sup>	+/- 15.0%	18.36	+/- 17.6%
	<b>+/- 31.1%</b>				<b>159.90</b>	<b>+/- 2.0%</b>
					159.90	+/- 2.0%
					0.00	+/- 0.0%
					<b>345.34</b>	<b>+/- 13.3%</b>
Energía eléctrica adquirida (Factor emisión UPME-	+/- 9.3%	0.290	kgCO <sub>2</sub> e/KWh	+/- 10.0%	54.55	+/- 13.6%
					<b>54.55</b>	<b>+/- 13.6%</b>
TRAYECTO	FACTOR DE EMISIÓN				HUELLA DE CARBONO (Ton CO <sub>2</sub> e)	INCERTIDUMBRE DE LA FUENTE
INCERTIDUMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	INCERTIDUMBRE			
	+/- 4.7%	72.95	kgCO <sub>2</sub> e/Viaje	+/- 5.0%	0.89	+/- 6.8%
					<b>0.89</b>	<b>+/- 6.8%</b>
					<b>0.89</b>	<b>+/- 6.8%</b>
					<b>0.89</b>	<b>+/- 6.8%</b>
					<b>585.78</b>	<b>+/- 7.9%</b>

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

## Introducción

La formulación del sistema de gestión ambiental se basó en los resultados de la determinación de la huella de carbono, lo que permitió identificar las fuentes y emisiones más significativas de la huella de carbono y las más interesantes teniendo en cuenta las condiciones y actividades empresariales. Se ha establecido la política ambiental, protocolos para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, requisitos legales ambientales, objetivos y metas ambientales, el uso racional y eficiente de la energía; y finalmente, se han establecido las medidas de control y seguimiento del SGA.

La propuesta de sistema de gestión ambiental establece un plan de manejo en el cual EMPRESA COTEXSUR, sus trabajadores y la comunidad se compromete a poder lograr cada uno de los objetivos propuestos. Esto significa que la empresa se compromete a establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente el SGA propuesto. Para ello, la propuesta establece sistemas de seguimiento, que incluyen la posibilidad de ejecutar un proceso para monitorear el desempeño del sistema de gestión ambiental, y así proponer la mejora continua. Asimismo, cabe señalar que la ejecución del SGA involucrará al área de producción.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

**Política ambiental de la empresa Cotexsur**


COTEXSUR es una empresa peruana con más de 10 años de experiencia y relaciones comerciales a nivel nacional, brindando servicios de tintura y acabados textiles. Cuenta con maquinaria de última generación que nos permite trabajar con eficiencia y calidad, atendiendo las exigencias del mercado, nuestro departamento textil cuenta con un laboratorio que permite el desarrollo de la inmersión de manera ágil y precisa, los procesos de producción son desarrollados con un alto nivel de calidad y respeto por el medio ambiente. Cuenta con profesionales altamente calificados para atender a los diferentes sectores de la industria textil, atender sus necesidades y escuchar sus inquietudes.

COTEXSUR actualmente no cuenta con una política ambiental que proteja su compromiso con el medio ambiente. Por lo tanto, se entregará una propuesta de política ambiental el cual debe ser aprobada por la alta dirección.

La política ambiental se planteó de acuerdo con los lineamientos establecidos en la normativa legal vigente y a los requerimientos planteados por la empresa.

COTEXSUR, consciente de su obligación de cuidar el medio ambiente, mantendrá y desarrollará programas ambientales caracterizados por una visión holística de mejora continua, desarrollo tecnológico y eficiencia en el uso de los recursos dentro de los parámetros legales establecidos, a lo que acepta lo siguiente

- Prevenir, reducir y eliminar, en la medida de lo posible, los posibles impactos ambientales de sus actividades, identificar y controlar los factores ambientales asociados a todas las actividades inherentes a los procesos de la empresa.
- Cumplir la normativa que afecte a la materia ambiental y demás requisitos suscritos por la empresa, manteniendo el diálogo y la colaboración con las organizaciones ambientales competentes en su entorno social.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

- Informar, formar y sensibilizar a todo el personal de la empresa para el cumplimiento de las directrices establecidas en esta Política Medioambiental y la normativa medioambiental vigente en el desempeño de sus funciones.
- Fomentar la eficiencia natural y energética.
- Fomentar la recuperación, el reciclaje y la reutilización de materiales y reducir la generación de residuos.
- Las metas y objetivos ambientales se establecen anualmente y se evalúa el progreso.

**Objetivos y metas ambientales de la empresa Cotexsur**

La consideración de los objetivos y metas ambientales estructurados dentro de la Compañía se basará en la información obtenida de aquellos sobre los aspectos ambientales que se ha considerado que tienen impactos tanto relevantes como irrelevantes. Su implementación es consistente con las políticas de la organización y su compromiso con la prevención de la contaminación.

Los objetivos y metas propuestos podrán ser modificados en caso de cambio de legislación, solicitud de la empresa, introducción de nuevos procedimientos o cambio en las condiciones económicas de la empresa. se establecen objetivos y metas ambientales; según la tabla:

Aspecto ambiental	Objetivo	Metas
Consumo de agua	Minimizar el consumo de recursos naturales	Minimizar en un 10% el consumo de agua en el proceso productivo en el primer semestre.
Consumo de energía eléctrica	Minimizar el consumo de recursos no renovables	Minimizar en un 10% el consumo de energía eléctrica en el proceso productivo en el primer semestre.
Generación de residuos no peligrosos	Minimizar la generación de residuos de tela	Minimizar en un 10% la generación de residuos de tela en el primer semestre. Alcanzar el 80% de los residuos de tela sea reciclado mensualmente
	Minimizar la generación de residuos de papel, plástico, cartón	Minimizar en un 10% la generación de residuos de papel, plástico y cartón en el primer semestre. Alcanzar el 50% de los residuos sea reusado mensualmente
Generación de residuos peligrosos	Minimizar la generación de residuos no peligrosos	Minimizar en un 10% la generación de los residuos de químicos tóxicos, sus envases y trapos contaminados en el primer semestre

**Matriz legal ambiental de la empresa Cotexsur**


Norma	Titulo	Articulo	Resumen
-------	--------	----------	---------

Decreto Legislativo 635	Código Penal	Artículo 306	No se puede improvisar un vertedero o botadero de residuos sólidos, estos deben ser autorizados por autoridad competente.
Decreto Supremo 011-2006-VIVIENDA	Aprueban 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE	Artículo 1	Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen partículas de materias, entre otros, deben contar con sistemas depuradores que reduzcan los niveles de emisiones a los límites máximos permisibles. (Norma Técnica A 060 – art.16) Consideraciones para tanques sépticos (Norma Técnica IS 020)
Decreto Supremo 021-2008-MTC	Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	Artículo 15	Clasificación de materiales peligrosos.
Decreto Supremo 021-2008-MTC	Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	Artículo 16	Transportar residuos peligrosos de acuerdo a su clase.
Decreto Supremo 021-2008-MTC	Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	Artículo 20	Condiciones de los envases y embalajes de materiales y residuos peligrosos, a tener en cuenta.
Decreto Supremo 021-2008-MTC	Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	Artículo 60	Acondicionar los materiales y/o residuos peligrosos, para minimizar los riesgos durante su carga, transporte y descarga.
Decreto Supremo 021-2008-MTC	Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	Artículo 65	No se puede cargar ni transportar materiales y/o residuos peligrosos, conjuntamente con alimentos, medicamentos u objetos destinados al uso humano y/o animal.
Decreto Supremo 057-2004-PCM	Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos	Artículo 27	Revisar periódicamente la relación de residuos peligrosos para su calificación.



Decreto Supremo 058-2003-MTC	Aprueban el Reglamento Nacional de Vehículos	Artículo 13.-	Requisitos técnicos para vehículos de la categoría N.
Decreto Supremo 058-2003-MTC	Aprueban el Reglamento Nacional de Vehículos	Artículo 17.-	Requisitos técnicos para los vehículos de las categorías N3, O4 y otros.
Decreto Supremo 017-2009-MTC	Aprueban Reglamento Nacional de Administración de Transporte	Artículo 24.-	Verificar el cumplimiento de condiciones técnicas específicas mínimas exigibles a sus vehículos de transporte de mercancías y personal.
Decreto Supremo 017-2009-MTC	Aprueban Reglamento Nacional de Administración de Transporte	Artículo 27.-	Verificar que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones técnicas y mecánicas, debiendo ser sometidos periódicamente a una Inspección Técnica Vehicular.
Decreto Supremo 016-2009-MTC	Aprueban Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito	Artículo 98.-	Disponer el uso de la bocina del vehículo para evitar situaciones peligrosas y no para llamar la atención de forma innecesaria.
Decreto Supremo 016-2009-MTC	Aprueban Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito	Artículo 240.-	Controlar que los vehículos cuenten con dispositivos silenciadores en los tubos de escape y que estén en la parte derecha.
Decreto Supremo 016-2009-MTC	Aprueban Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito	Artículo 241.-	Someter sus vehículos a una revisión técnica periódica.
Decreto Supremo 016-2009-MTC	Aprueban Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito	Artículo 242.-	Prohibición de circular vehículos con deficiencias.
Decreto Supremo 016-2009-MTC	Aprueban Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito	Artículo 246.-	Cumplir con los requisitos técnicos de los vehículos, según su categoría vehicular.

Decreto Supremo 074-2001-PCM	Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire	Artículo 4.-	Estándares primarios de calidad del aire.
Decreto Supremo 009-2003-SA	Aprueban el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire	Artículo 9.-	Obligaciones de los macroemisores de contaminantes provenientes de fuentes fijas.
Decreto Supremo 009-2003-SA	Aprueban el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire	Segunda.-	Arequipa es Zona de Atención Prioritaria de contaminantes de material particulado, por lo que se deberán aplicar las disposiciones de la presente norma.
Decreto Supremo 001-2012-MINAM	Aprueban el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Artículo 10º.-	Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) deben segregarse y entregarse a una EPS-RS o a una EC-RS debidamente autorizada. La entrega debe hacerse de manera segura, y con la información detallada. Antes de entregar se deberá destruir los datos contenidos en dispositivos de almacenamiento de información.
Decreto Supremo 001-2012-MINAM	Aprueban el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Artículo 17º.-	La recolección selectiva de los RAEE, es realizada por medio de operadores de RAEE o por los medios logísticos del productor o generador, bajo su responsabilidad, para ser transportados y entregados de manera segura a los productores, centros de acopio o a operadores de tratamiento o disposición final de RAEE registrados.
Decreto Supremo 002-2013-MINAM	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	Artículo 4º.-	Está prohibido adicionar un suelo contaminado a uno no contaminado, con la finalidad de reducir la concentración de contaminantes.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

### Medidas de control de la empresa Cotexsur

Los controles para las empresas textiles están diseñados para desarrollar acciones precisas para prevenir ataques a los recursos humanos (personal propio y extranjero), materiales (edificios), inmateriales (económicos, de imagen y prestigio) y de terceros (medio ambiente, consumidores y vecinos).

**Los principales objetivos de las Medidas de Control se resumen a continuación:**

- Desarrollar un plan de medición ambiental de acuerdo con lo establecido en la legislación ambiental aplicable al proceso productivo de la industria textil.
- Mantener un plan de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales y establecer niveles de prevención
- Proporcionar orientación a los gerentes en los diferentes niveles de la empresa.
- Proteger el medio ambiente gestionando la fábrica en condiciones ambientalmente eficientes de acuerdo con todas las leyes y reglamentos ambientales vigentes en el país.

#### **Componentes de las medidas de control**

Para cada medida esperada, se han identificado las siguientes:

- Controles en su lugar
- Descripción de las medidas
- Efecto de control
- Número de medición

**Medidas de control para las empresas textiles en base a este estudio como sigue:**

- Medidas de control de descarga de aguas residuales

- Medidas de control de gases de escape para fuentes de combustión estacionarias
- Medidas de control de la contaminación por residuos peligrosos.
- Medidas de control de manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos
- Medidas generales

No	Descripción de la medida	Impacto controlado
5.1 medidas generales	1 Ejecutar una auditoría ambiental de cumplimiento mediante un profesional externo acreditado por el ministerio del ambiente.	Determinar hechos que den lugar a evitar o disminuir la contaminación
	2 Ejecutar un plan de contingencia correctamente documentado que dé lugar a conocer los procedimientos para la pronta respuesta ante un evento específico.	Disminuir los daños al medio ambiente
	3 Ejecutar un plan de emergencias que defina las políticas, organizaciones y métodos que establecen la forma de enfrentar un desastre en todas sus fases.	Determinar acciones preventivas para evitar desastres.
	4 Informar a la autoridad ambiental cuando se produzca un accidente que afecta la calidad de los aspectos ambientales	Conservar la salud de la comunidad.
5.2 control de desechos peligrosos	5 Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y otros materiales en un área exclusiva y con acceso restringido.	Disminuir la contaminación
	6 Entregar los desechos peligrosos solamente a los gestores autorizados.	Evitar la contaminación
	7 Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.	Disminuir la contaminación
5.3 control para descarga de aguas residuales	8 Conservar un registro de los desechos peligrosos generados y almacenados en la bodega temporal.	Controlar los desechos peligrosos existentes.
	9 Controlar que los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen, se encuentran separadas en sus respectivos sistemas.	Evitar la contaminación
	10 Identificar los equipos de protección apropiados para el tratamiento de las aguas residuales.	Evitar la salud
	11 Las descargas de agua deben cumplir con los límites permisibles establecidos	Disminuir la contaminación del agua de descarga
	12 Conservar un registro de efluentes generados, estableciendo el caudal del efluente, tratamiento aplicado, análisis de laboratorio, disposición final. Es mandatario que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción	Evitar la contaminación de la fuente de agua
	13 Ejecutar el control de los análisis de aguas residuales, mensualmente.	Controlar la calidad del agua residual que se descarga.

5.4 control para preservar el suelo	14	Verificar que no se descargue aguas residuales no tratadas al sistema de alcantarillado.	Evitar la contaminación
	15	Ejecutar en los pisos trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado en las áreas de tinturado y teñido.	Evitar la contaminación
5.7 manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	16	Devolver los envases considerados peligrosos a sus proveedores.	Disminuir la generación de residuos.
	17	Entregar de desechos sólidos no peligrosos a la empresa puerto limpio	Evitar la contaminación del suelo.
	22	Entregar los desechos sólidos a la entidad autorizada de aseo público.	Evitar enfermedades
	23	Conservar aseado los alrededores de contenedores de almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos	Preservar la salud de los trabajadores.
	24	No quemar los desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento y a cielo abierto	Evitar la contaminación del aire.
	25	Ejecutar la segregación en la fuente de desechos peligrosos y no peligrosos	Disminuir generación de residuos no peligrosos
	26	Determinar las áreas de almacenamiento en zonas donde se disminuyan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Evitar accidentes.

Una vez culminada la implementación del SGA, se deben establecer planes para regular, controlar y verificar que se estén cumpliendo los objetivos y metas que la empresa deberá alcanzar, en el tiempo establecido por la gestión ambiental. Estos son los planes diseñados para la Planta Industrial COTEXSUR:

### Gestión de la energía de la empresa Cotexsur

La energía es un recurso importante para el funcionamiento general de una industria, que puede activar maquinaria, tecnología, sistemas de iluminación, etc. Como tendencia importante en la industria, es necesario hacer un buen uso de este recurso. En la empresa, la energía se utiliza para el funcionamiento de los sistemas de iluminación, máquinas cortadoras, acabados y tecnología en general. La implementación de este plan permitirá reducir el costo de los servicios energéticos, lo que a su vez facilitará el buen uso de los recursos hídricos.

---


#### **MANEJO DE RECURSOS NATURALES**

ASPECTO AMBIENTAL: Consumo de energía.

IMPACTO AMBIENTAL: Agotamiento del recurso no renovable (agua).

Reducir el consumo de energía en las instalaciones de Cotexsur

<b>METAS</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Disminuir en un 10% el consumo de energía eléctrica.	$\% \text{ Ahorro} = \left( \frac{\text{Fracción de agua ahorrada}}{\text{Consumo de agua en el mes de referencia}} \right) * 100$ $\% \text{ de capacitaciones realizadas} = \left( \frac{\text{Número de capacitaciones realizadas}}{\text{Número de capacitaciones planeadas}} \right) * 100$  $\% \text{ Luminarias reemplazadas} = \left( \frac{\text{Número de luminarias reemplazadas}}{\text{Número de bombillos tradicionales}} \right) * 100$ Consumo mensual de energía en la empresa	Desarrollar capacitaciones acerca del uso racional y eficiente de la energía con todo el personal de la empresa. Desarrollar un diagnóstico sobre el consumo de energía eléctrica en la empresa. Reemplazar paulatinamente las luminarias tradicionales por ahorradoras. Seguimiento al consumo mensual de energía.	Departamento de Gestión Ambiental y mantenimiento

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>


**Programa de seguimiento y cumplimiento de los planes propuestos.**

PLANTA INDUSTRIAL COTEXSUR establecerá una nueva estructura de organigrama que permita implementar actividades que involucren SGA. Se diseñarán puestos adicionales para los puestos existentes, que permitan un adecuado desarrollo de los aspectos ambientales, gestión de registros, procesos, instrucciones de trabajo, revisiones, etc. Asimismo, se integrarán las tareas relacionadas con el mejor funcionamiento del sistema de gestión en todos sus aspectos de acuerdo a las competencias de todas las personas que forman parte de la empresa.

Se establecerán responsabilidades, tareas y autorizaciones para asegurar la correcta ejecución del sistema de gestión ambiental en la empresa COTEXSUR.

**Departamento de Gestión Ambiental**

- a) Establecer y revisar objetivos y metas ambientales.
- b) Revisar y mejorar el sistema de gestión ambiental
- c) Revisar los programas de gestión ambiental
- d) Establecimiento de un sistema de gestión ambiental.
- e) Identificar las necesidades de formación.
- f) Coordinar la identificación de aspectos e impactos ambientales.
- g) Coordinar, identificar y revisar los aspectos ambientales críticos.
- h) Participar en las auditorías del sistema de gestión ambiental.
- (i) Establecimiento y mantenimiento de la documentación del sistema de gestión ambiental.

	<p style="text-align: center;"><b>ANEXO 13</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b></p>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>


**Gerente de Medio Ambiente**

- a) Velar por el cumplimiento del calendario de auditoría.
- b) Seleccionar a los auditores ambientales que van a realizar la auditoría.
- c) Generar reportes de áreas afectadas.
- d) Dar seguimiento a las solicitudes de acciones correctivas.
- e) Evaluar la probabilidad de que ocurra no conformidad.
- f) Asegurarse de que todo el personal esté capacitado y familiarizado con el SGA.
- g) Elaborar plan de capacitación, coordinar con el Gerente del Área de Producción y los jefes de turno.
- (h) Coordinar con el Departamento de Gestión Ambiental en el desarrollo del programa de revisión.
- (i) Organizar reuniones de revisión a ser organizadas por el Departamento de Gestión Ambiental y Gerencia General.

**DIRECCIÓN GENERAL DEL COTEXSUR**

- a) Responder a las solicitudes de comunicación de los interesados.
- b) Evaluar si los aspectos ambientales significativos de la instalación industrial de COTEXSUR deben o no ser comunicados a las partes interesadas (comunicación externa).
- c) Evaluar la ejecución de las tareas no conformes.
- d) Evaluar la necesidad de implementar acciones correctivas.
- e) Revisar los elementos que componen el SGA.
- f) Seleccionar el personal que realizará las labores de capacitación.
- g) Elaborar la declaración ambiental de la empresa.




	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

### **Departamento de Recursos Humanos**

- a) Encargado de emprender la formación y capacitación en los aspectos considerados en el plan y de acuerdo a los requerimientos del trabajo desarrollado por los trabajadores.
- b) Coordinar y preparar un programa de seguridad con el jefe de Mantenimiento.
- c) monitorear las condiciones de seguridad de los trabajadores de la planta, observar el uso de los equipos de protección y observar las actividades que realizan en condiciones adecuadas.
- d) Inspeccionar todos los aspectos que supongan un riesgo para la salud del trabajador.
- e) Emitir informes sobre las actividades de supervisión e inspección, incluyendo observaciones, acciones correctivas y recomendaciones.
- f) Preparar planes de contingencia con el responsable de mantenimiento y realizar las modificaciones necesarias.

### **Jefe de producción**

- a) Evaluar los incidentes de impacto ambiental, brindar soluciones rápidas y eficaces a los trabajadores del tramo donde se produzca el incidente.
- b) Aprobar las acciones correctivas tomadas por el jefe de turno.
- c) Desarrollar parámetros medios óptimos para el nivel de emisión de la caldera, eliminación de residuos, generación de residuos, consumo de recursos.
- d) Velar por que los empleados bajo su responsabilidad hayan recibido formación sobre el SGA y hayan recibido formación específica sobre los elementos del SGA que sean relevantes en su ámbito.
- e) Medir indicadores referidos al consumo de recursos, la producción de residuos y vertidos accidentales.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

### **Supervisor de turno**

- a) Desarrollar parámetros promedio para los niveles de emisión de las calderas.
- b) Analizar las razones por las que el nivel de emisión de la caldera es alto.
- c) Evaluar y verificar los trabajos correctivos realizados por los operadores de la Planta de Vapor.
- d) Analizar los hechos denunciados por los trabajadores y determinar si deben ser tratados como no conformes.
- e) Diagnosticar las necesidades de formación y, en coordinación con el responsable de formación, planificar un programa de formación.

### **Jefe de mantenimiento**


- a) Coordinar las actividades de prevención y monitorear las actividades de mantenimiento generadas por los aspectos ambientales.
- b) Coordinar y desarrollar programas de seguridad, así como asegurar la provisión de equipos de seguridad para el personal de planta.
- c) Atender solicitudes urgentes relativas a aspectos ambientales.

### **Supervisor de mantenimiento mecánico**

- a) Atender llamadas de emergencia por temas ambientales y solicitudes de operadores de planta.
- b) Supervisar las condiciones de seguridad y la eficiencia con que se realizan las actividades de mantenimiento.

### **Trabajadores de producción**

- a) Informar las situaciones de impacto ambiental que puedan presentarse durante la no aplicación y actividades del SGA.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

### **Control Operacional**

Esta sección establece que una organización está obligada a implementar ciertos tipos de controles operativos para cumplir con sus compromisos de política ambiental, lograr sus objetivos y metas, cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba y gestione aspectos ambientales importantes. de este. Para planificar controles operativos efectivos y eficientes, la organización debe identificar cuándo se necesitan estos controles y cuál es su propósito, y establecer los tipos y niveles de controles que satisfagan las necesidades de la organización. Los controles operativos seleccionados deben mantenerse y evaluarse periódicamente para determinar su eficacia continua.

Los procedimientos diseñados para el control operativo de los programas de gestión ambiental de COTEXSUR son los siguientes:

- El proceso de recogida y eliminación de residuos.
- Procedimientos de control de emisiones.
- Proceso de control de sonido.
- Proceso de tratamiento de derrames

Se desarrollan procedimientos de control de ruido para determinar el nivel de ruido al que están expuestos los trabajadores y para controlar el uso de equipos de protección.

**Actuación en el control de gases en el lugar de trabajo**

ETAPA	TAREA	PERSONA ENCARGADA	CUANDO	DÓNDE	EQUIPOS
Fase 1: Solicitud de salida de equipo.	Pídele al encargado o un analizador de gases.	operador de fábrica	Tras modificar determinadas variables de funcionamiento.	área de producción de oficinas	Microprocesador digital portátil para el control de combustión en máquinas mediante análisis de gases. Mediante
Fase 2: Medición de los niveles de emisión.	Medir los niveles de emisión.	operador de fábrica	Inmediatamente después de completar la solicitud (dentro de dos días).	En la sección central de vapor.	microprocesador digital portátil para control de combustión en maquinaria análisis de gases
Paso 4: Análisis de la situación.	Analizar las causas y resolver (indicar) el problema.	supervisor de turno	Inmediatamente después de la distribución del informe "Medición de los niveles de emisión" (Parte I).	producción	
Paso 5: Aprobar la corrección	aprobar la mejora de supervisor de turno Supervisión de	Jefe de producción.	Inmediatamente después de recibir el informe.	Oficina de campo producción.	
Paso 6: Supervisión de fábrica	trabajos correctivos.	supervisor de turno.	en cuanto sea posible.	en la sección de plantas.	

**Procedimientos requeridos para la reducción de GEI de la empresa Cotexsur****Procedimiento de determinación de acciones para reducir emisiones de GEI****1. Objetivo**

Especificar lineamientos de acción de COTEXSUR para reducir las emisiones de GEI.

**2. Accesibilidad:**


Este proceso se aplicará a los procesos y/o áreas de la organización donde se identifiquen oportunidades para reducir o controlar las fuentes de emisión de GEI.

**3. Definiciones**

- Acciones para reducir las emisiones de GEI: Propuestas técnicas o administrativas para reducir las emisiones de GEI.
- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI): componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en longitudes de onda específicas en el espectro de radiación infrarroja emitida desde la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes, causando efectos negativos.
- Fuentes de emisión de GEI: Procesos que generan emisiones de GEI.
- Fuentes Significativas: Fuentes que generan altas emisiones de GEI en la organización.

**4. Responsabilidades**


Descripción	Responsabilidades
Gerente General	Aprobar los lineamientos establecidos en el presente procedimiento. Facilitar medios económicos, humanos y materiales que permitan la ejecución del procedimiento.
Gerentes	Vigilar el cumplimiento del presente procedimiento.
Departamento de ambiente	Analizar, desarrollar, revisar y verificar el contenido del

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>


presente procedimiento.

### 5. Proceso

- El Ministerio del Medio Ambiente, en colaboración con los gestores, será responsable de determinar los procedimientos y/o áreas donde existan oportunidades para establecer acciones para reducir las emisiones de GEI.
- Las acciones de reducción se desarrollarán previo análisis de los resultados presentados por el inventario de GEI para el año de referencia y el año de verificación, a fin de que el Ministerio del Ambiente pueda identificar las fuentes de mayor generación de emisiones de GEI.
- Los servicios y gestores ambientales deben considerar dos criterios para seleccionar las fuentes de emisión donde se llevarán a cabo acciones de reducción de GEI:
  - La mayor fuente de emisiones de GEI (representa la mayoría de las emisiones de GEI).
  - La fuente en la que es fácil (en términos de costo y tiempo) implementar las acciones de reducción en el corto plazo (6 meses).
- Una vez seleccionada la fuente de emisiones (en adelante denominadas “fuentes críticas”) sobre las que se van a implantar las medidas de reducción propuestas, se ha seleccionado al Departamento de Medio Ambiente. Analizará la disponibilidad de recursos para ejecutarlos con la administración, gestores y el Ministerio del Medio Ambiente.
- Las acciones para reducir las fuentes críticas deben ser documentadas por el Departamento de Medio Ambiente en un documento que contenga la siguiente información:
  - Propuesta de ingeniería:
    - Nombre de la acción dirigida
    - Límites espaciales (sitio/equipos/actividades donde se implementarán) y temporales de la acción dirigida.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

- Enfoque utilizado para medir las desviaciones de emisiones de GEI (control o cuotas de participación correspondientes).
- Determinación y clasificación de las diferencias en las emisiones de GEI debido a acciones específicas, tales como: emisiones de GEI directas, indirectas.
- Otros: coste, justificación y plazo de cumplimiento.
- Propuestas administrativas:
  - Nombre de la acción dirigida
  - Límites espaciales (sitio/equipos/actividades donde se implementarán) y temporales de la acción dirigida.
  - Enfoque utilizado para medir las desviaciones de emisiones de GEI (control o cuotas de participación correspondientes).
  - Determinación y clasificación de las diferencias en las emisiones de GEI debido a acciones específicas, tales como: emisiones de GEI directas, indirectas.
  - Otros: Procedimiento e incumplimiento.
- Una vez aprobadas las acciones dirigidas, deberán ejecutarse en un plazo máximo de 6 meses. Se determina el responsable de la ejecución de cada uno de ellos a quien se dirige cada acción específica, y será necesario controlar el avance de dicha ejecución, quien estará a cargo de los jefes de las áreas involucradas en la combinación. En colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente, que supervisará la ejecución del proyecto de acciones de control encaminadas a la reducción de emisiones de GEI.
- Si el Departamento de Medio Ambiente considera que la acción específica no ha sido implementada, se realizará una nueva solicitud para su implementación en el plazo de dos meses.
- Si durante la próxima actividad de monitoreo se determina que la acción no se ha tomado, se debe tomar la acción correspondiente, que queda a discreción del Gerente de Área en conjunto con Recursos Humanos para implementar medidas disciplinarias.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

- Durante las acciones de control, cada gestor involucrado debe determinar si la acción dirigida logra sus objetivos, comparando la cantidad de emisiones de la fuente de emisión tratada sin la implementación de la acción (con la de las emisiones del año de referencia). la fuente), las emisiones posteriores a la ejecución de la acción dirigida vs.
- Una vez que se implementen las medidas de reducción de fuentes críticas, el Departamento de Medio Ambiente determinará la cantidad de reducción de emisiones para cada una siguiendo la fórmula a continuación:

$$\text{Emisiones reducidas (tCO2)} = \text{Fu Em } n-1 \text{ (tCO2)} - \text{Fu Emn(tCO2)}$$

Fu Em = Fuente de emisión donde se implementó la acción dirigida.


n = año del reporte (año siguiente a la implantación de las acciones de reducción)

- Los resultados de las actividades de monitoreo deben informarse a los administradores cada seis meses para su retroalimentación y toma de decisiones. Para ello, se utilizará como prueba el formato correspondiente.
- En cada inicio del primer ingreso (que se realizará mensualmente) y al regreso general de todo el personal, el Departamento de Medio Ambiente informará del estado de las acciones dirigidas implementadas y en curso para promover la participación y el compromiso. A aquellos.
- El estado de dicho trabajo se comunicará gráficamente

## **6. Marco legal**

En caso de incumplimiento de los lineamientos establecidos en este proceso, el Departamento de Recursos Humanos instituirá los procedimientos disciplinarios correspondientes a los gerentes afectados de acuerdo con los lineamientos especificados en las políticas de COTEXSUR.



	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

### Formularios relacionados

Acción de reducción	Estado	Observaciones	Recomendaciones
---------------------	--------	---------------	-----------------

Comentarios y recomendaciones adicionales:

_____ Firma de persona que realiza la inspección	_____ Recibido conforme
---	----------------------------


### Propuestas

- Instalar un panel solar conectado a la red eléctrica del actual proveedor eléctrico para producir y utilizar energía limpia y a bajo costo, para el área administrativa
- Sustituir los vehículos de transporte actual (tanque diésel) por un modelo más nuevo, sustituyendo el tanque de gasolina por uno de energía más eficiente (gas).

### Procedimiento para el control de refrigerantes


#### 1 alcance:

- Actividad o área involucrada: mantenimiento técnico
- Objetivos:
  - En caso de fugas o recargas, control adecuado de las emisiones generadas por el uso de refrigerante en la organización.
  - Tipo de emisión: directo

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

## 2. Pasos a seguir:

- El Ingeniero del Servicio Técnico deberá asegurarse de que se registren todos los refrigerantes utilizados en la organización, lo que incluye la siguiente información:
  - Descripción técnica del material
  - Equipo o área donde se utiliza
  - nombre del refrigerante
- Cada refrigerante debe almacenarse en una hoja separada, debidamente etiquetada bajo el encabezado "Control de refrigerante" y código en esta guía.
- El responsable de mantenimiento entregará a cada técnico un registro de uso único para todos, donde anotará las fechas y detalles pertinentes, cuando detecte fugas o recargue alguna de ellas.
- En caso de recarga o detección de fuga, el técnico en refrigeración deberá medir los kilogramos perdidos de refrigerante restando la última cantidad registrada de la cantidad actual.
- El responsable de mantenimiento debe asegurarse de que los técnicos realicen esta actividad al menos una vez por semana.
- El ingeniero debe hacer que el gerente de mantenimiento revise los registros mensualmente para determinar si este proceso está bajo control.
- Se debe realizar un mantenimiento preventivo a todos los equipos que utilicen refrigerante, debiéndose dejar constancia de este mantenimiento en la bitácora.
- Cuando se detecte un defecto o anomalía en el equipo de refrigeración, el responsable de mantenimiento deberá despachar inmediatamente al técnico para realizar el mantenimiento correctivo correspondiente, dejando constancia de su estado.

	<p style="text-align: center;"><b>ANEXO 13</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b></p>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

El departamento de sustentabilidad verificará el cumplimiento de esta guía de procesos y cualquier incumplimiento será reportado como acción correctiva a este sistema de gestión.

### **3. Marco legal**

El incumplimiento de cualquiera de los puntos de esta guía dará lugar a la aplicación de una acción disciplinaria progresiva, solicitando el envío de la carta correspondiente a Recursos Humanos.


#### **Procedimiento para el control de recargas de extintores de CO<sub>2</sub>**

##### **1 alcance:**

- Actividad o área de interés: Departamento de Salud Ocupacional y Desarrollo Sostenible
- Objetivos:
  - Monitorear las emisiones generadas por la recarga de extintores de CO<sub>2</sub> en COTEXSUR.
  - Tipo de emisión: Indirecta

##### **2. Pasos a seguir:**

- El Departamento de Salud Ocupacional deberá mantener un registro digital completo y actualizado de los extintores de CO<sub>2</sub> existentes en COTEXSUR, que incluya:
  - libras de peso del aspersor
  - Plazo de recarga, mantenimiento y prueba hidrostática.
  - Ubicación en la propiedad
- La información anterior deberá almacenarse en un documento Excel en la carpeta Sustentabilidad-Certificaciones-Huella de Carbono, denominado "Control de Extintores de CO<sub>2</sub>".
- El Departamento de Salud Ocupacional deberá hacer una solicitud de mantenimiento o recarga cada vez, por correo electrónico, de


	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

aproximadamente una libra de presión que se haya recargado, agregado o perdido, al proveedor actual del mantenimiento del extintor.

- En caso de reposición o detección de fuga, el Departamento de Salud Ocupacional deberá solicitar un informe detallando las causas y el estado de la solución (proceso completo).
- El responsable de salud ocupacional, en conjunto con el jefe de mantenimiento, deberá realizar mensualmente una revisión detallada del estado de los bomberos, a fin de evitar discrepancias.
- Cada revisión será registrada digitalmente en la carpeta “Revisiones Mensuales por COTEXSUR” en la carpeta Huella de Carbono.
- Cada reporte emitido debe ser guardado en un archivo para Huella de carbono, bajo el nombre de “ratio”.
- El mantenimiento preventivo de los extintores se debe realizar anualmente sin falta y quien reporta su estado debe ser el Departamento de ambiente.
- El Departamento de ambiente verificará el cumplimiento de esta guía de procesos y cualquier incumplimiento será informado como acción correctiva a este sistema de gestión.

### **3. Marco legal**

El incumplimiento de cualquiera de los puntos de esta guía dará lugar a la aplicación de una acción disciplinaria progresiva, solicitando el envío de la carta correspondiente a Recursos Humanos.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

## **Procedimiento para la verificación y control del Sistema de gestión para la reducción de emisiones de GEI**

### **1. Objetivo**

Verificar de manera sistemática y documentada que el plan de manejo para la reducción de emisiones de GEI cumpla con los requisitos de la normatividad nacional y el reporte de emisiones ISO 14064-1:2018 para reducir la huella de carbono de COTEXSUR en relación a los gases de efecto invernadero.

### **2. Accesibilidad:**

La reducción de la huella de carbono en COTEXSUR aplica a la verificación interna que se realiza al plan de manejo para la reducción de emisiones de GEI.


### **3. Definiciones**

- **Verificación:** El proceso llevado a cabo para verificar la implementación de este plan de manejo.
- **Verificadores:** personas internas y/o externas que realizarán la verificación del plan de manejo.

### **4. Proceso**


- **Esquema de Revisión Periódica y Auditoría Interna:**
  - Se establece un plan de auditoría y revisión periódica anual, que incluirá al menos una revisión periódica anual, así como una auditoría por año del sistema de gestión general.
  - Este plan deberá ser elaborado por el Departamento de Medio Ambiente durante el mes de noviembre, para poder ser implementado el próximo año.
- **Convocatoria de revisión periódica:**

El Departamento de Medio Ambiente coordinará mensualmente las revisiones, definiendo el alcance de las mismas, la fecha de su ejecución, así como la persona o personas responsables de realizarlas.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

- Realización de revisión periódica:
  - La Secretaría de Medio Ambiente deberá verificar que el auditor interno designado sea parte de la nómina de COTEXSUR y cumpla con:
    - Conocimiento de las normas ISO 14064-1:2018:2016.
    - Conocimiento de la norma ISO 14064-3:2016.
    - Al menos 15 horas de experiencia como auditor/auditor interno.
    - Verificación de que esto se hace en nombre de la organización y para fines internos.
    - Verificación de que la organización utiliza una entidad de acreditación independiente para verificar el cumplimiento de la normativa que rige la huella de carbono en el Perú.
    - La presencia de una determinada condición médica, otra actividad prioritaria en la organización.
    - Copias de la capacitación recibida sobre estándares y puntos de referencia de organizaciones auditadas.
    - El verificador debe analizar la documentación definida en el alcance y determinar si contiene errores, omisiones o tergiversaciones;
    - Cuando se detecte alguna de las condiciones anteriores, se deberá poner en práctica el formulario de verificación de acciones preventivas o correctivas del plan de manejo.
- Convocatoria de validador interno o externo:
  - Para verificar todo o parte de la misma, dependiendo de la disponibilidad y actividad de COTEXSUR, la Secretaría de Medio Ambiente coordinará convocatorias de auditores internos.

- Cuando, por alguna razón de peso, no se pueda invocar la llamada del validador, se reprogramará.
- En caso de volver a suspenderse, se deberá informar del estado por correo electrónico o al Departamento de Medio Ambiente, para que se tomen las medidas que se consideren oportunas.
- Tomará 10 días hábiles para recibir la respuesta de consentimiento del verificador. Si no se sigue la llamada anterior o si el verificador no está disponible, se llamará a otro verificador.
- Realización de la verificación:
  - El auditor interno no debe pertenecer al departamento ambiental o al sector de recursos humanos al que pertenece dicho departamento.
  - El o los auditores internos deberán presentar un plan de auditoría elaborado de acuerdo con el plan de auditoría o verificación INTE ISO 14064-3, el cual deberá ser evaluado por el Departamento de Gestión y Desarrollo Sostenible para su posterior aprobación o rechazo.
  - En caso de ser rechazada, se solicitará una nueva o se llamará a otro auditor interno.
  - Una vez revisada la auditoría interna, el auditor interno procederá a la presentación de las no conformidades y oportunidades de mejora, y concluirá la auditoría en una reunión en presencia de al menos dos gerentes (operativos y general) y del Departamento del medio ambiente.
  - El informe escrito de auditoría interna deberá ser enviado, en un plazo máximo de 10 días hábiles, al Departamento de Desarrollo Sostenible.

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>


Tener al menos la siguiente información:

- Aspectos generales (fecha de actividad, periodo de evaluación, criterios de auditoría, nivel de aseguramiento, materialidad y alcance de los errores).
- No conformidades detectadas, puntos y detalles de la norma.
- Oportunidades de mejora, con el punto de la norma donde se identificaron (o evidencia física o documental) y una descripción de la oportunidad de mejora.
- Análisis de resultados:
  - El Departamento de Medio Ambiente analizará y resumirá los resultados de la auditoría, para que el responsable afectado pueda tomar las medidas correctivas y/o preventivas necesarias para subsanar las no conformidades.
  - Es necesario definir si se trata de una no conformidad o de una oportunidad de mejora, conociendo su grado de urgencia.
    - El incumplimiento afectará las decisiones sobre la pretensión de cumplimiento de la normativa de huella de carbono y deberá ser subsanado en el plazo señalado por el auditor.
    - La oportunidad de corrección no afecta la pretensión de cumplimiento de las normas y debe corregirse antes de la próxima auditoría o dentro del tiempo especificado por el auditor.

### **5. Marco legal**

En caso de incumplimiento de los lineamientos establecidos en el Procedimiento, la Dirección de Recursos Humanos instaurará los procedimientos disciplinarios correspondientes a los Gerentes afectados de acuerdo con los lineamientos señalados en las Políticas de COTEXSUR.



	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>


### 6. Formularios relacionados

Formulario de Control de Acciones Preventivas o Correctivas del Plan de Manejo.

¿Acción preventiva o correctiva?	Preventiva	Correctiva
Descripción de la acción		
Justificación para realizar dicha acción		
Comentarios y recomendaciones adicionales:		
Firma de persona que realiza el reporte de la acción		Recibido conforme

Formulario de control de auditoría externa e interna.

Nombre del auditor (es):		
Departamento o empresa (s) involucrados:		
Áreas o procesos de auditoría:		
Fecha de la auditoría:		
Tipo de auditoría	Interna	Externa
Principales hallazgos		
Puntos prioritarios a mejorar		
1.		
2.		
Observaciones adicionales:		
Fecha de próxima auditoría:		
Firma de auditor principal		Recibido conforme

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

**Evaluación y control de cumplimiento del sistema de gestión de la empresa Cotexsur**


El propósito de este proceso es describir el sistema de seguimiento y medición del desempeño ambiental con el fin de conocer la posición actual de la empresa en la gestión de la política, objetivos, metas y sus aspectos ambientales.

**Gerente de Medio Ambiente**

- Analizar toda la información relacionada con la gestión ambiental, como los aspectos ambientales y el cumplimiento de la política, objetivos y metas ambientales, así como el cumplimiento del marco legal.
- Establecer un método de medición adecuado y aplicarlo a las diferentes actividades objeto de estudio.
- Monitorear el desempeño ambiental mediante la revisión de indicadores.
- Proponer e implementar planes de acción para actividades cuyos indicadores estén por debajo de las expectativas.
- Proporcionar y distribuir informes de medición y seguimiento a la alta dirección.

El seguimiento y la medición tiene los siguientes objetivos:

- Seguir el progreso de los compromisos políticos, consecución de objetivos, metas y mejora continua.
- Desarrollo de información para identificar aspectos ambientales significativo.
- Monitoreo de emisiones y liberaciones para cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos de los miembros de la organización.
- Seguimiento del consumo de agua, energía o materias primas para la consecución de objetivos y metas.
- proporcionar datos para respaldar o evaluar las condiciones de funcionamiento;

	<b>ANEXO 13</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Versión:</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>25/09/2022</b>

- Suministro de datos para evaluar el desempeño ambiental de organización.
- Suministro de datos para evaluar el desempeño de los sistemas de gestión ambiental.

### **Descripción**

- Se recopila información como política ambiental, objetivos y metas tomadas en subprocesos anteriores.
- Posteriormente, se establece la forma de medición de los aspectos ambientales identificados en la empresa.
- A continuación, se realizan las mediciones correspondientes, obteniendo información cuantitativa sobre el consumo de agua, energía y la generación de residuos.
- Se han establecido los indicadores y umbrales pertinentes para que puedan ser monitoreados y establecidos si se encuentran dentro de los parámetros requeridos.
- Si los indicadores no están dentro de los parámetros esperados, se desarrolla un plan de acción para convertirlo en un indicador aceptable.
- Por otro lado, si el indicador es aceptable, se brindan oportunidades de mejora.
- Finalmente, los resultados obtenidos se comunican a la alta dirección para su posterior revisión.