



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Educación ambiental y ecoeficiencia en trabajadores de la Empresa

Azucarera del Norte S.A.C., 2021

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor

Nelson Héctor Melgarejo Graciano

Asesor

Dr. Luis Rolando Gonzales Torres

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Nelson Héctor Melgarejo Graciano	47606094	15/08/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Luis Rolando Gonzales Torres	17835252	0000-0002-0777-8013
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
María Del Rosario Utia Pinedo	07922793	0000-0002-2396-3382
Teodosio Celso Quispe Ojeda	20022994	0000-0002-8345-4627
Jhon Herbert Obispo Gavino	15728127	0000-0002-0972-2400

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOEFICIENCIA EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA AZUCARERA DEL NORTE S.A.C., 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOEFICIENCIA EN TRABAJADORES
DE LA EMPRESA AZUCARERA DEL NORTE S.A.C., 2021**

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador

MARÍA DEL ROSARIO UTIA PINEDO

Presidente

TEODOSIO CELSO QUISPE OJEDA

Secretario

JHON HERBERT OBISPO GAVINO

Vocal

LUIS ROLANDO GONZALES TORRES

Asesor

HUACHO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Esta tesis dedico en especial a mis padres quienes sentaron las bases de mi preparación profesional con sus esfuerzos y sacrificio para que inicie, continúe y concluya mi formación profesional por los cuales estoy en deuda con ellos por su infinito apoyo.

Nelson Hector Melgarejo Graciano.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a la empresa Azucarera Del Norte S.A.C. por las facilidades para realizar la investigación de esta tesis y darme la oportunidad de completar el reto de que alguna que vez inicie con mi formación profesional universitaria ya que el proceso no fue sencillo, pero con esfuerzo y dedicación se pudo lograr.

A la Jefa de laboratorio de la empresa, tecnóloga Sucy Santamaria Diaz , por el apoyo en la realización del estudio con los trabajadores, Asimismo, a la ing. Monica Rosario Caipo Torero por las asesorías externas sobre la empresa y el proceso de fábrica.

En especial a mi familia, amigos quienes aportaron mucho para que se haga realidad este gran proyecto.

Nelson Hector Melgarejo Graciano.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	4
1.5 Delimitaciones del estudio	5
1.6 Viabilidad del estudio	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación	8
2.1.1 Investigaciones internacionales	8
2.1.2 Investigaciones nacionales	10
2.2 Bases teóricas	12
2.2.1 Educación ambiental	12
2.2.1.1 Propósito de la educación ambiental	12
2.2.1.2 Metas de la educación ambiental	12
2.2.1.3 Objetivos de la educación ambiental	13
2.2.1.4 Educación en ecoeficiencia	13
2.2.2 Ecoeficiencia	14
2.2.2.1 Ecoeficiencia en empresas	14
2.2.2.2 Oportunidades de integración de ecoeficiencia en las empresas	14

2.2.2.3	Beneficios de implementar prácticas ecoeficientes	15
2.2.2.4	Objetivos de la ecoeficiencia empresarial	16
2.2.2.5	Criterios de ecoeficiencia empresarial	16
2.2.2.6	Análisis de ecoeficiencia en una empresa	17
2.3	Bases filosóficas	19
2.4	Definición de términos básicos	20
2.5	Hipótesis de investigación	22
2.5.1	Hipótesis general	22
2.5.2	Hipótesis específicas	22
2.6	Operacionalización de las variables	23
CAPITULO III: METODOLOGÍA		25
3.1	Diseño metodológico	25
3.1.1	Tipo de investigación	25
3.1.2	Nivel de investigación	25
3.1.3	Diseño	26
3.1.4	Enfoque	26
3.2	Población y muestra	26
3.2.1	Población	26
3.2.2	Muestra	27
3.3	Técnicas de recolección de datos	29
3.3.1	Técnicas a emplear	29
3.3.2	Descripción de los instrumentos	29
3.3.2.1	Cuestionario para educación ambiental	29
3.3.2.2	Cuestionario para ecoeficiencia	30
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información	33
CAPITULO IV: RESULTADOS		34
4.1	Análisis de resultados	34
4.1.1	Educación ambiental y ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC	41
4.1.2	Nivel de educación ambiental en trabajadores de ANORSAC	42
4.1.2.1	Dimensión conciencia	42
4.1.2.2	Dimensión conocimiento	43
4.1.2.3	Dimensión aptitud	45
4.1.2.4	Dimensión actitud	46
4.1.2.5	Dimensión capacidad de evaluación	48
4.1.2.6	Dimensión participación	49

4.1.3	Nivel de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC	52
4.1.3.1	Dimensión agua	52
4.1.3.2	Dimensión materiales	53
4.1.3.3	Dimensión energía eléctrica	55
4.1.3.4	Dimensión combustible	56
4.1.3.5	Dimensión emisiones de CO ₂	58
4.1.3.6	Dimensión residuos sólidos	59
4.1.4	Educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia	62
4.1.5	Educación ambiental y dimensión materiales de ecoeficiencia	63
4.1.6	Educación ambiental y dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia	64
4.1.7	Educación ambiental y dimensión combustible de ecoeficiencia	65
4.1.8	Educación ambiental y dimensión emisiones de CO ₂ de ecoeficiencia	66
4.1.9	Educación ambiental y dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia	67
4.2	Contrastación de hipótesis	68
4.2.1	Educación ambiental y ecoeficiencia	68
4.2.2	Nivel de educación ambiental	69
4.2.3	Nivel de ecoeficiencia	70
4.2.4	Educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia	70
4.2.5	Educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia	72
4.2.6	Educación ambiental y la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia	73
4.2.7	Educación ambiental y la dimensión combustible de ecoeficiencia	74
4.2.8	Educación ambiental y la dimensión emisiones de CO ₂ de ecoeficiencia	76
4.2.9	Educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia	77
	CAPITULO V: DISCUSIÓN	79
5.1	Discusión de resultados	79
	CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
6.1	Conclusiones	82
6.2	Recomendaciones	82
	CAPITULO VII: REFERENCIAS	84
7.1	Fuentes documentales	84
7.2	Fuentes bibliográficas	85
7.3	Fuentes hemerográficas	86
7.4	Fuentes electrónicas	86
	ANEXOS	88

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Oportunidades de integración de la ecoeficiencia en una empresa</i>	15
Tabla 2 <i>Operacionalización de variables</i>	23
Tabla 3 <i>Población de trabajadores de la empresa ANORSAC</i>	27
Tabla 4 <i>Muestra de trabajadores de la empresa ANORSAC</i>	28
Tabla 5 <i>Detalle técnicos del cuestionario educación ambiental</i>	31
Tabla 6 <i>Detalle técnicos del cuestionario ecoeficiencia</i>	32
Tabla 7 <i>Edad y género de trabajadores encuestados de ANORSAC</i>	34
Tabla 8 <i>Encuesta sobre capacitaciones en uso de recursos y disposición de residuos en ANORSAC</i>	37
Tabla 9 <i>Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y ecoeficiencia</i>	41
Tabla 10 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión conciencia</i>	42
Tabla 11 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión conocimiento</i>	43
Tabla 12 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión aptitud</i>	45
Tabla 13 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión actitud</i>	46
Tabla 14 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión capacidad de evaluación</i>	48
Tabla 15 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión participación</i>	49
Tabla 16 <i>Nivel de educación ambiental y de sus dimensiones en trabajadores de ANORSAC</i> ..	51
Tabla 17 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión agua</i>	52
Tabla 18 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión materiales</i>	53
Tabla 19 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión energía eléctrica</i>	55
Tabla 20 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión combustible</i>	56
Tabla 21 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión emisiones de CO₂</i>	58
Tabla 22 <i>Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión residuos sólidos</i> ..	59
Tabla 23 <i>Nivel de ecoeficiencia y de sus dimensiones en trabajadores de ANORSAC</i>	61
Tabla 24 <i>Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión agua</i>	62
Tabla 25 <i>Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión materiales</i>	63
Tabla 26 <i>Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión energía eléctrica</i>	64
Tabla 27 <i>Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión combustible</i>	65

Tabla 28 <i>Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y emisiones de CO₂</i>	66
Tabla 29 <i>Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y residuos sólidos</i>	67
Tabla 30 <i>Correlación entre educación ambiental y ecoeficiencia</i>	68
Tabla 31 <i>Diferencias entre niveles de educación ambiental</i>	69
Tabla 32 <i>Diferencias entre niveles de ecoeficiencia</i>	70
Tabla 33 <i>Correlación entre educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia</i> ...	71
Tabla 34 <i>Correlación entre educación ambiental y materiales de ecoeficiencia</i>	72
Tabla 35 <i>Correlación entre educación ambiental y energía eléctrica de ecoeficiencia</i>	73
Tabla 36 <i>Correlación entre educación ambiental y combustible de ecoeficiencia</i>	75
Tabla 37 <i>Correlación entre educación ambiental y emisiones de CO₂ de ecoeficiencia</i>	76
Tabla 38 <i>Correlación entre educación ambiental y residuos sólidos de ecoeficiencia</i>	77

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Ubicación de ANORSAC.	5
<i>Figura 2.</i> Objetivos de ecoeficiencia empresarial.	16
<i>Figura 3.</i> Criterios de ecoeficiencia empresarial.	17
<i>Figura 4.</i> Indicadores de ecoeficiencia.	18
<i>Figura 5.</i> Medidas de ecoeficiencia y acciones.	19
<i>Figura 6.</i> Distribución de trabajadores por áreas en ANORSAC.	27
<i>Figura 7.</i> Distribución de trabajadores encuestados por género en ANORSAC.	35
<i>Figura 8.</i> Género por rango de edades en trabajadores encuestados de ANORSAC.	36
<i>Figura 9.</i> Distribución por género y rango de edades en trabajadores de ANORSAC.	36
<i>Figura 10.</i> Capacitación en uso eficientemente del agua en ANORSAC.	38
<i>Figura 11.</i> Capacitación en reducción de consumo en energía eléctrica en ANORSAC.	38
<i>Figura 12.</i> Capacitación en reducción del consumo de papel y materiales en ANORSAC.	39
<i>Figura 13.</i> Capacitación en uso eficientemente el combustible en ANORSAC.	39
<i>Figura 14.</i> Capacitación en reducción de generación de residuos sólidos en ANORSAC.	40
<i>Figura 15.</i> Capacitación en reducción y control de emisiones (gases) en ANORSAC.	40
<i>Figura 16.</i> Distribución de trabajadores según niveles de educación ambiental y ecoeficiencia.	41
<i>Figura 17.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión conciencia.	42
<i>Figura 18.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión conocimiento.	44
<i>Figura 19.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión aptitud.	46
<i>Figura 20.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión actitud.	47
<i>Figura 21.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión capacidad de evaluación.	48
<i>Figura 22.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión participación.	50
<i>Figura 23.</i> Nivel de educación ambiental y sus dimensiones en trabajadores de ANORSAC.	51
<i>Figura 24.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión agua.	52
<i>Figura 25.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión materiales.	54
<i>Figura 26.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión energía eléctrica.	55
<i>Figura 27.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión combustible.	57
<i>Figura 28.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión emisiones de CO ₂	58
<i>Figura 29.</i> Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión residuos sólidos.	60
<i>Figura 30.</i> Nivel de ecoeficiencia y sus dimensiones en trabajadores de ANORSAC.	61
<i>Figura 31.</i> Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión agua.	62

<i>Figura 32.</i> Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión materiales.	63
<i>Figura 33.</i> Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión energía eléctrica.	64
<i>Figura 34.</i> Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión combustible.	65
<i>Figura 35.</i> Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y emisiones de CO ₂	66
<i>Figura 36.</i> Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y residuos sólidos. .	67
<i>Figura 37.</i> Diagrama de dispersión educación ambiental y ecoeficiencia.	69
<i>Figura 38.</i> Diagrama de dispersión de educación ambiental y agua de ecoeficiencia.	71
<i>Figura 39.</i> Diagrama de dispersión de educación ambiental y materiales de ecoeficiencia.	72
<i>Figura 40.</i> Diagrama de dispersión de educación ambiental y energía eléctrica de ecoeficiencia.	74
<i>Figura 41.</i> Diagrama de dispersión de educación ambiental y combustible de ecoeficiencia. .	75
<i>Figura 42.</i> Diagrama de dispersión de educación ambiental y emisiones de CO ₂ de ecoeficiencia.	76
<i>Figura 43.</i> Diagrama de dispersión educación ambiental y residuos sólidos de ecoeficiencia.	78

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	89
Anexo 2. Localización macro de la empresa	90
Anexo 3. Proceso de elaboración de azúcar rubia	91
Anexo 4. Consumo de recursos y generación de residuos en la empresa.....	95
Anexo 5. Proceso de elaboración de azúcar rubia	96
Anexo 6. Cuestionarios.....	97
Anexo 7. Validación de cuestionarios por expertos.....	100
Anexo 8. Alfa de Cronbach del cuestionario educación ambiental	103
Anexo 9. Alfa de Cronbach del cuestionario ecoeficiencia	104
Anexo 10. Análisis de confiabilidad del cuestionario educación ambiental	105
Anexo 11. Análisis de confiabilidad del cuestionario ecoeficiencia	106
Anexo 12. Resumen de pruebas de normalidad.....	107
Anexo 13. Interpretación Rho de Spearman e índice Alfa de Cronbach	108
Anexo 14. Evidencias fotográficas	109

**EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOEFICIENCIA EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA
AZUCARERA DEL NORTE S.A.C., 2021**

Nelson Hector Melgarejo Graciano¹

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación de la educación ambiental y la ecoeficiencia en trabajadores de la Empresa Azucarera del Norte S.A.C. en 2021. **Métodos.** Estudio observacional, analítico, prospectivo, transversal, aplicado. Diseño no experimental transversal correlacional. Realizado a 40 trabajadores entre administrativos, de laboratorio y fábrica. Aplicándose cuestionarios de 18 ítems para educación ambiental y ecoeficiencia, con escala de Likert de cinco niveles. Validado y confiabilidad alfa de Cronbach 0,8904 y 0,9075 respectivamente. **Resultados:** Nivel de educación ambiental Alto 57,50 %, medio 35,00 % y bajo 7,50 %. Nivel de ecoeficiencia Alto 75 00 %, medio 22,50 % y bajo 2,50 %. El p-valor con Chi cuadrado bondad de ajuste, 0,001 para niveles de educación ambiental y 0,000 para niveles de ecoeficiencia. P-valor y Rho de Spearman para educación ambiental y ecoeficiencia (0,001; 0,506) y para educación ambiental y con las dimensiones agua (0,001; 0,523), materiales (0,000; 0,565), energía eléctrica (0,001; 0,489), combustible (0,001; 0,523), emisiones de CO₂ (0,001; 0,489) y residuos sólidos (0,004; 0,445). **Conclusiones:** Tanto en educación ambiental como en ecoeficiencia, hay diferencias entre los niveles, sobresaliendo el alto, luego medio y último bajo. Existiendo una relación directa y moderada entre la educación ambiental con la ecoeficiencia, y entre la educación ambiental con todas las dimensiones de ecoeficiencia en trabajadores de la Empresa en 2021.

Palabras clave: Educación ambiental, ecoeficiencia, recursos, residuos.

¹ Facultad de Ingeniería Agraria Industrias Alimentarias y Ambiental, email: Inge.hmelgarejo@gmail.com

**ENVIRONMENTAL EDUCATION AND ECO-EFFICIENCY IN WORKERS OF THE
EMPRESA AZUCARERA DEL NORTE S.A.C., 2021**

Nelson Hector Melgarejo Graciano¹

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between environmental education and eco-efficiency in workers of the Empresa Azucarera del Norte S.A.C. in 2021. **Methods.** Observational, analytical, prospective, cross-sectional, applied study. Correlational cross-sectional non-experimental design. Made to 40 workers between administrative, laboratory and factory. Applying 18-item questionnaires for environmental education and eco-efficiency, with a five-level Likert scale. Validated and Cronbach's alpha reliability 0.8904 and 0.9075 respectively. **Results:** Level of environmental education High 57.50%, medium 35.00% and low 7.50%. Eco-efficiency level High 75 00%, medium 22.50% and low 2.50%. The p-value with Chi square goodness of fit, 0.001 for levels of environmental education and 0.000 for levels of eco-efficiency. P-value and Spearman's Rho for environmental education and eco-efficiency (0.001; 0.506) and for environmental education and with the dimensions water (0.001; 0.523), materials (0.000; 0.565), electricity (0.001; 0.489), fuel (0.001; 0.523), CO₂ emissions (0.001; 0.489) and solid waste (0.004; 0.445). **Conclusions:** Both in environmental education and in eco-efficiency, there are differences between the levels, standing out the high, then medium and last low. There is a direct and moderate relationship between environmental education with eco-efficiency, and between environmental education with all dimensions of eco-efficiency in Company workers in 2021.

Keywords: Environmental education, eco-efficiency, resources, waste

¹ Facultad de Ingeniería Agraria Industrias Alimentarias y Ambiental, email: Inge.hmelgarejo@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El estudio de Educación ambiental y ecoeficiencia en trabajadores de la Empresa Azucarera Del Norte S.A.C. (ANORSAC), se realizó en trabajadores de las áreas administrativas, laboratorio y fábrica de la empresa, en diciembre del 2021, ubicada en el km 12,6 de la carretera Ferreñafe, Picsi, Chiclayo del Perú. Que tuvo el propósito de contribuir con el cuidado de nuestro medio ambiente y a su vez, la mejora de la eficiencia empresarial, a través del estudio a nivel de diagnóstico en los trabajadores sobre su educación ambiental y ecoeficiencia, teniendo en cuenta que el trabajador constituye el recurso más importante para el logro de las metas empresariales.

Es importante, indicar lo declarado por las Naciones Unidas (2021), del inicio del Decenio de la restauración de los ecosistemas, ante la grave situación ambiental que afronta nuestro planeta. Además, la Organización Mundial de la Salud (2018), considera que ante la creciente contaminación del agua, suelo y aire, se tiene como desafío una gestión diferente del medio ambiente, donde se está acrecentando el cambio climático, poniendo en riesgo a las personas en todo el planeta, a consecuencia de escases de agua en algunos lugares ocasionando sequías y en otras un exceso provocando inundaciones, sumada por la pérdida de biodiversidad amenazando a los ecosistemas y con ello nuestra seguridad alimentaria.

Asimismo, Avendaño, Galindo y Angulo (2011), consideran un reto para la humanidad satisfacer necesidades actuales y futuras de la sociedad, preservando los recursos que sustenten nuestra vida, por el hecho que todas las actividades que realiza el hombre se relacionan con la naturaleza, modificando desde tiempos remotos, el ambiente, los ecosistemas y paisajes para su supervivencia y satisfacción de sus necesidades.

Sobre educación ambiental, el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2016a) lo considera como un instrumento que posibilita que la ciudadanía, en todas las etapas de sus vidas, participe de manera integral, generando conocimiento, actitudes, valores y prácticas hacia una adecuada gestión ambiental, y con ello contribuir en el país un desarrollo sostenible. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1975), consideró siete objetivos de la educación ambiental: a) Conciencia, b) Conocimientos, c) Actitudes, d) Aptitudes, e) Capacidad de evaluación y f) Participación. Considerándose estos objetivos para la medición de la educación ambiental en trabajadores de la empresa ANORSAC.

Sobre la ecoeficiencia el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2009) indica las oportunidades que poseen todos los niveles empresariales, desde las microempresas hasta las grandes empresas, tanto productivas como las de servicios y hasta sus clientes en una mayor ecoeficiencia; aparte del ahorro de recursos y prevención de la contaminación, la ecoeficiencia ha posibilitado la innovación y competitividad empresarial, con un mejor desempeño financiero, constituyendo una práctica social, ambiental y de reducción de costos empresarial. La ecoeficiencia en empresas, según Leal (2005), indica que el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (CEMDS) señala que cada empresa puede considerar indicadores de esfuerzo voluntario en sus estrategias empresariales de desarrollo; y además por lo indicado por el MINAM (2009) de que las empresas deben registrar como mínimo cinco indicadores tomando en cuenta su incidencia en los recursos naturales, así como la mejora de eficiencia en sus prácticas medioambientales. En ese sentido, para medir la ecoeficiencia en trabajadores de la empresa ANORSAC, se consideró los siguientes indicadores 1) Agua, 2) Materiales, 3) Energía eléctrica, 4) Combustible, 5) Emisiones de CO₂ y 6) Residuos sólidos.

La empresa ANORSAC, consume recursos como 1) Agua (lavado de caña, agua de imbibición en los molinos, lavado de equipos, preparación de soluciones, para sistemas de presión de vacío como vapor en la calefacción de equipos intercambiadores de calor, lavado de granos en tachos, lavado en centrífugas y agua potables), 2) Materiales (caña de azúcar, de oficina, para reparaciones, insumos químicos, materiales de empaque), 3) Energía eléctrica (equipos y alumbrado), 4) Combustible (bagazo); por otro lado, genera 5) Emisiones de CO₂ (emisión caldera) y 6) Residuos sólidos (de oficinas, de planta).

Como el estudio se realizó en una empresa azucarera, y para cumplir el propósito empresarial, inicialmente se conocieron los niveles que presentan los trabajadores en educación ambiental y la ecoeficiencia, y con ello cumplir el objetivo propuesto, de determinar la relación entre ambas, que presentan los trabajadores de ANORSAC en 2021.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El hombre desde sus inicios, es consciente de la enorme riqueza que constituyen los recursos naturales y que anteriormente se consideraban ilimitados, situación que ha cambiado y que son cada vez más críticos nuestras acciones hacia el medio ambiente, al afectar su condición natural, y ya en estos tiempos es común que se trate el tema de educación ambiental desde los colegios, aunque no sea uniformizado el concepto que se tiene de ella (Avendaño, Galindo, & Angulo, 2011).

Hoy en día, se está superando los límites ecológicos de la tierra, ocasionando pérdida de biodiversidad, muy esencial para nuestra vida y el sustento de toda la sociedad, donde la población afectada por esta degradación va en aumento y sus impactos se dan con mayor frecuencia (González & Aramburo, 2017).

Asimismo, se van dando señales inequívocas de la degradación de nuestro medio ambiente, como el efecto invernadero, ocurrencia de lluvias ácidas, incremento de la temperatura del planeta, desertificación en aumento, pérdida de terrenos cultivables, descenso del nivel freático, donde los recursos naturales se van agotando y deteriorando a un ritmo superior a la capacidad natural que toma el planeta para regenerarse, afectando seriamente nuestro futuro, por lo que es de necesidad lograr un equilibrio entre el desarrollo económico con el uso racional de los recursos naturales, desde una política nacional hasta local (González-Ortiz, 2014).

Además, para lograr un equilibrio económico-social y ambiental, para la sustentabilidad se tiene tres soportes: competitividad, responsabilidad social y ecoeficiencia, presentándose como tendencia actual en las empresas a la eficiencia, lo que permite ventajas competitivas a consecuencia de un manejo responsable de los recursos y capacidad de las empresas, sustentable de beneficio empresarial, la población y el ambiente (Inda & Vargas-Hernández, 2012).

Sobre educación ambiental, Nieto (2021) afirma que los diferentes métodos de educación ambiental aumentan en gran medida la concientización, mejorando en aspectos cognoscitivos y culturales hacia la conservación del ambiente en la población. Asimismo, García y Pira (2018) consideran a la educación ambiental como fundamental en el cambio de

comportamiento de las personas hacia los problemas ambientales, en la reducción de impactos sobre los ecosistemas, mientras que sea dinámica, sencilla y eficiente su realización.

En el Perú, sobre educación ambiental, el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2016a) lo considera como un instrumento que posibilita que la ciudadanía, en todas las etapas de sus vidas, participe de manera integral, generando conocimiento, actitudes, valores y prácticas hacia una adecuada gestión ambiental, y con ello contribuir en el país un desarrollo sostenible. Asimismo, el MINAM (2009) indican que muchas veces las empresas consideran como normales en sus procesos de producción de bienes o servicios, la aparición de subproductos como mermas, residuos, efluentes, entre otros, y es aquí donde la ecoeficiencia cobra importancia, dado que posibilita una mejora en el uso de recursos y una menor generación y disposición de residuos, provocando una menor contaminación, con beneficios en reducción de los costos operacionales y sumando hacia la sostenibilidad económica empresarial.

En la empresa ANORSAC, se consume recursos como 1) Agua: potable, lavado de caña, sistema de vacío, para calderas, condensada y vapor, 2) Materiales: caña de azúcar, insumos químicos, de empaque, para reparaciones y de oficina, 3) Energía eléctrica: en equipos y alumbrado, 4) Combustible; bagazo proveniente de los molinos. Se genera residuos 5) Emisiones de CO₂: por las chimeneas de las dos calderas de vapor y 6) Residuos sólidos: de oficinas, limpieza de fábrica, cenizas, inquemados, bagacillos, cachaza, tierra, entre otros.

En ese sentido, las empresas privadas buscan permanentemente mejorar sus operaciones, y una de las formas es a través de la aplicación de técnicas de ecoeficiencia que permita la reducción progresiva del consumo de recursos y reducción de residuos que terminan contaminando el medio ambiente. En ese sentido fue necesario estudiar el nivel de educación ambiental y ecoeficiencia, y con ello medir la relación entre ambas en trabajadores de la empresa ANORSAC en sus actividades en diciembre del 2021.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Qué relación existe entre la educación ambiental y ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en el año 2021?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Qué diferencias en el nivel de educación ambiental presentan los trabajadores de ANORSAC?
- ¿Qué diferencias en el nivel de ecoeficiencia presentan los trabajadores de ANORSAC?
- ¿Qué relación presenta la educación ambiental con la dimensión agua de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC?
- ¿Cómo se relaciona la educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC?
- ¿En qué medida se relaciona la educación ambiental y la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC?
- ¿Cuál es la relación de la educación ambiental con la dimensión combustible de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC?
- ¿Qué relación presenta la educación ambiental con la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC?
- ¿Qué relación presenta la educación ambiental con la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la relación de la educación ambiental y la ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC. en el año 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

- Conocer el nivel de educación ambiental que presentan los trabajadores de ANORSAC.
- Conocer el nivel de ecoeficiencia que presentan los trabajadores de ANORSAC
- Determinar la relación de la educación ambiental con la dimensión agua de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC.

- Conocer la relación entre la educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC.
- Determinar la relación de la educación ambiental con la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC.
- Determinar la relación de la educación ambiental con la dimensión combustible de ecoeficiencia de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC.
- Establecer la relación de la educación ambiental con la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC.
- Conocer la relación de la educación ambiental con la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC.

1.4 Justificación de la investigación

Se tuvieron suficientes razones y necesidades para su realización:

Para nuestra sociedad, el uso y consumo desmedido de los recursos naturales es un problema que se hace necesario reducirlos y/o controlarlos con la finalidad de preservarlos para las futuras generaciones. En ese sentido, la investigación es importante porque midió el nivel de educación ambiental y ecoeficiencia en los trabajadores y con ello evidenciar las necesidades y potenciales de mejora en ellos a efectos de que utilicen eficientemente los recursos de acuerdo a sus responsabilidades y que con ello también se posibilite la reducción de los residuos que generen en sus actividades.

Estudio pertinente, a consecuencia que posibilitó detectar las carencias de los trabajadores en el cuidado del uso de los recursos como agua, energía eléctrica, materiales, entre otros; lo que posibilitaría mejorar significativamente en el tratamiento por su menor cantidad de residuos. Asimismo, el estudio está alineado a lo declarado por las Naciones Unidas este año como el decenio de la restauración de los ecosistemas (Naciones Unidas, 2021) y también a lo que indica el Objetivo de Desarrollo Sostenible, principalmente: 9 Industria, innovación e infraestructura, 12 Producción y consumo responsables, 13 acción por el clima, 15 vida de ecosistemas terrestres, poniendo énfasis en el cuidado de la naturaleza con el impulso de iniciativas medioambientales.

Por otro lado, el impacto del estudio fue directo a la empresa para detectar las potencialidades de mejora en sus procedimientos, operaciones y procesos que posibiliten la reducción del

consumo de recursos y disminución en la disposición de sus residuos al medio ambiente. Además, contribuyó a nivel de toda la sociedad en el sentido que se suman esfuerzos a lo declarado por las Naciones Unidas del decenio de la restauración de los ecosistemas (Naciones Unidas, 2021).

1.5 Delimitaciones del estudio

Delimitación espacial

Ubicación política

El estudio se realizó en la empresa ANORSAC, ubicada en el km 12,6 de la carretera Ferreñafe, distrito de Picsi, Chiclayo, La Libertad del Perú.

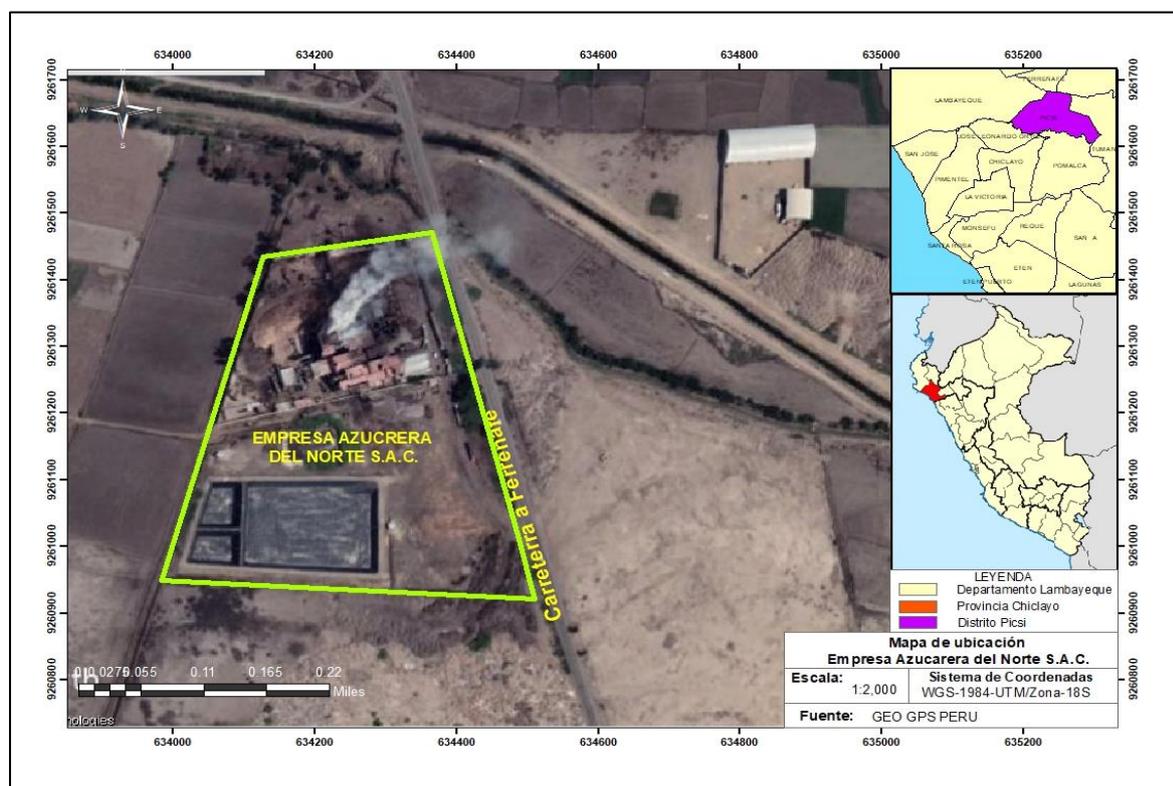


Figura 1. Ubicación de ANORSAC.

Nota. Adaptado de (GEO GPS PERU, 2020) y (Google Maps, 2021)

Ubicación geográfica

Está ubicada en las coordenadas Latitud Sur $06^{\circ}40'39''$ y Longitud Oeste $79^{\circ}46'58''$.

Delimitación temporal

Tras coordinaciones con la empresa, el estudio se realizó en diciembre del 2021.

Delimitación teórica

Estudio que considera los siguientes conceptos en la empresa azucarera:

Educación ambiental. Se consideró sus objetivos dada por la UNESCO (1975), donde considera en 1) Conciencia, 2) Conocimientos, 3) Actitudes, 4) Aptitudes, 5) Capacidad de evaluación y 6) Participación.

Ecoeficiencia. Considerando lo indicado por Leal (2005), que según el CEMDS cada empresa tiene sus particularidades y para un comportamiento ecoeficiente, estas deben considerar indicadores de esfuerzo voluntario en sus estrategias empresariales de desarrollo. Además el MINAM (2009) lista una serie de indicadores de ecoeficiencia empresarial, donde deben registrar como mínimo cinco de ellas tomando en cuenta su incidencia en los recursos naturales y la mejora de su eficiencia en prácticas medioambientales. En base a ello, se ha considerado los siguientes indicadores de ecoeficiencia para ANORSAC: 1) Agua, 2) Materiales, 3) Energía eléctrica, 4) Combustible, 5) Emisiones de CO₂ y 6) Residuos sólidos.

1.6 Viabilidad del estudio

Viabilidad técnica

Se contó con los recursos técnicos para realizar la investigación; para el caso de la medición de educación ambiental se tiene las dimensiones: conciencia, conocimiento, aptitud, actitud, capacidad de evaluación y participación (UNESCO, 1975). Asimismo, para la ecoeficiencia las dimensiones a propuesta del MINAM (2009) para empresas privadas: agua, materiales, energía eléctrica, combustible, emisiones de CO₂ y residuos sólidos. Por otro lado, se viabilizó de profesionales con perfiles en planta azucareras que validar el cuestionario para su aplicación.

Viabilidad económica

Se dispuso de los recursos económicos que requirió la investigación, para la medición de la educación ambiental y ecoeficiencia en trabajadores de la empresa.

Viabilidad social

El estudio fue viable, por las coordinaciones y autorizaciones que se gestionaron con la empresa, donde se tuvo todas las precauciones en el cuidado e integridad en todo momento de los trabajadores de la empresa.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Duque (2020) Institución Universitaria Esumer, Colombia, en su estudio, analizó los factores que imposibilitan el funcionamiento de procesos ecoeficientes en el sistema productivo de una empresa, y las acciones requeridas para capacitar y sensibilizar a sus colaboradores generando conciencia en ellos, para un mejor control de los procedimientos, uso de materias primas y consumo de recursos que afectan a los procesos de producción y eficiencias de sus colaboradores. Estudio realizado a través de una encuesta y entrevista a 10 colaboradores sobre conocimiento en seis criterios: ecoeficiencia, manejo de materias primas, concientización del efecto de desperdicios, productos biodegradables y reutilizables, adaptación a procesos sostenibles, participación en procesos ecoeficientes. Reporta que en la organización se tiene un desconocimiento importante en lo que respecta a ecoeficiencia dentro de la empresa, lo que hace que se generen impactos negativos, donde el 60 % poseen algo básico en coeficiencia, el 40 % manejan inadecuadamente sus recursos y todos sus colaboradores perciben que la capacitación en ecoeficiencia sería viable; evidencia que existen áreas dentro de la organización donde tienen elevados consumos en la impresión de documentos de recursos como papel, energía y tintas, inexistencia de control e indicadores en ecoeficiencia, reciclaje y reutilización de materias primas; procesos ineficientes para ser reemplazados con otros de mayor eficiencia como los biodegradables que generen menos contaminantes; la organización no considera y no ha presupuestado el proyecto de implementación de ecoeficiencia en la empresa a pesar de conocer sus beneficios en la reducción de sus costos. Concluyó que los colaboradores se encuentran motivados en participar en el proyecto de ecoeficiencia de realizarse la implementación, que posibilitaría utilizar razonablemente los recursos y materias primas en las actividades y/o procesos dentro de la organización, lo que le posibilitaría dar una solución a los problemas que planteó el investigador.

Merchán-Gómez y Vegas-Melénde (2020), en su artículo de investigación, considera que la ecoeficiencia es más de lo que se define como desarrollo sostenible, en la búsqueda de equilibrio del uso de recursos naturales y la producción, tomando en cuenta el medio ambiente y la responsabilidad social; por lo que, la ecoeficiencia es importante en una organización, en la búsqueda de equilibrio en la producción de una mayor cantidad de productos, con el ahorro

de recursos naturales, con procesos y operaciones que no afecten el medio ambiente; que ante un mundo altamente conectado, los consumidores cada vez cuentan con mayor cantidad de información, por lo que sus hábitos de consumo están cambiando hacia productos eco amigables y servicios que no generen impactos negativos, y que amigables hacia el medio ambiente; en ese sentido, la ecoeficiencia es de mucha importancia en aquellas organizaciones que consideren la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental; por lo que todas las organizaciones empresariales que apuntan a tener ventaja competitiva, requieren de la ecoeficiencia en sus procesos la cual contribuye al desarrollo sostenible de su entorno.

García y Pira (2018), Universidad Distrital Francisco José Caldas, Colombia, en su estudio, realizó el diagnóstico de la entidad e identificaron los aspectos e impactos ambientales en una entidad pública y con ello la formulación de programas para usar de manera eficiente el agua, la energía y el papel, con el diseño de estrategias pedagógicas y didácticas articulados al Plan Institucional de Gestión Ambiental. Reporta un nivel de cumplimiento respecto al agua 50 %, aspecto energía 3 %, aspecto papel 50 %. Concluye que en la entidad se tiene tres aspectos ambientales más significativos a consecuencia de los altos consumos en el agua, la energía y el papel, como las emisiones de gases de efecto invernadero, disminución de recursos hídricos y una mayor huella ecológica por los elevados consumos en papel. Considera a la educación ambiental como fundamental en el cambio de comportamiento de las personas hacia los problemas ambientales, en la reducción de impactos sobre los ecosistemas, mientras que sea dinámica, sencilla y eficiente su realización.

Alfaro y Morera (2017), Universidad Nacional de Costa Rica, en su estudio, desarrollaron una propuesta de mejora de ecoeficiencia en una empresa de recauchado de llantas, de optimización en la reducción de emisiones y el consumo de energía eléctrica, combustible y agua. Reportan tras el diagnóstico, la ausencia de equipos y/o artefactos eficientes de bajo consumo de energía, ausencia de capacitación en ecoeficiencia al personal, malas prácticas de iluminación y ausencia de rutas eficientes de optimización del consumo de combustible. En el consumo eléctrico proponen 13 medidas de control como las horas operativas, instalación de paneles solares, instalación de equipos con mayor eficiencia, optimización del mantenimiento de iluminarias, capacitación y sensibilización del personal. En el consumo de combustible proponen 7 medidas como las buenas prácticas de conducción, mantenimiento de los vehículos, mejora del sistema de tuberías de distribución de vapor, mayor eficiencia en el consumo de combustibles, instalación de economizadores en las calderas. Las oportunidades de mejora lo

especificaron para el consumo de electricidad (6 alta, 3 media y 4 baja) por su elevada inversión y periodo de retorno, la prioridad en el consumo de combustible (5 alta y 2 baja). Además, en su estudio, consideran la armonía de la ecoeficiencia con el interés de la industria y la del medio ambiente, la que genera beneficios tras combinar el rendimiento económico y ambiental, con procesos productivos con mayor eficiencia, con el desarrollo de mejores productos y servicios, reducción del uso de recursos, reducción en la disposición de residuos y contaminación.

Pache (2017), Universidad de Extremadura, España, en su tesis doctoral, analizó el comportamiento socialmente responsable de variables ecoeficientes y sus efectos posibles en el performance económico financiero. Estudio realizado a 87 empresas, donde encontró que las empresas líderes en sus sectores han visionado la oportunidad de incrementar su valor corporativo, con la teoría de la ecoeficiencia, lo que les ha permitido optimizar sus beneficios, revalorizar sus acciones y mejorar su imagen, con la minimización de impactos al ambiente. Considera que las empresas con mejores actuaciones ecoeficientes evidenciada por sus emisiones, son los que presentan mayores beneficios económicos, lo que demuestra la conveniencia de realizar inversiones para la mejora del desempeño medioambiental, repercutiendo en un medio ambiente más saludable, limpio y sostenible.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Bartra y Castro (2021), Universidad Peruana Unión, en su estudio, realizaron la comparación del personal administrativo y operario sobre el conocimiento del uso del agua en una muestra de 167 trabajadores, de los cuales 32 correspondían al personal administrativo y 135 al personal operativo de una empresa de construcción de obras civiles y electromecánicas; utilizaron dos cuestionarios en general con 3 preguntas para género, educación y área; preguntas para la conciencia ambiental (10 sensibilidad ambiental, 7 problemática ambiental y 7 actuación ecológica) y para la cultura del agua (8 para conocimiento, 8 para actitudes y 8 para prácticas). Reporta en general un 91 % hombres y 9 % mujeres en la empresa. Reporta que poseen estudios superiores el 94 % del personal administrativo y solo el 3% del personal operativo. Concluye que el nivel de educación influye de manera significativa en la conciencia ambiental y cultura del agua; y que los conocimientos, actitudes y prácticas de cultura del agua difieren entre los administrativos y operarios de la empresa, a consecuencia de sus funciones varían notablemente sus estudios. Expresa que sus hallazgos dan el fundamento para aplicar una educación ambiental de los trabajadores para el cuidado del agua.

Nieto (2021), Universidad César Vallejo, en su estudio, identificó, describió mediante una revisión sistemática de 15 artículos los diferentes métodos de educación ambiental y determinó sus efectos en los residuos sólidos. Tras su análisis, afirma que los diferentes métodos de educación ambiental aumentan en gran medida la concientización, mejorando en aspectos cognoscitivos y culturales hacia la conservación del ambiente en la población. Afirma que estos métodos influyen de manera eficaz con el manejo adecuado de residuos, llegando a un 91 % de efectividad, logrando la mejora en conocimiento, actitudes y hábitos hacia el ambiente. Afirma también, que se logra resultados muy favorables con las estrategias curriculares de educación ambiental, posibilitando que los escolares amplíen sus conocimientos y mejorando sus actitudes.

Torrejón (2021), Universidad Nacional De San Martín, en su estudio, evaluó el cambio de actitudes ambientales en los pobladores de un C.P. Indañe en Moyobamba tras la aplicación de la educación ambiental. Reporta un cambio de actitudes significativas positivas de los habitantes del Centro poblado, sobre manejo de residuos sólidos tras la aplicación de la educación ambiental, que inicialmente se encontraban con más del 60 % con un nivel regular y que fueron mejorados con la educación ambiental. Concluye estadísticamente que la educación ambiental afecta significativamente en las actitudes relacionadas al manejo de residuos sólidos en habitantes de Indañe.

Alva (2018), Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en su estudio, precisó la relación entre la ecoeficiencia con la educación ambiental, en una muestras de 92 estudiantes de una población de 120 del quinto año de secundaria de cuatro I. E. de la ciudad de Tingo María. Utilizó un cuestionario de 19 ítems para medir la ecoeficiencia y 29 ítems para la educación ambiental. Reporta la distribución del nivel de ecoeficiencia en los estudiantes en 12,0 % muy buena, 55,4 % buena y 32,6 % regular, 0 % mala y 0 % muy mala; para el nivel de educación ambiental en 34,8 % muy buena, 58,7 % buena y 6,5 % regular, 0 % mala y 0 % muy mala. Concluye a 5 % de significancia, a un p-valor 0,000 y Rho de Spearman 0,678, que existe una relación directa y media de la ecoeficiencia con la educación ambiental en estudiantes en las cuatro I.E. de la ciudad de Tingo María.

Cabana (2017), Universidad César Vallejo, en su estudio, entre sus objetivos determinó la incidencia de conciencia ambiental frente a la ecoeficiencia en toda la población de 30 trabajadores administrativos de la gerencia en Lima Cercado. Aplica cuestionarios para medir la conciencia ambiental con cuatro dimensiones (10 ítems para cognitiva, 20 ítems para

afectiva, 6 ítems para conativa y 4 ítems para activa) y para la ecoeficiencia con dos dimensiones, 22 ítems para energía y 22 ítems para residuos sólidos. Reporta un nivel para conciencia ambiental de 16,7 % bajo, 56,7 % medio y 26,7 % alto; y para el nivel de ecoeficiencia 6,7 % no óptimo, 50,0 % regular y 43,3 % óptimo y para la dimensión energía 10,0 % no óptimo, 53,3 % regular y 36,7 % óptimo y la dimensión residuos sólidos 10,0 % no óptimo, 63,3 % regular y 26,7 % óptimo.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Educación ambiental

La problemática ambiental, se presenta desde hace muchos años atrás, con la destrucción de ecosistemas, recursos naturales y que van deteriorando la calidad y condiciones de vida, a consecuencia de impactos, como la contaminación del suelo, agua y aire, y que en la actualidad se han agudizado (Avendaño, Galindo, & Angulo, 2011).

Asimismo, el MINAM (2016a) considera a la educación ambiental como un instrumento que posibilita que la ciudadanía la participación en la gestión ambiental, de manera adecuada en todas las actividades y etapas de su vida, generando conocimientos, valores y prácticas para un adecuado manejo ambiental en sus actividades.

2.2.1.1 Propósito de la educación ambiental

Según Calderón, Sumarán, Chumpitaz y Campos (2011), la educación ambiental tiene como propósito dotar a los individuos con:

- Comprensión de las personas y la colectividad la naturaleza compleja del ambiente.
- Conocimientos, valores y habilidades hacia la prevención y la solución de problemas ambientales y en la gestión de su calidad.
- Capacidades para que se involucren activamente en dar solución a los problemas en la actualidad y la prevención de aquellos a presentarse.
- Habilidades que garanticen un adecuado proceso educativo continuo

2.2.1.2 Metas de la educación ambiental

La UNESCO (1975), considera que la educación ambiental tiene como meta que todas las personas en el mundo, tengan conciencia y se interesen sobre el medio ambiente y sus

problemas asociados, dotando de conocimientos, aptitudes y actitudes, con las motivaciones y deseos de solucionar los problemas actuales, de manera individual y colectivamente, previniendo los problemas que pudieran presentarse.

2.2.1.3 Objetivos de la educación ambiental

La UNESCO, (1975), considera seis objetivos que persigue la educación ambiental:

- **Conciencia:** En adquirir mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.
- **Conocimientos:** En adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos.
- **Actitudes:** Ayudar individual y colectivamente a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que les impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- **Aptitudes:** Ayudar individual y colectivamente a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.
- **Capacidad de evaluación:** Ayudar individual y colectivamente a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales.
- **Participación:** Ayudar individual y colectivamente a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

2.2.1.4 Educación en ecoeficiencia

Permite dotar tanto en acciones educativas y en gestión institucional, encaminadas a usar o consumir de una manera responsable y eficiente los recursos tanto naturales y elaborados, disminuyendo al mínimo su impacto negativo hacia el medio ambiente (Calderón, Sumarán, Chumpitaz, & Campos, 2011).

2.2.2 Ecoeficiencia

Para el MINAM (2016a), la ecoeficiencia se refiere a la producción de mayor cantidad de bienes con menor impacto hacia el medio ambiente. Además, el MINAM (2009) indica que la ecoeficiencia permite contribuir con la sostenibilidad económica en una organización, con ello se produce un uso eficiente de los recursos generando al mismo tiempo menores residuos y contaminantes con una reducción de sus los costos de operación.

Asimismo, MINAM (2009) manifiesta que los modelos de certificación de sistemas de gestión en las organizaciones como las Normas ISO y OHSAS posibilitan alcanzar la ecoeficiencia, gracias entre otras cosas, a que la dirección de la organización es susceptible a encaminar políticas de ecoeficiencia; poseen mejores escenarios de desarrollo en el ahorro de recursos, control de riesgos operacionales, aplicación de auditorías; personal entrenado y motivado; operaciones y procesos sistematizados; indicadores de desempeño y programas de mejora continua en sus procesos, entre otros.

2.2.2.1 Ecoeficiencia en empresas

Para el MINAM (2009), la ecoeficiencia se puede aplicar a empresas de distintos tamaños que van desde las microempresas, pequeñas, medianas y gran empresa, incluyendo las de servicio que trasciende hasta sus clientes; a través de esta actividad posibilita el ahorro de los recursos en sus actividades a través de nuevas alternativas como el rediseño de productos y servicios, nuevas tecnologías y operaciones y de manera simultánea la prevención de la contaminación, posibilitando en las empresas con ecoeficiencia la innovación, competitividad y sistemas financieros más favorables, ofertando productos y servicios con precios competitivos encaminados para satisfacer y mejorar la calidad de vida de sus clientes.

2.2.2.2 Oportunidades de integración de ecoeficiencia en las empresas

Según el MINAM (2009), con la ecoeficiencia se tiene la oportunidad en las empresas de operar adecuadamente en equilibrio de su dimensión social con la económica (Tabla 1).

Tabla 1

Oportunidades de integración de la ecoeficiencia en una empresa

Ventajas	Oportunidades
Menores daños e impactos al ambiente	• Sustitución de materiales e insumos dañinos al medio ambiente
	• Uso de tecnologías limpias
	• Producción de productos no contaminantes
	• Reutilización de recursos
	• Mejora de desempeño ambiental
	• Reducción de costos
Mejora de la credibilidad social	• Mejora de lo intangible empresarial
	• Para autoridades
	• En las organizaciones civiles
	• Para sus empleados
	• En sus clientes
	• Para los inversionistas
	• Para los proveedores
	• En los medios de comunicación
• Mayor conciencia ambiental	
Éxito empresarial	• Evaluación del desempeño ambiental
	• Aumento de la eficiencia
	• Menor derroche de recursos
	• Menores costos de operación
	• Aumento de la sostenibilidad económica
	• Futuro sostenible por los riesgos y oportunidades integradas

Nota. Recuperado de MINAM (2009).

2.2.2.3 Beneficios de implementar prácticas ecoeficientes

Según la Cámara de Comercio de Lima (s.f.), las prácticas ecoeficientes mejoran la gestión empresarial con responsabilidad ambiental, participativa de la cultura ambiental de la alta dirección con sus colaboradores, y que presenta beneficios importantes como:

- Reducir el impacto ambiental.
- Ahorro económico por consumo responsable de materiales, agua, energía.
- Manejo adecuado de sus residuos.
- Mejora de la imagen hacia la comunidad.
- Reforzar dentro y fuera de la organización el compromiso ambiental.
- Mejora de la productividad de los colaboradores.

2.2.2.4 Objetivos de la ecoeficiencia empresarial

Entre los objetivos que persigue la ecoeficiencia empresarial según el MINAM (2009) se indica en la Figura 2.

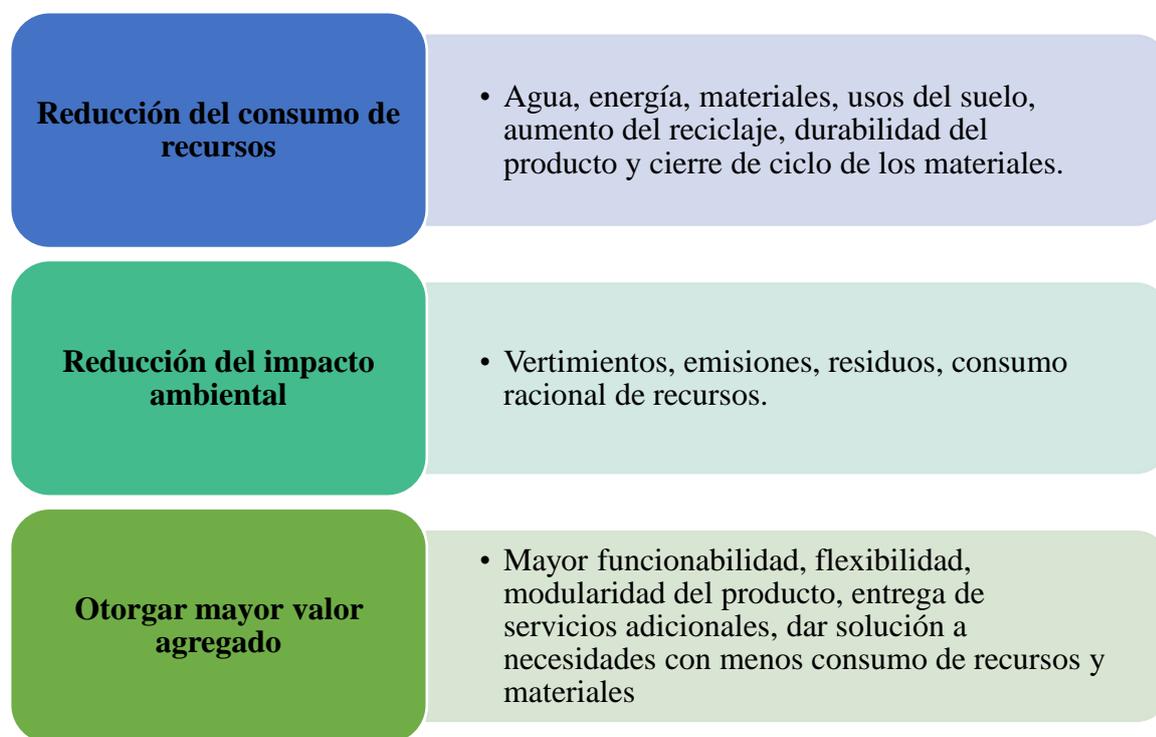


Figura 2. Objetivos de ecoeficiencia empresarial.

Nota. Recuperado de MINAM (2009).

2.2.2.5 Criterios de ecoeficiencia empresarial

Asimismo, el MINAM (2009), considera que deben adoptarse siete criterios encaminadas hacia el desarrollo de Ecoeficiencia, ellas consideran metas ambientales y objetivos sociales, considera que toda organización empresarial debe mejorar sus eficiencias, con la mejora en el consumo de sus materiales y en el consumo energético, lo que posibilita la mejora de su competitividad.

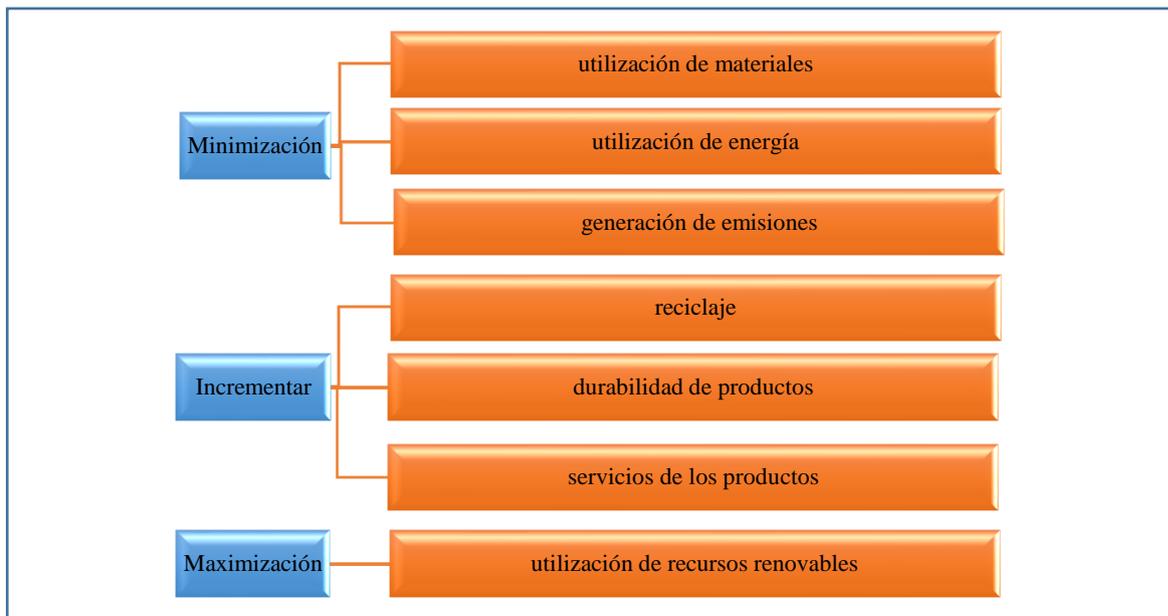


Figura 3. Criterios de ecoeficiencia empresarial.

Nota. Recuperado de MINAM (2009).

2.2.2.6 Análisis de ecoeficiencia en una empresa

Para el CEMDS facilita un marco flexible para que las organizaciones adopten la ecoeficiencia en sus operaciones, considera siete elementos básicos para la producción de bienes y/o servicios: a) Reducción de la cantidad de material a utilizar, b) Reducción del consumo de energía, c) Reducción de disposición de materiales tóxicos, d) Apoyo hacia el reciclaje, e) Mayor duración de los productos y f) Incremento del calidad de los bienes y de servicios (Leal, 2005)

Leal (2005), expresa de acuerdo al CEMDS, que cada empresa tiene sus particularidades y para un comportamiento ecoeficiente, estas deben considerar dos tipos de indicadores, que son de esfuerzo voluntario, que deben de considerarse en sus estrategias empresariales de desarrollo, estos indicadores son:

- a) **Indicadores de aplicación general:** De aplicación para cualquier tipo de organización, ampliamente relevantes en lo que respecta a su contenido ambiental y su relación con alguna situación preocupante ambiental empresarial, su medición es concertada y aceptadas a nivel global, considera indicadores generales, relacionadas en el consumo; (1: Energía, 2: Materiales, 3: Agua ,y emisiones (4: Que ocasionan un efecto invernadero y 5: Que dañen la capa de ozono; además de otros indicadores generales adicionales como 6: Financieros, 7: Emisiones ácidas al aire y 8: Generación de residuos sólidos (Leal, 2005).

- b) **Indicadores específicos:** De aplicación a organizaciones particulares, que no cumplen las condiciones anteriores y son definidas de manera individual por las compañías, su importancia depende de las particularidades de cada empresa (Leal, 2005).

El CEMDS considera que para evaluar la ecoeficiencia en una organización es aconsejable un número pequeño de indicadores, dejando espacio para el desarrollo de indicadores específicos que considere las operaciones e imagen empresarial, en lugar de mayores números de indicadores que perderían claridad y objetividad principalmente hacia los actores externos; además, un bajo número de indicadores posibilita su evaluación en el tiempo, entre sectores y entre empresas (Leal, 2005).

En el análisis de la ecoeficiencia empresarial, el MINAM (2009) lista una serie de indicadores de ecoeficiencia, donde indica que las empresas deben registrar como mínimo cinco de ellas tomando en cuenta su incidencia en los recursos naturales y que la ecoeficiencia empresarial posibilita la mejora de la eficiencia en sus prácticas medioambientales, detectando el lugar de generación de mayor contaminación y las potencialidades de mejora para la toma de acciones. Según la Figura 4, comúnmente las empresas analizan indicadores con mayor frecuencia.



Figura 4. Indicadores de ecoeficiencia.

Nota. Recuperado de MINAM (2009).

Para el MINAM (2009), los indicadores tienen objetivos en:

- Gestión de Residuos: Inventario de materiales reciclados o reutilizados.
- Emisiones de CO₂: Inventariar las emisiones de CO₂.
- Consumo de agua: Inventariar el consumo de agua adquirida o extraída.

- Consumo de energía: Inventariar el consumo de energía por fuente de generación.
- Consumo de materiales: Inventariar los materiales adquiridos de fuentes externas.

El Ministerio del Ambiente (2016b) en la Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público, brinda pautas de aplicación general, estableciendo seis líneas base relacionadas al consumo (energía eléctrica, combustible, agua, útiles de oficina) y generación de (residuos sólidos, emisiones de CO₂ equivalente por consumo directo de energía eléctrica); estos orientan a las instituciones para la mejora de su eficiencia en la producción de un bien o prestación de servicios.

La contaminación ambiental se está dando en todas partes del punto y a todos los niveles, ante ello los gobiernos norman los procedimientos para las mejoras en su control. Tal situación ha hecho que la ecoeficiencia se planifique en todas la entidades del estado en nuestro país. Tal como lo hace el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, 2018), que tomas las normativas y guías y formula su Plan de Ecoeficiencia del 2019 - 2021 con objetivo de documentar las acciones para reducir el consumo de sus recursos, con ello disminuir el impactos ambiental y gasto público de su sector, en ella indica siete componentes de ecoeficiencia para el uso eficiente de recursos como se indica en la Figura 5.

Energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de su consumo de manera progresiva, a través del reemplazo de equipos o la aplicación de buenas prácticas.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de fugas y fallas reemplazando los equipos o aplicación de buenas prácticas.
Combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener en estado óptimo los equipos de consumo de combustible y buenas prácticas en su operación,
Emisiones de CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener y operar los equipos con buenas prácticas de Reducción progresiva de las emisiones
Papel y útiles de oficina	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción gradual de su consumo, por diferentes técnicas de reducción.
Residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la gestión desde la generación hasta el punto de disposición final
Cultura ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la conciencia ecoeficiente en trabajadores de la empresa

Figura 5. Medidas de ecoeficiencia y acciones.

Nota. INDECOPI (2018).

2.3 Bases filosóficas

Ante la crisis ambiental, se tiene la necesidad que el hombre replantee su relación con el mundo, empezando consigo mismo, desde su ser, antes de restablecer y curar los ecosistemas (Valera, 2019). Asimismo, el MINAM (2009) considera a la ecoeficiencia como una filosofía que pretende dar impulso a las empresas hacia mejoras tanto relacionadas al ambiente como la obtención de beneficios económicos, fomentando la innovación, crecimiento y competitividad empresarial, como una estrategia en los negocios hacia la sustentabilidad.

2.4 Definición de términos básicos

Ambiente

MINAM (2012) “Es el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénico, que rodean a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia” (p. 45).

Contaminación ambiental

MINAM (2012) “Acción y estado que resulta de la introducción por el hombre de contaminantes al ambiente por encima de las cantidades y/o concentraciones máximas permitidas tomando en consideración el carácter acumulativo o sinérgico de los contaminantes en el ambiente” (p. 61).

Ecoeficiencia

MINAM (2012) “En términos amplios, la ecoeficiencia está referida a producir más bienes y servicios con menos impacto ambiental” (p. 66).

Educación ambiental

Camacho y Ariosa (2000) “Proceso de educación que se expresa y planifica a través de la introducción de la dimensión ambiental con una orientación sostenible por vías formales o no formales” (p. 35).

Efluente

MINAM (2012) “Descarga directa de aguas residuales que son descargadas al ambiente, cuya concentración de sustancias contaminantes es medida a través de los Límites Máximos Permisibles (LMP)” (p. 220).

Emisión

MINAM (2012) “Descarga directa de fluidos gaseosos a la atmósfera, cuya concentración de sustancias en suspensión es medida a través de los Límites Máximos Permisibles (LMP)” (p. 222).

Medio ambiente

Camacho y Ariosa (2000) “Sistema de factores abióticos, bióticos y socioeconómicos con los que interactúa el hombre en un proceso de adaptación, transformación y utilización del mismo para satisfacer sus necesidades en el proceso histórico-social” (p. 45).

Residuos Sólidos

MINAM (2012) define:

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales. (p.106)

Recurso natural

MINAM (2012) “Todo componente de la naturaleza susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades, con valor actual o potencial en el mercado” (pp. 323, 324).

Uso sostenible

Camacho y Ariosa (2000) “Utilización que se hace de un organismo, ecosistema u otro recurso renovable dentro de los límites de la capacidad de renovación” (p. 60).

Impacto Ambiental

El MINAM (2016a) define “alteración, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. El “impacto” es la diferencia entre qué habría pasado con la acción y que habría pasado sin ésta” (p. 8).

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

- La relación es directa entre la educación ambiental y la ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en el año 2021.

2.5.2 Hipótesis específicas

- Hay diferencia entre los niveles de educación ambiental en los trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Hay diferencias entre los niveles de ecoeficiencia en los trabajadores de ANORSAC en 2021
- Existe una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión de agua de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- La relación es directa entre la educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se presenta una relación directa de la educación ambiental con la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021
- La relación es directa entre la educación ambiental y la dimensión combustible de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se presenta una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Existe una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Existe una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

2.6 Operacionalización de las variables

Operacionalizar una variable permite transformarlo en otras medibles empíricamente que tengan igual significado, descomponiéndolo en uno o varios indicadores (Gomero, 1996), también de ser necesario, consiste en dividir una variable en dimensiones y sub dimensiones con sus respectivos indicadores (Córdova, 2017). Se detalla en la Tabla 2, de acuerdo a las dimensiones consideradas en la base teórica y la actividad de la empresa.

Tabla 2

Operacionalización de variables

Educación ambiental y ecoeficiencia en trabajadores de la Empresa Azucarera Del Norte S.A.C., 2021

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Ítems	Valor final
1. Educación ambiental	<p><u>V1</u></p> <p>MINAM (2012) “La educación ambiental es el instrumento para lograr la participación ciudadana y base fundamental para una adecuada gestión ambiental. La educación ambiental se convierte en un proceso educativo integral, que se da en toda la vida del individuo, y que busca generar en éste los conocimientos, las actitudes, los valores y las prácticas, necesarios para desarrollar sus actividades en forma ambientalmente adecuada, con miras a</p>	<p>La medición en los trabajadores se realiza de acuerdo al dimensionamiento dado por la UNESCO (1975): conciencia, conocimiento, aptitud, actitud, capacidad de evaluación y participación., con un cuestionario validado y confiable constituida por 18 ítems, midiendo para cada dimensión en la adquisición de productos, uso de recursos y disposición de residuos.</p>	1.1 Conciencia	Adquisición de productos Uso de recurso Disposición de residuos	1 - 3	<p>1: Nunca 2: Raras veces 3: Pocas veces 4: A menudo 5: Siempre</p>
			1.2 Conocimiento	Adquisición de productos Uso de recurso Disposición de residuos	4 - 6	
			1.3 Aptitud	Adquisición de productos Uso de recurso Disposición de residuos	7 - 9	
			1.4 Actitud	Adquisición de productos Uso de recurso Disposición de residuos	10 - 12	
			1.5 Capacidad de evaluación	Adquisición de productos Uso de recurso Disposición de residuos	13 - 15	
				Adquisición de productos		

	contribuir al desarrollo sostenible del país” (p. 67).		1.6 Participación	Uso de recurso Disposición de residuos	16 - 18	
<u>V2</u>	2. Ecoeficiencia MINAM (2012) “En el ámbito productivo, está referida a lograr un estado óptimo de desempeño de la empresa con un enfoque amigable con el medio ambiente y responsable con la sociedad. Es el logro de la producción de bienes y servicios a precios competitivos, que satisfacen las necesidades humanas, mejoran la calidad de vida de las personas y generar una menor contaminación” (p. 66).	La medición en los trabajadores se ejecuta de acuerdo a las recomendaciones dadas por el MINAM (2009) sobre los recursos (agua, materiales, energía eléctrica y combustible) y generación de residuos (emisiones de CO ₂ y residuos sólidos). Medido también con un cuestionario validado y confiable constituida por 18 ítems, midiendo para cada dimensión el consumo, reducción y buenas prácticas.	2.1 Agua	Consumo Reducción Buenas Prácticas	1 - 3	
			2.2 Materiales	Consumo Reducción Buenas Prácticas	4 - 6	
			2.3 Energía eléctrica	Consumo Reducción Buenas Prácticas	7 - 9	1: Nunca
			2.4 Combustible	Consumo Reducción Buenas Prácticas	10 - 12	2: Raras veces
			2.5 Emisiones de CO ₂	Disposición Reducción Buenas Prácticas	13 - 15	3: Pocas veces
			2.6 Residuos sólidos	Disposición Reducción Buenas Prácticas	16 - 18	4: A menudo
					5: Siempre	

Nota. Elaboración propia.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

Gomero (1996) considera a una investigación aplicada como aquella que utiliza las ciencias básicas en dar solución a los problemas. En ese sentido, el estudio es aplicado, considerando que en la empresa se pretende conocer el nivel de ecoeficiencia que presentan sus trabajadores, la cual es importante por las actividades que realiza, siendo necesario incrementar las ventajas competitivas respecto a otros ingenios azucareros, a través de la reducción de costos por menor consumo de recursos y por la reducción en la disposición de sus residuos, que garantiza la vigencia en el mercado de la empresa, cumpliendo con las normativas ambientales que exige el sector azucarero.

También, BIOESTADISTICO (2012, 0,24 – 1:46) especifica cuatro condiciones operativas, que depende de la intervención de investigador, el tiempo de recogida de datos, el número de mediciones de la variable y la cantidad de variables estudiadas. En ese sentido, el estudio:

- Es observacional, a consecuencia de que la medición del nivel de educación ambiental y ecoeficiencia que poseen los trabajadores, se realizó tal como lo perciben, como punto de partida para la mejora de procesos y operaciones, con el aporte del personal.
- Es analítico, por considerarse el estudio de dos variables educación ambiental y ecoeficiencia, donde se utilizó la estadística para determinar la relación de la percepción de ambas variables en los trabajadores de la empresa.
- Es prospectivo, teniendo en cuenta que la información la recolectó el investigador, y que garantizó a que se llegue a conclusiones desde una información primaria, en respuesta a las preguntas formuladas en la investigación.
- Es transversal, a consecuencia que la recolección de datos de percepción de los trabajadores de la empresa sobre las dos variables se ejecutó en una sola ocasión.

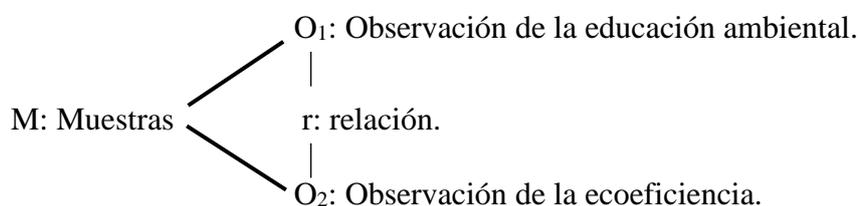
3.1.2 Nivel de investigación

Para el caso de dos variables, Gomero (1996) indica que las investigaciones correlacionales, miden si están relacionadas dos o más variables en los mismos sujetos, con el análisis posterior de su correlación. Por ello, el estudio corresponde a un nivel correlacional, donde

inicialmente se valoró la existencia de la relación entre las variables educación ambiental y ecoeficiencia, en trabajadores de la empresa, para luego medir la fuerza de correlación entre ambas variables.

3.1.3 Diseño

Considerando las afirmaciones de Córdova (2017), el diseño de investigación posibilita llegar a las respuesta de las preguntas de investigación, y que de tratarse de investigaciones cuantitativas se usan representaciones gráficas. Por ello, el estudio de acuerdo a su tipificación y nivel de investigación correlacional, corresponde a un diseño no experimental transversal correlacional, pudiéndose representar:



3.1.4 Enfoque

Asimismo, Córdova (2017) indica dos rutas de investigación, entre ellas sostiene que la investigación cuantitativa mide y cuantifica las variables utilizando instrumentos validados y confiables, con objeto de determinar el comportamiento de las mismas. En ese sentido, el estudio tiene un enfoque cuantitativo, utilizándose la estadística descriptiva e inferencial para observar el nivel y comportamiento de la relación de las variables educación ambiental y ecoeficiencia percibida por los trabajadores de la empresa.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Sobre la población, Carrasco (2017) indica que todas las unidades de análisis constituyen la población, el cual se encuentra delimitado espacialmente. En la empresa, se procesa caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) para obtener azúcar rubia como producto principal y como subproducto la melaza. Para el estudio, se consideró a los trabajadores sin contar con el personal de campo, encargado del corte y cosecha de la caña de azúcar. Se consideró tres áreas dentro de la empresa, que están relacionadas al consumo de recursos y también en con la generación de residuos: fábrica, laboratorio y administrativos (Tabla 3).

Tabla 2

Población de trabajadores de la empresa ANORSAC

N°	Área	Sub área	Sub Total	Total
1	Administrativos		10	10
2	Laboratorio		4	4
3	Fabrica	Trapiche	18	52
		Caldero	8	
		Elaboración	26	
Total			66	

Nota. ANORSAC.

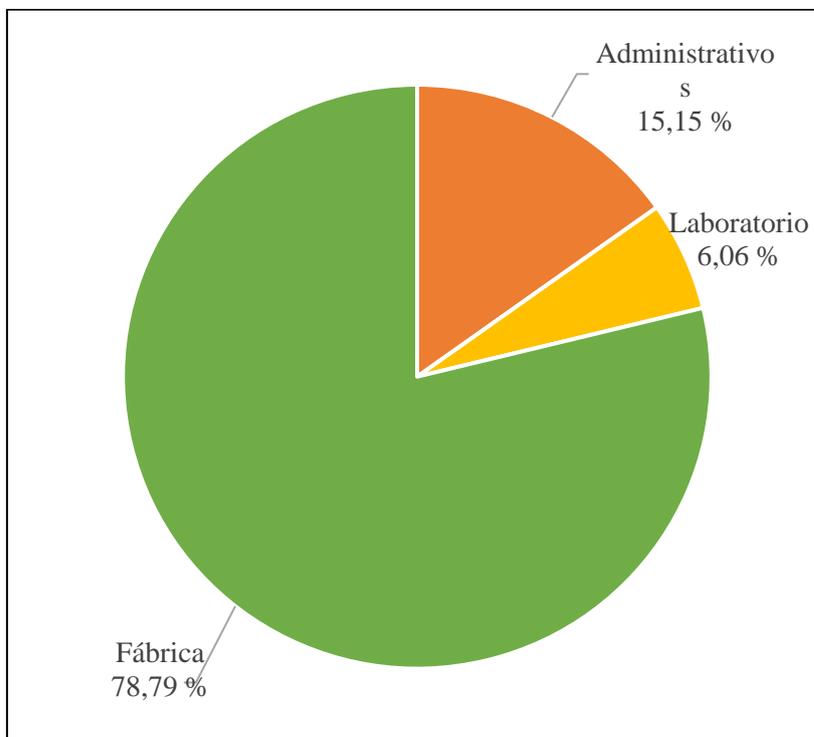


Figura 6. Distribución de trabajadores por áreas en ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

3.2.2 Muestra

Sobre la muestra, Carrasco (2017) afirma que es parte representativa de la población. En ese sentido, su tamaño se calculó con la fórmula:

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Marco muestra	N	=	66 Trabajadores.
Alfa (máximo error tipo I)	α	=	0,05
Nivel de confianza	$1 - \alpha/2$	=	0,975
Valor de Z a $(1 - \alpha/2)$	Z	=	1,96
Frecuencia de casos	p	=	0,50
Complemento de p	q	=	0,50
Precisión	E	=	0,10

$$n = \frac{(66)(1.96^2)(0,5)(0,5)}{(0,10^2)(66 - 1) + (1.96^2)(0,5)(0,5)} = 40$$

Se obtuvo una muestra de 40 trabajadores a nivel de confianza del 95 % y error de +/- 10 %. Considerando las áreas en la empresa, se consideró un muestreo probabilístico estratificado, obteniéndose la Tabla 4 de la cantidad de trabajadores a encuestar en cada área de la empresa.

Tabla 3

Muestra de trabajadores de la empresa ANORSAC

N°	Área	Total
1	Administrativos	6
2	Laboratorio	2
3	Fábrica	32
Total		40

Nota. ANORSAC.

Criterio de inclusión

Los trabajadores de la empresa áreas administrativas, laboratorio y fábrica.

Criterios de exclusión

Se exceptúa a trabajadores de campo y aquellos que no acepten el consentimiento informado previo a la aplicación de la encuesta.

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Técnicas a emplear

Encuesta

Considerando a Córdova (2017), la encuesta posibilita conocer una o más variables utilizando preguntas que son formuladas de acuerdo a indicadores que presentan las variables y que es muy preferida por los investigadores. En ese sentido, para medir la percepción en educación ambiental y ecoeficiencia en los trabajadores de ANORSAC, se aplicó esta técnica, entregándose al trabajador a evaluar, los dos cuestionarios para medir ambas variables y de ser necesario asistidas ante cualquier duda que se pueda presentar.

3.3.2 Descripción de los instrumentos

De acuerdo a lo que se pretende recabar de los trabajadores, se elaboró dos cuestionarios, una para medir la educación ambiental y la otra para medir la ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC.

3.3.2.1 Cuestionario para educación ambiental

En la medición de educación ambiental se ha tomado los criterios aún vigentes del Seminario Internacional de Educación Ambiental, realizado en Belgrado, Yugoslavia. En este seminario, consideraron seis objetivos para la educación ambiental, categorizadas en: conciencia, conocimiento, aptitud, actitud, capacidad de evaluación y participación (UNESCO, 1975). Con ello se elaboró un cuestionario para educación ambiental, conformada por 18 ítems, considerándose tres ítems para cada dimensión, la que se midió en una escala politómica tipo Likert de cinco niveles, mostradas en el Anexo 6.

Validez de contenido

Confeccionado el cuestionario, se realizó la validez de contenido, considerando las recomendaciones dadas por Córdova (2017) en que la calificación de los expertos debe superar el 75 %. En el Anexo 7, se presenta esta calificación obteniéndose en promedio 82,3 %, lo que indica que el instrumento presenta validez interna.

Confiabilidad

Asimismo, BIOESTADISTICO (2014, 0,06 – 0,35), indica que para que un instrumento sea confiable debe tener una confiabilidad superior a 0,8, Aplicándose el cuestionario a un grupo de 20 trabajadores, se obtuvo un alfa de Cronbach 0,8904 (Anexo 8), lo que pone indica de acuerdo al Anexo 13 una fiabilidad alta del cuestionario.

Se detalla los aspectos técnicos en la Tabla 5.

3.3.2.2 Cuestionario para ecoeficiencia

Asimismo, para la medición de ecoeficiencia en los trabajadores, se ha tomado en cuenta las recomendaciones formuladas por el MINAM (2009), que indica que las empresas del sector privado pueden considerar dimensiones de acuerdo a sus necesidades, por lo que se consideró las dimensiones: agua, materiales, energía eléctrica, combustible, emisiones de CO₂ y residuos sólidos. En base a ello, se elaboró un cuestionario para medir la ecoeficiencia en los trabajadores, que consta de 18 ítems, con tres ítems para cada dimensión, la que se midió en una escala politómica tipo Likert de cinco niveles (Anexo 6).

Validez de contenido

Confeccionado el cuestionario, y considerando a Córdova (2017) de que debe superar el 75 % de calificación. En el Anexo 7, se presenta esta calificación obteniéndose en promedio 82,3 %, lo que indica que el instrumento presenta validez interna.

Confiabilidad

Asimismo, BIOESTADISTICO (2014, 0,06 – 0,35), manifestaba que la confiabilidad debe ser superior a 0,8, La aplicación del cuestionario a un grupo de 20 trabajadores, se obtuvo un alfa de Cronbach 0,9075 (Anexo 9), lo que pone de acuerdo al Anexo 13, presenta una fiabilidad alta,

Se detalla los aspectos técnicos en la Tabla 6.

Tabla 4

Detalle técnicos del cuestionario educación ambiental

Detalle	Descripción		
Objeto	Medición de la percepción de educación ambiental		
Aplicado a	Trabajadores de ANORSAC		
Elaborado por	Nelson Hector Melgarejo Graciano		
Participación	Individual		
Tiempo	15 minutos		
Año	2021		
Lugar	En la empresa.		
	V1: Educación ambiental	Ítems	
	D11: Conciencia	1 - 3	
	D12: Conocimiento	4 - 6	
Dimensiones	D13: Aptitud	7 - 9	
	D14: Actitud	10 - 12	
	D15: Capacidad de evaluación	13 - 15	
	D16: Participación	16 - 18	
	Politémica		
Escala	1. Nunca, 2. Raras veces, 3. Pocas veces, 4. A menudo y 5. Siempre		
Ítems	Dimensiones		V1
	D1	al D6	
N° de ítems	3		18
Escala Likert	Mínimo	1	1
	Máximo	5	5
Puntaje	Mínimo	3	18
	Máximo	15	90
Intervalo	12		72
Amplitud	4		24
Baremo (Rangos)	Bajo	03 a 06	18 a 41
	Medio	07 a 11	42 a 66
	Alto	12 a 15	67 a 90

Nota. Elaboración propia.

Tabla 5

Detalle técnicos del cuestionario ecoeficiencia

Detalle	Descripción		
Objeto	Medición de la percepción de ecoeficiencia		
Aplicado a	Trabajadores de ANORSAC		
Elaborado por	Nelson Hector Melgarejo Graciano		
Participación	Individual		
Tiempo	15 minutos		
Año	2021		
Lugar	En la empresa.		
	V2: Ecoeficiencia	Ítems	
	D21: Agua	1 - 3	
	D22: Materiales	4 - 6	
Dimensiones	D23: Energía eléctrica	7 - 9	
	D24: Combustible	10 - 12	
	D25: Emisiones de CO ₂	13 - 15	
	D36: Residuos sólidos	16 - 18	
	Politémica		
Escala	1. Nunca, 2. Raras veces, 3. Pocas veces, 4. A menudo y 5. Siempre		
Ítems	Dimensiones		V2
	D1	al D6	
N° de ítems	3		18
Escala Likert	Mínimo	1	
	Máximo	5	
Puntaje	Mínimo	3	
	Máximo	15	
Intervalo	12		72
Amplitud	4		24
Baremo (Rangos)	Bajo	03 a 06	
	Medio	07 a 11	
	Alto	12 a 15	
			18 a 41
			42 a 66
			67 a 90

Nota. Elaboración propia.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos de los dos cuestionarios, recabados de los 40 trabajadores de la empresa, se organizaron con ayuda de una hoja de cálculo, para representarlo y facilitar su interpretación, de acuerdo a los objetivos planteados.

Para el contraste de hipótesis se consideró una significancia de 5 %. Para el contraste de diferencias, las respuestas de educación ambiental y ecoeficiencia fueron organizadas en niveles bajo, medio y alto, y se les aplicó el Chi cuadrado bondad de ajuste, para interpretar posteriormente los niveles que más sobresalen en los trabajadores. Por otro lado, para el contraste de correlaciones entre las dos variables y las correlaciones entre la educación ambiental con las dimensiones de la ecoeficiencia, se le aplicó la Rho de Spearman por no ajustarse a datos normales, interpretándose la fuerza de correlación en base al valor de su índice, de acuerdo al Anexo 13.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

Edad y género

Tabla 6

Edad y género de trabajadores encuestados de ANORSAC

Rango Edad	Administrativos			Laboratorio			Fábrica			Total Masculino	Total Femenino	Total
	Género		Total	Género		Total	Género		Total			
	Masculino	Femenino		Masculino	Femenino		Masculino	Femenino				
23 a 27	0	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	5
28 a 32	0	0	0	0	1	1	6	0	6	6	1	7
33 a 37	0	0	0	0	0	0	7	0	7	7	0	7
38 a 43	0	1	1	0	0	0	6	0	6	6	1	7
44 a 48	1	0	1	0	1	1	4	0	4	5	1	6
49 a 53	2	0	2	0	0	0	1	0	1	3	0	3
54 a 58	2	0	2	0	0	0	3	0	3	5	0	5
Total	5	1	6	0	2	2	32	0	32	37	3	40

Nota. Elaboración propia.

De la Tabla 7, entre los encuestados en la empresa 36 fueron de género masculino (92,50 %) y 4 del femenino (7,50 %), en trabajadores administrativos 5 fueron de género masculino (83,33 %) y 1 del femenino (16,67 %), en trabajadores de laboratorio no hubo personal de género masculino y 2 del femenino (100,00 %), y en trabajadores de fábrica 32 fueron de género masculino (100,00 %) y ausencia del género femenino.

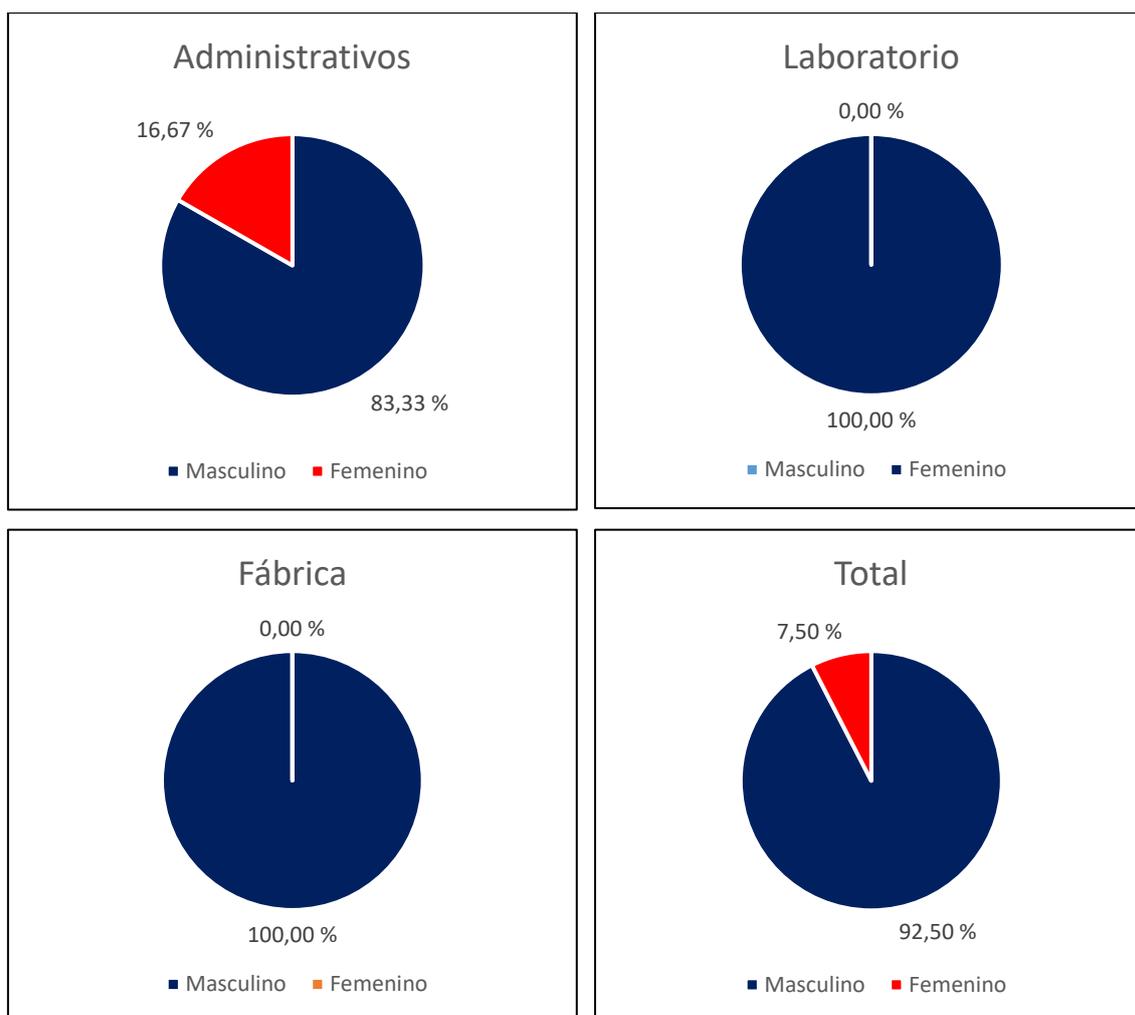


Figura 7. Distribución de trabajadores encuestados por género en ANORSAC

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 7, la empresa ANORSAC tiene preferencia de contratar trabajadores de género masculino para el área de fábrica, quienes están a cargo de operar y dar mantenimiento a los equipos para la elaboración de azúcar rubia doméstica. En cambio, para el área de laboratorio se contrata preferentemente de género femenino por el perfil hacia los análisis de laboratorio. En el área administrativa, la distribución mayoritaria corresponde al género masculino, que están a cargo de la dirección y control de la empresa.

Por otro lado, si analizamos la distribución de trabajadores por edades como lo indicado en la Figura 8 y 9, podemos apreciar que en la empresa para el género masculino la distribución varía de 23 a 58 años, comportándose de manera uniforme en todos los rangos de edades, en cambio para el género femenino prevalecen edades comprendidas de 28 a 32 años, seguido del 38 al 43 y 44 a 48 años.

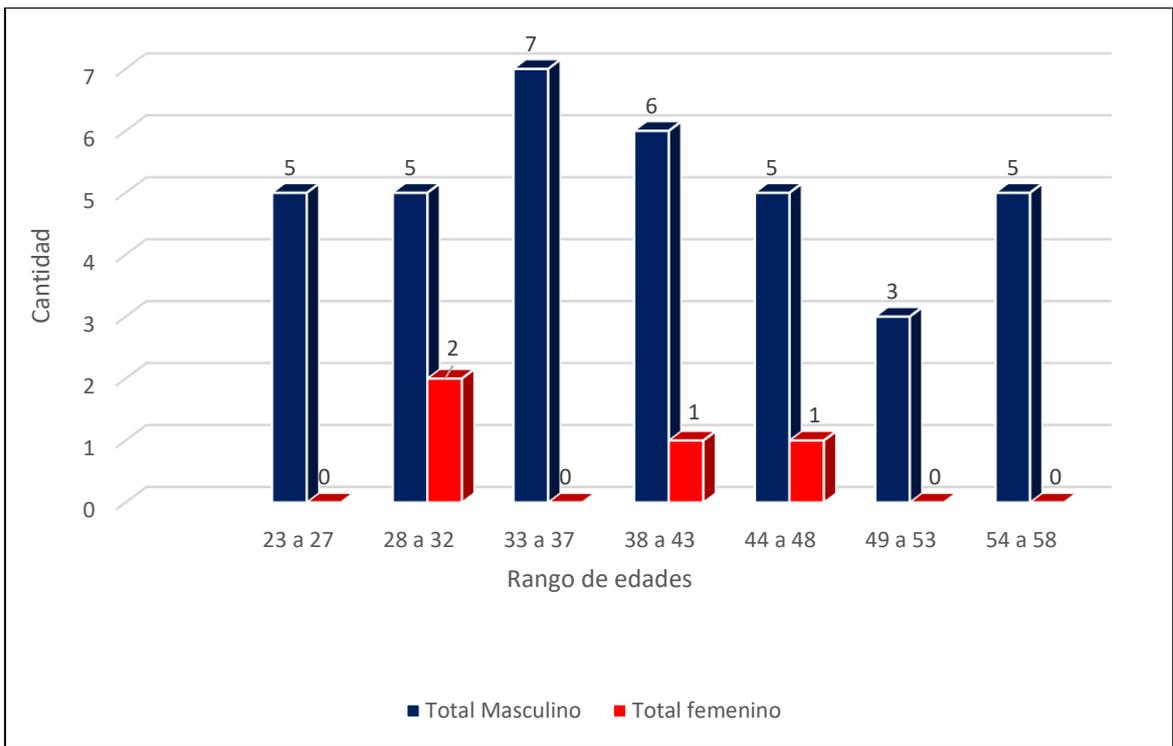


Figura 8. Género por rango de edades en trabajadores encuestados de ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

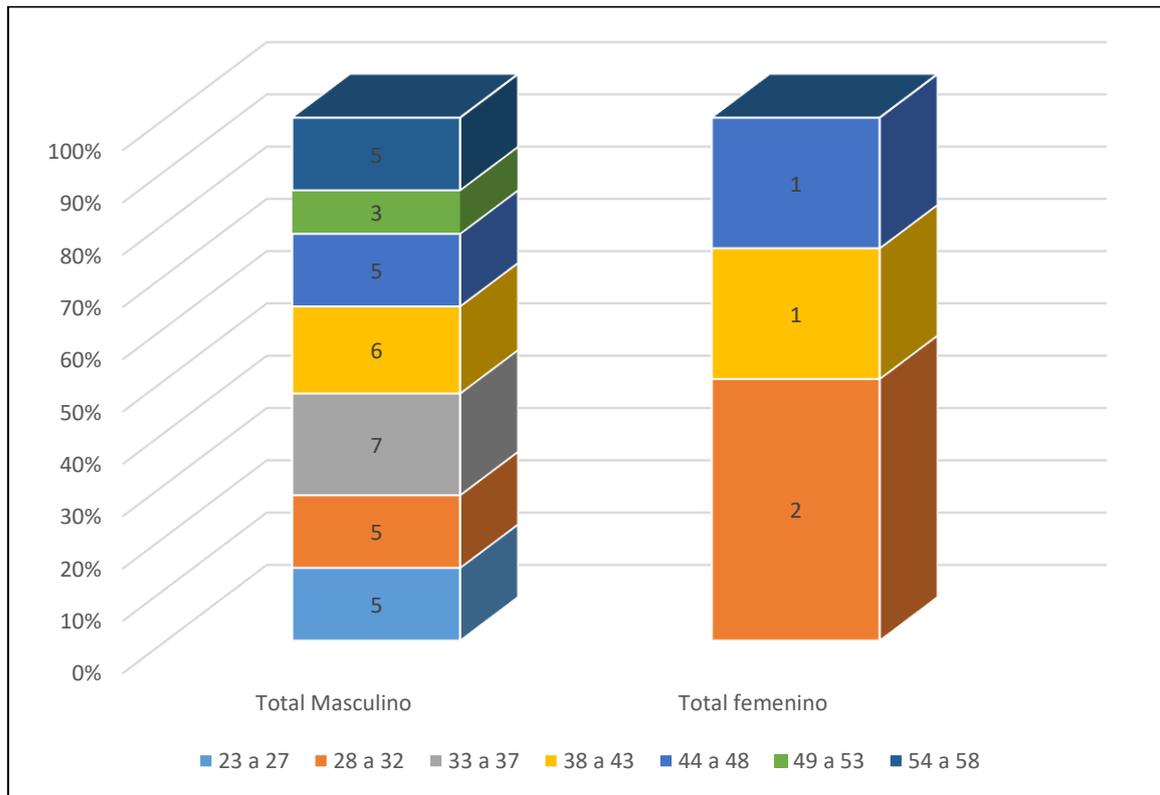


Figura 9. Distribución por género y rango de edades en trabajadores de ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

Capacitaciones

Tabla 7

Encuesta sobre capacitaciones en uso de recursos y disposición de residuos en ANORSAC

N°	Afirmación	Rpta	Administrativo		Laboratorio		Fábrica		Total	
			Frec.	(%)	Frec.	%	Frec.	(%)	Frec.	(%)
1	Se capacita para utilizar eficientemente el agua	Si	2	33,33	1	50,00	15	46,88	18	45,00
		No	4	66,67	1	50,00	17	53,13	22	55,00
		Total	6	100,00	2	100,00	32	100,00	40	100,00
2	Se capacita para reducir el consumo en energía eléctrica	Si	2	33,33	1	50,00	17	53,13	20	50,00
		No	4	66,67	1	50,00	15	46,88	20	50,00
		Total	6	100,00	2	100,00	32	100,00	40	100,00
3	Se capacita para reducir el consumo de papel y materiales	Si	4	66,67	2	100,00	18	56,25	24	60,00
		No	2	33,33	0	0,00	14	43,75	16	40,00
		Total	6	100,00	2	100,00	32	100,00	40	100,00
4	Se capacita para utilizar eficientemente el combustible	Si	1	16,67	1	50,00	15	46,88	17	42,50
		No	5	83,33	1	50,00	17	53,13	23	57,50
		Total	6	100,00	2	100,00	32	100,00	40	100,00
5	Se capacita para reducir la generación de residuos sólidos	Si	2	33,33	2	100,00	20	62,50	24	60,00
		No	4	66,67	0	0,00	12	37,50	16	40,00
		Total	6	100,00	2	100,00	32	100,00	40	100,00
6	Se capacita para reducir o controlar las emisiones (gases)	Si	2	33,33	1	50,00	16	50,00	19	47,50
		No	4	66,67	1	50,00	16	50,00	21	52,50
		Total	6	100,00	2	100,00	32	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

De la Tabla 8, los trabajadores en general, sobre si se capacitan en usar eficientemente el agua respondió afirmativamente 45,00 % y no 55,00 %, sobre si se capacitan en reducir el consumo en energía eléctrica respondió afirmativamente 50,00 % y no 50,00 %, sobre si se capacitan en reducir el consumo de papel y materiales respondió afirmativamente 60,00 % y no 40,00 %, sobre si se capacitan en utilizar eficientemente el combustible respondió afirmativamente 42,50 % y no 57,50 %, sobre si se capacitan en reducir el reducir la generación de residuos sólidos respondió afirmativamente 60,00 % y no 40,00 % y sobre si se capacitan en reducir o controlar las emisiones (gases) respondió afirmativamente 47,50 % y no 52,50 %,

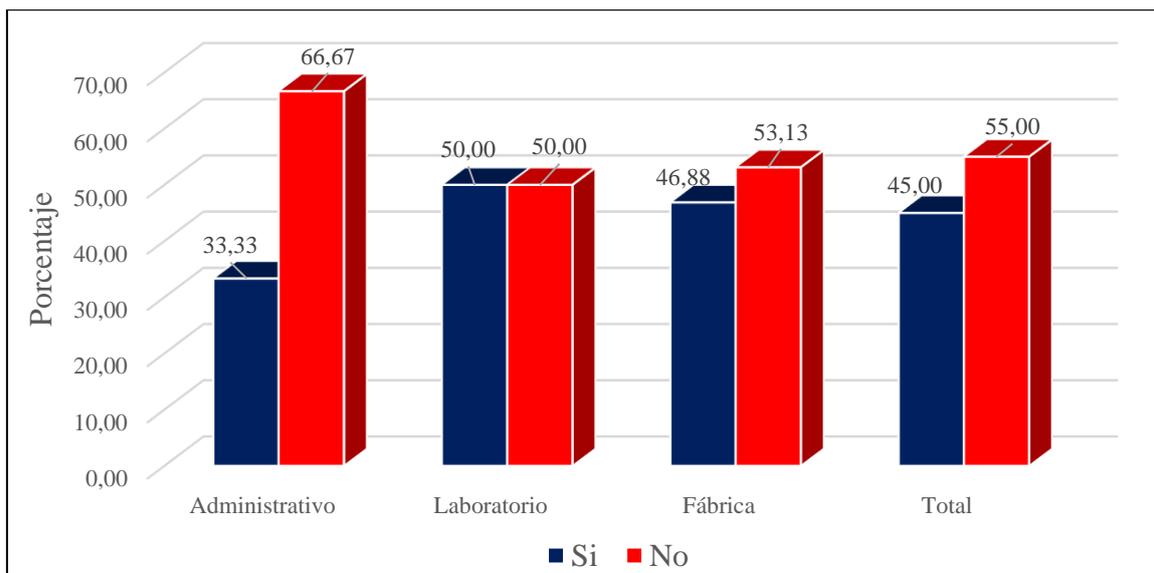


Figura 10. Capacitación en uso eficientemente del agua en ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 10, que los trabajadores de fábrica y laboratorio, presentan una mayor capacitación que la administrativa, debiéndose a que en fábrica se utiliza la mayor cantidad de agua y su impacto es más significativo en la empresa.

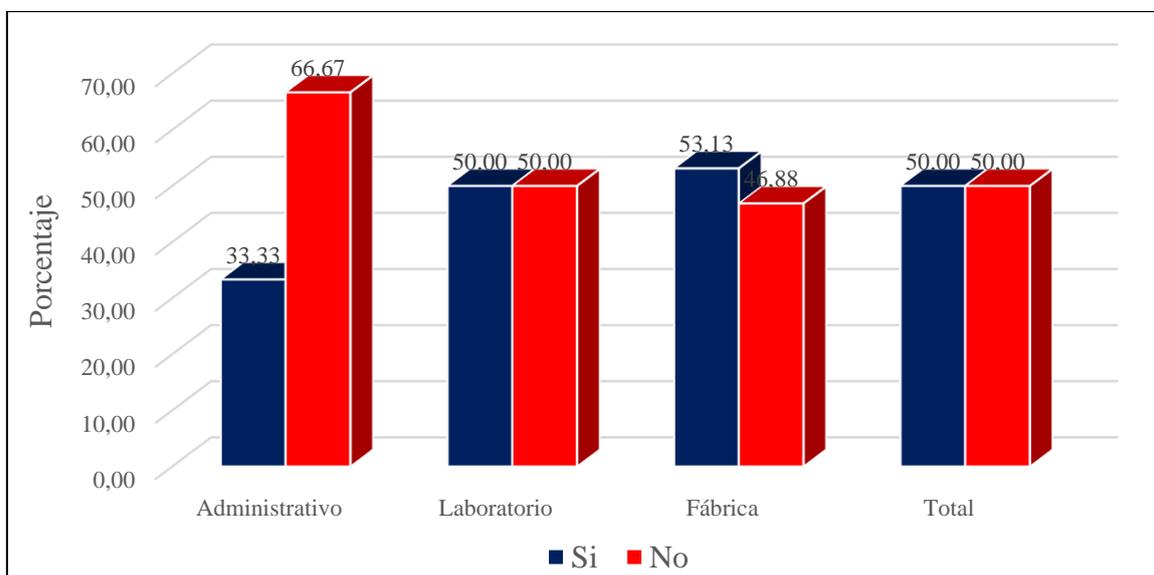


Figura 11. Capacitación en reducción de consumo en energía eléctrica en ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 11, los trabajadores de fábrica y laboratorio presentan una mayor capacitación que el área administrativa, debiéndose a que los equipos de fábrica son las que utilizan la mayor cantidad energía eléctrica y su impacto es importante para la empresa.

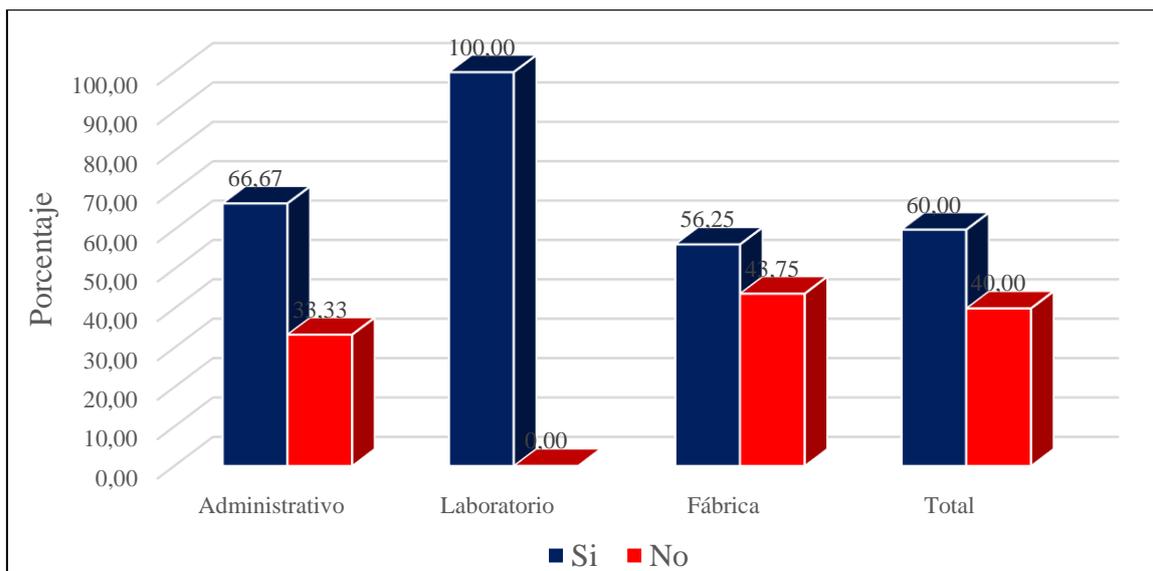


Figura 12. Capacitación en reducción del consumo de papel y materiales en ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 12, los trabajadores de fábrica, laboratorio y administrativa presentan una mayor proporción de capacitaciones para reducir el consumo de papeles y materiales, considerando que un control inadecuado de ellos conlleva a mayores gastos para la empresa.

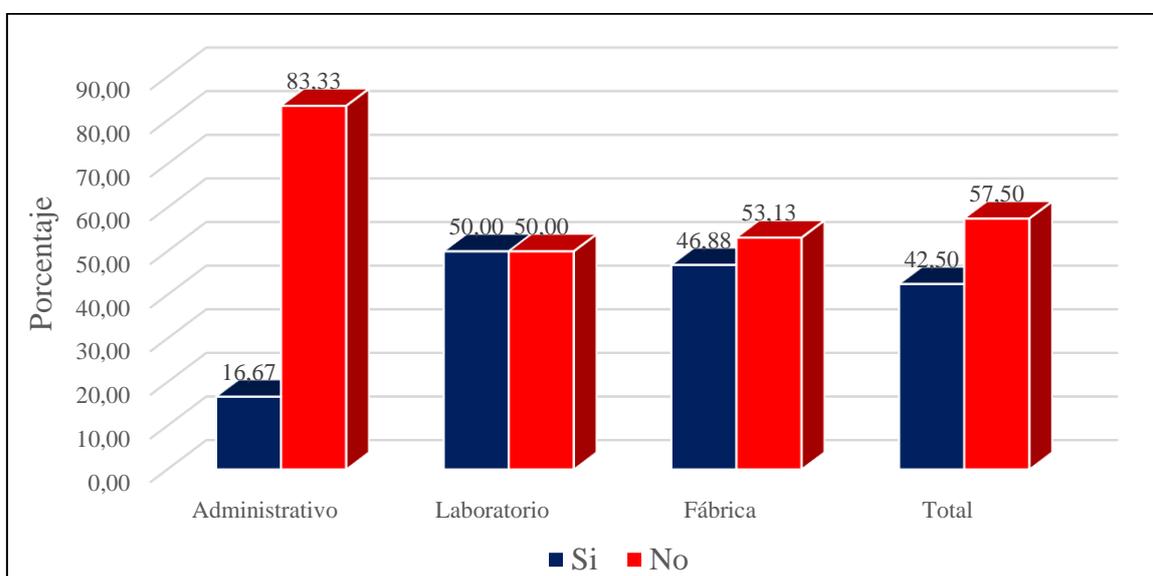


Figura 13. Capacitación en uso eficientemente el combustible en ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 13, los trabajadores de fábrica y laboratorio presentan mayores capacitaciones que la administrativa, por el hecho que están más familiarizados en utilizar de manera eficiente los combustibles en la planta, para lograr una mayor eficiencia fabril.

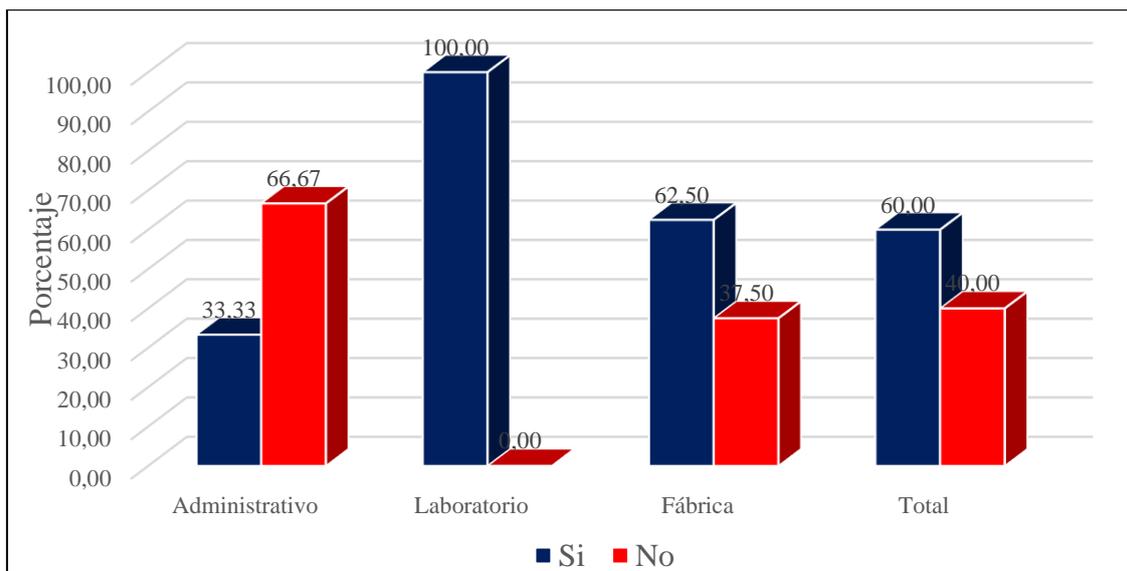


Figura 14. Capacitación en reducción de generación de residuos sólidos en ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 14, los trabajadores de fábrica y laboratorio presentan mayores capacitaciones que la administrativa, en reducir los residuos que se generan, por el hecho que en sus actividades rutinarias manejan mayores cantidades de materiales y que deben de conocer cómo manejarlos para reducir la generación de sus residuos.

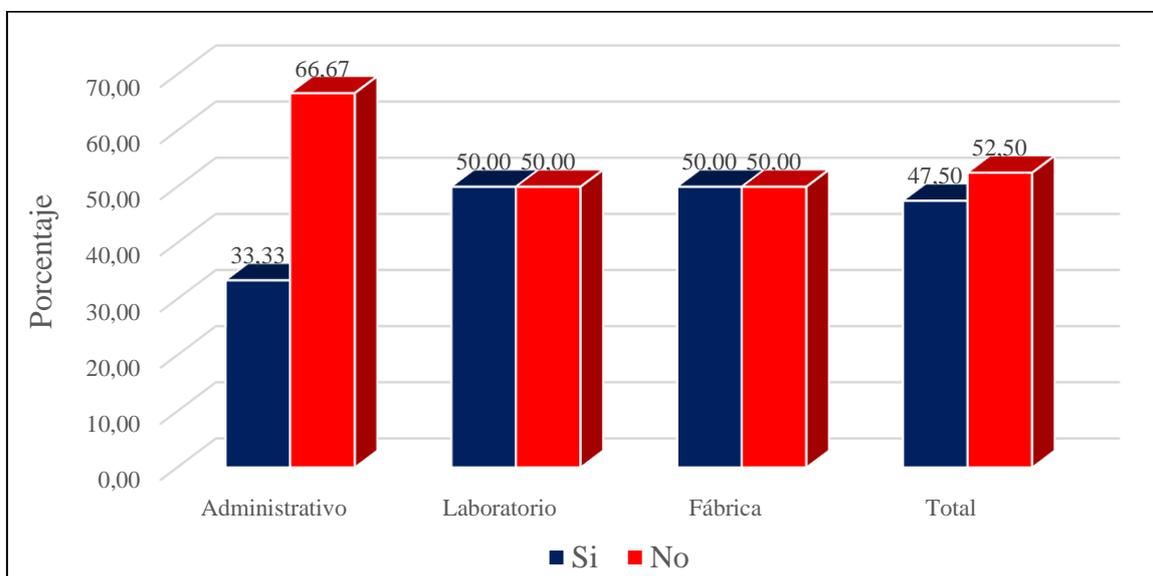


Figura 15. Capacitación en reducción y control de emisiones (gases) en ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 15, los trabajadores de fábrica y laboratorio presentan mayores capacitaciones que la administrativa, en vista que el trabajo del personal administrativo no está orientado al control de emisiones generadas en el proceso de la planta.

4.1.1 Educación ambiental y ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC

Tabla 8

Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y ecoeficiencia

		Ecoeficiencia			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Educación Ambiental	Bajo	Frec.	0	3	0	3
		%	0,00	7,50	0,00	7,50
	Medio	Frec.	1	5	8	14
		%	2,50	12,50	20,00	35,00
	Alto	Frec.	0	1	22	23
		%	0,00	2,50	55,00	57,50
Total	Frec.	1	9	30	40	
	%	2,50	22,50	75,00	100,00	

Nota. Elaboración propia.

La distribución cruzada de los niveles de educación ambiental y ecoeficiencia según la Tabla 9, presenta un alto porcentaje entre los niveles alto con 57,50 %, seguido de entre los niveles medio con 10,00 % y ausencia entre los niveles bajo. Como se aprecia en la Figura 16.

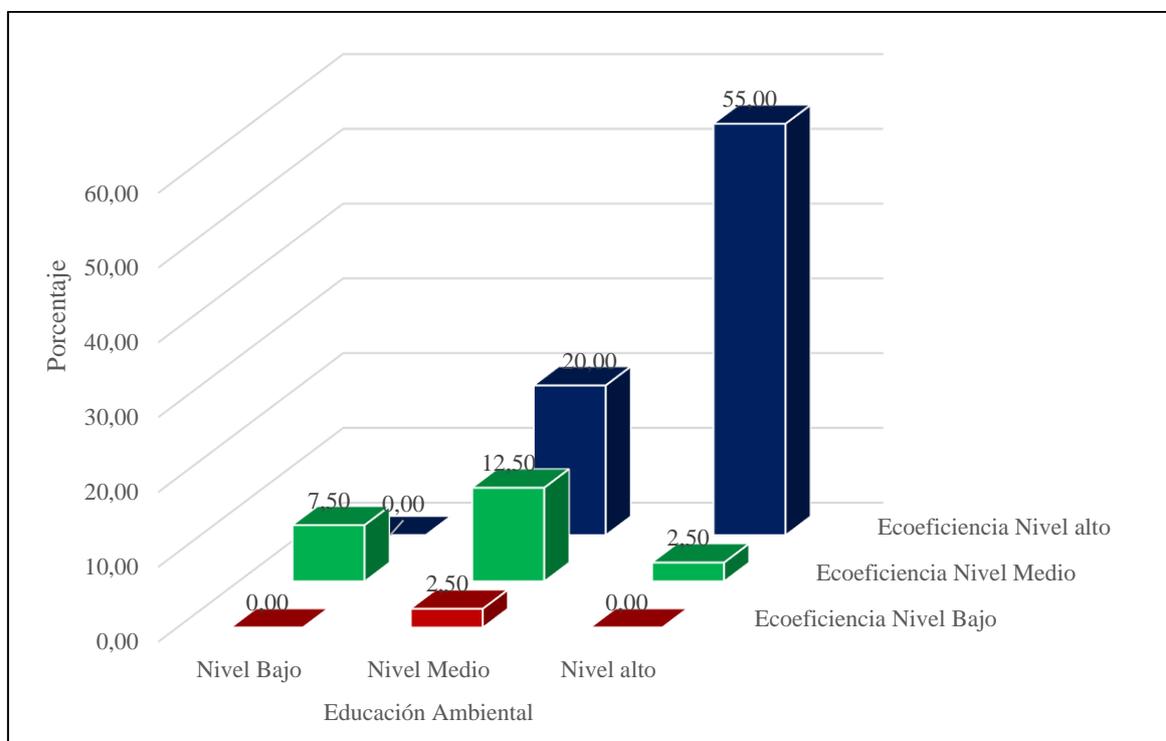


Figura 16. Distribución de trabajadores según niveles de educación ambiental y ecoeficiencia.

Nota. Elaboración propia.

4.1.2 Nivel de educación ambiental en trabajadores de ANORSAC

4.1.2.1 Dimensión conciencia

Tabla 9

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión conciencia

Respuesta	Preg. 01: Adquiero productos cuyos residuos después de su uso no dañen al medio ambiente		Preg. 02: Considero que los recursos como agua, energía, materiales y combustible se van agotando		Preg. 03: Estimo que los residuos que se generan contaminan las fuentes de agua, materiales y al medio ambiente	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	1	2,50	4	10,00	0	0,00
2: Raras veces	5	12,50	0	0,00	5	12,50
3: Pocas veces	16	40,00	6	15,00	6	15,00
4: A menudo	10	25,00	15	37,50	12	30,00
5: Siempre	8	20,00	15	37,50	17	42,50
Total	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

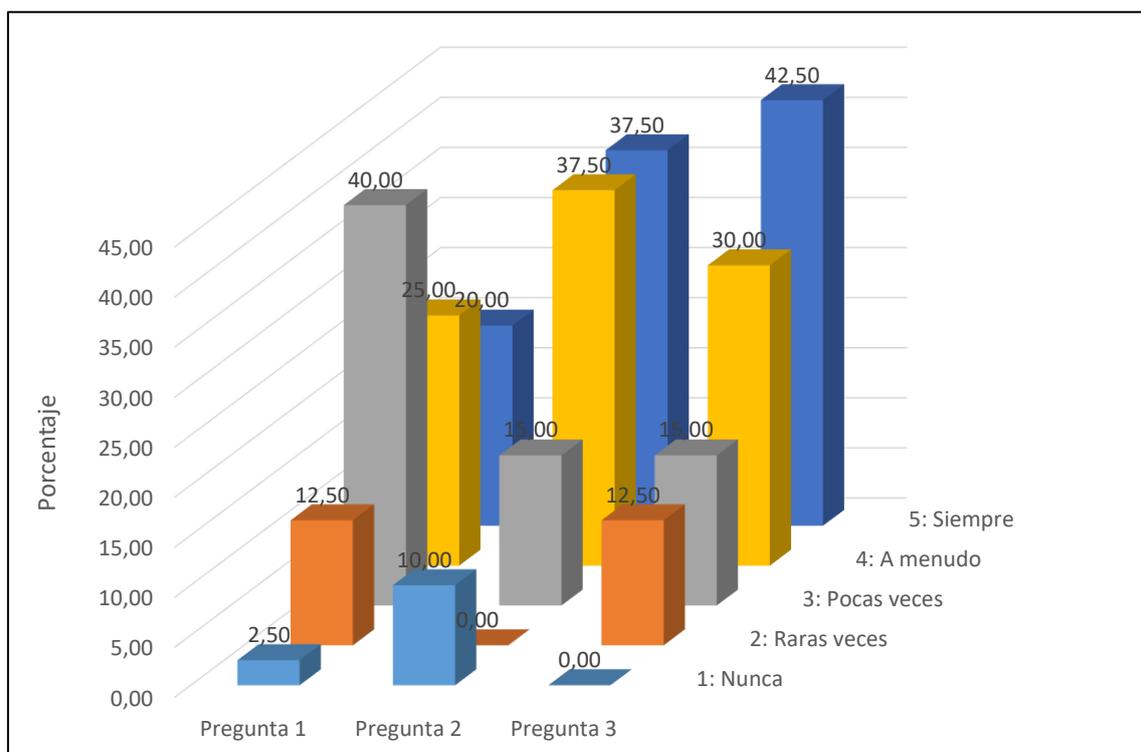


Figura 17. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión conciencia.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si adquieren productos cuyos residuos después de su uso no dañen al medio ambiente, prevalece la percepción: Pocas veces 40,00 %, a menudo 25,00 %, siempre 20,00 %, raras veces 12,50 % y nunca 2,50 %. Apareciendo un predominio central con una percepción favorable.

Sobre si consideran que los recursos como agua, energía, materiales y combustible se van agotando, prevalece la percepción: Siempre 37,50 %, a menudo 37,50 %, pocas veces 15,00 %, nunca 10,00 % y raras veces 0,00 %. Apareciendo una percepción favorable.

Sobre si estiman que los residuos que se generan contaminan las fuentes de agua, materiales y al medio ambiente, prevalece la percepción: Siempre 42,50 %, a menudo 30,00 %, pocas veces 15,00 %, raras veces 12,50 %, nunca 0,00 %. Apareciendo una percepción favorable.

4.1.2.2 Dimensión conocimiento

Tabla 10

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión conocimiento

Respuesta	Preg. 04: Reconozco símbolos en los empaques de productos que son ecológicos y amigables al medio ambiente		Preg. 05: Conozco técnicas para utilizar eficientemente el agua, energía, materiales y combustible en mis labores		Preg. 06: Conozco formas para reducir los residuos que genero en mi área de trabajo	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	2	5,00	3	7,50	1	2,50
2: Raras veces	7	17,50	8	20,00	4	10,00
3: Pocas veces	5	12,50	9	22,50	10	25,00
4: A menudo	16	40,00	7	17,50	17	42,50
5: Siempre	10	25,00	13	32,50	8	20,00
Total	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

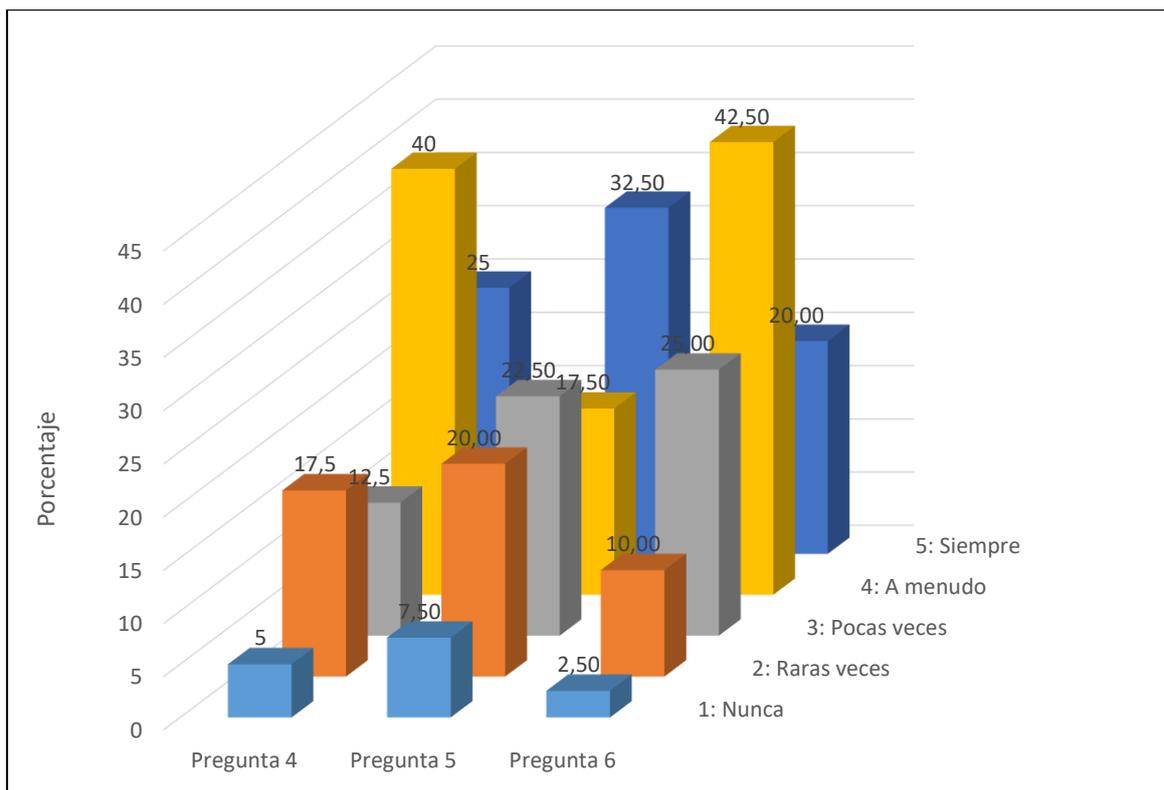


Figura 18. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión conocimiento.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si reconocen los símbolos en los empaques de productos que son ecológicos y amigables al medio ambiente, prevalece la percepción: A menudo 40,00 %, siempre 25,00%, raras veces 17,50 %, pocas veces 12,50 y nunca 5,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si conocen técnicas para utilizar eficientemente el agua, energía, materiales y combustible en sus labores, prevalece la percepción: Siempre 32,50 %, pocas veces 22,50%, raras veces 20,00 %, a menudo 17,50 % y nunca 7,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si conocen formas para reducir los residuos que generan en sus área de trabajo, prevalece la percepción: A menudo 42,50 %, pocas veces 25,00 %, siempre 20,00 %, raras veces 10,00 % y nunca 2,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.2.3 Dimensión aptitud

Tabla 11

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión aptitud

Respuesta	Preg. 07: Identifico qué productos son considerados ecológicos y amigables al medio ambiente		Preg. 08: Realizo acciones para consumir menos agua, energía, materiales y combustible en mis labores		Preg. 09: Dispongo adecuadamente los residuos que se generan en mi área de trabajo	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	3	7,50	4	10,00	1	2,50
2: Raras veces	3	7,50	3	7,50	4	10,00
3: Pocas veces	10	25,00	4	10,00	20	50,00
4: A menudo	9	22,50	19	47,50	13	32,50
5: Siempre	15	37,50	10	25,00	2	5,00
Total	40	100	40	100	40	100

Nota. Elaboración propia.

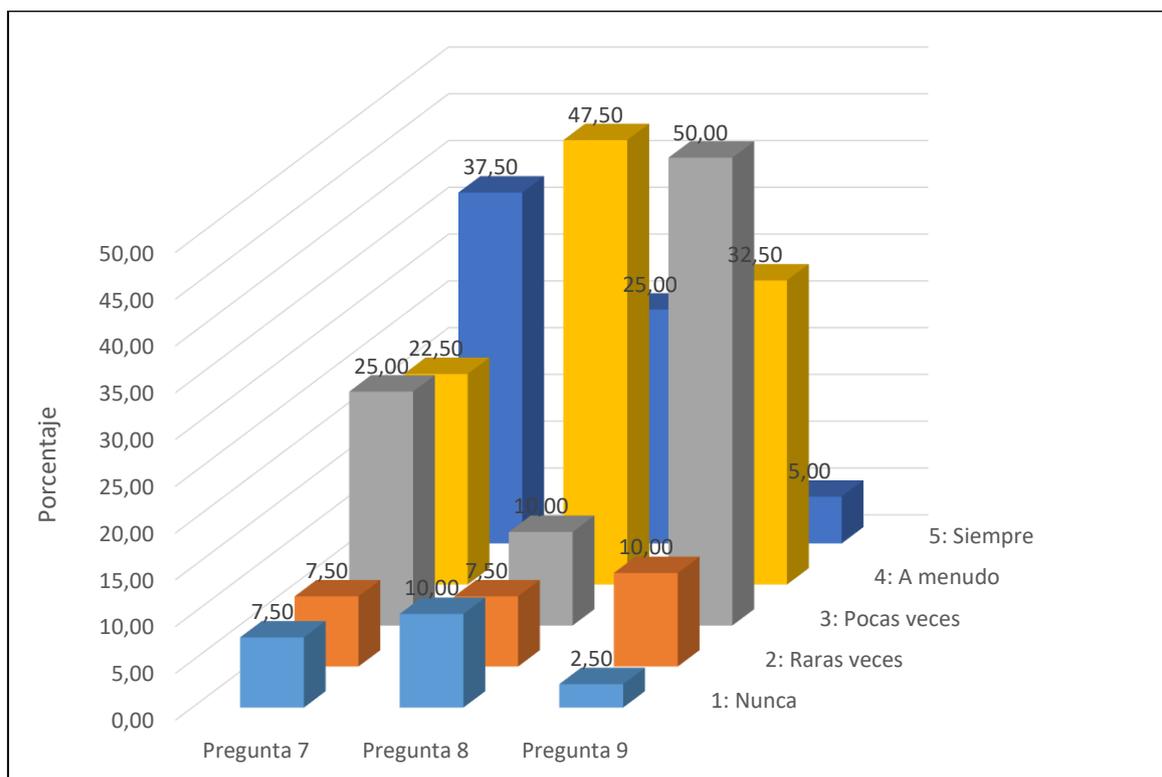


Figura 19. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión aptitud.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si identifican qué productos son considerados ecológicos y amigables al medio ambiente, prevalece la percepción: Siempre 37,50 %, pocas veces 25,00 %, a menudo 22,50 %, raras veces 7,50 % y nunca 7,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si realizan acciones para consumir menos agua, energía, materiales y combustible en sus labores, prevalece la percepción: A menudo 47,50 %, siempre 25,00 %, pocas veces 10,00 %, nunca 10,00 % y raras veces 7,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si disponen adecuadamente los residuos que se generan en su área de trabajo, prevalece la percepción: Pocas veces 50,00 %, a menudo 32,50 %, raras veces 10,00 %, siempre 5,00 % y nunca 2,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.2.4 Dimensión actitud

Tabla 12

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión actitud

Respuesta	Preg. 10: Valoro que se adquieran productos considerados ecológicos para el cuidado del medio ambiente		Preg. 11: Llamo la atención a las personas que hacen mal uso de agua, energía, materiales y combustible		Preg. 12: Corrijo a mis compañeros cuando votan residuos al piso o en lugares no asignados para ello	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	0	0,00	1	2,50	0	0,00
2: Raras veces	4	10,00	1	2,50	5	12,50
3: Pocas veces	1	2,50	13	32,50	4	10,00
4: A menudo	24	60,00	18	45,00	11	27,50
5: Siempre	11	27,50	7	17,50	20	50,00
Total/promedio	40	100,00	40	100,00	0	0,00

Nota. Elaboración propia.

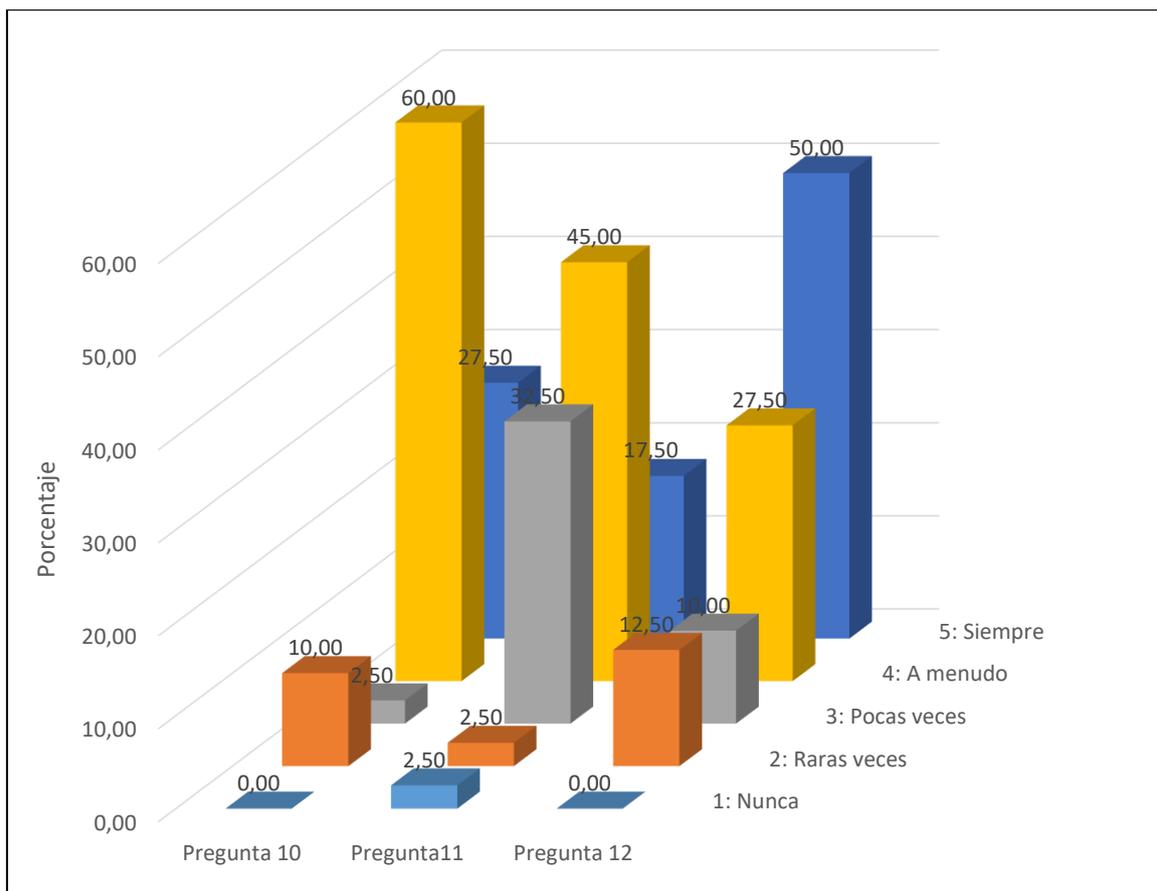


Figura 20. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión actitud.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si valoran que se adquieran productos considerados ecológicos para el cuidado del medio ambiente, prevalece la percepción: A menudo 60,00 %, siempre 27,50 %, raras veces 10,00 %, pocas veces 2,50 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si llaman la atención a las personas que hacen mal uso de agua, energía, materiales y combustible, prevalece la percepción: A menudo 45,00 %, pocas veces 32,50 %, siempre 17,50 %, raras veces 2,50 % y nunca 2,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si corrigen a sus compañeros cuando votan residuos al piso o en lugares no asignados para ello, prevalece la percepción: Siempre 50,00 %, a menudo 27,50 %, raras veces 12,50 %, pocas veces 10,00 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.2.5 Dimensión capacidad de evaluación

Tabla 13

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión capacidad de evaluación

Respuesta	Preg. 13: Considero importante sustituir productos por aquellos ecológicos que no contaminen el ambiente		Preg. 14: Creo que es vital e importante cuidar el agua, la energía, los materiales y otros recursos asignados		Preg. 15: Estimo conveniente que se reduzcan los residuos dispuestos al medio ambiente	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	2	5,00	0	0,00	2	5,00
2: Raras veces	3	7,50	2	5,00	1	2,50
3: Pocas veces	3	7,50	2	5,00	3	7,50
4: A menudo	20	50,00	3	7,50	15	37,50
5: Siempre	12	30,00	33	82,50	19	47,50
Total	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

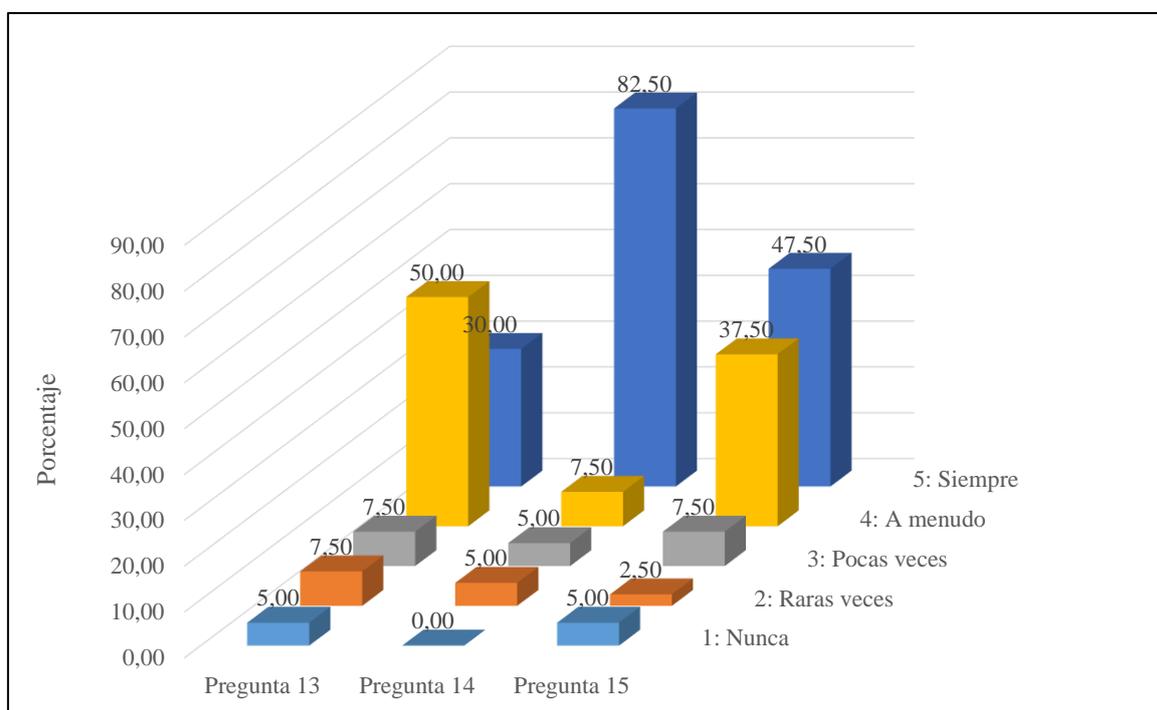


Figura 21. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión capacidad de evaluación.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si consideran importante sustituir productos por aquellos ecológicos que no contaminen el ambiente, prevalece la percepción: A menudo 50,00 %, siempre 30,00 %, pocas veces 7,50 %, raras veces 7,50 % y nunca 5,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si creen que es vital e importante cuidar el agua, la energía, los materiales y otros recursos asignados, prevalece la percepción: Siempre 82,50 %, a menudo 7,50 %, pocas veces 5,00 %, raras veces 5,00 %, y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si estiman conveniente que se reduzcan los residuos dispuestos al medio ambiente, prevalece la percepción: Siempre 47,50 %, a menudo 37,50 %, pocas veces 7,50 %, raras veces 2,50 % y nunca 5,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.2.6 Dimensión participación

Tabla 14

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión participación

Respuesta	Preg. 16: Contribuyo a que se informen sobre los productos ecológicos en el cuidado del ambiente		Preg. 17: Participo en actividades para utilizar eficientemente los recursos: agua, energía, materiales y combustible		Preg. 18: Colaboro en actividades para disminuir los residuos que se generan en mi área de trabajo	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	2	5,00	7	17,50	2	5,00
2: Raras veces	4	10,00	2	5,00	4	10,00
3: Pocas veces	12	30,00	13	32,50	4	10,00
4: A menudo	13	32,50	14	35,00	20	50,00
5: Siempre	9	22,50	4	10,00	10	25,00
Total	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

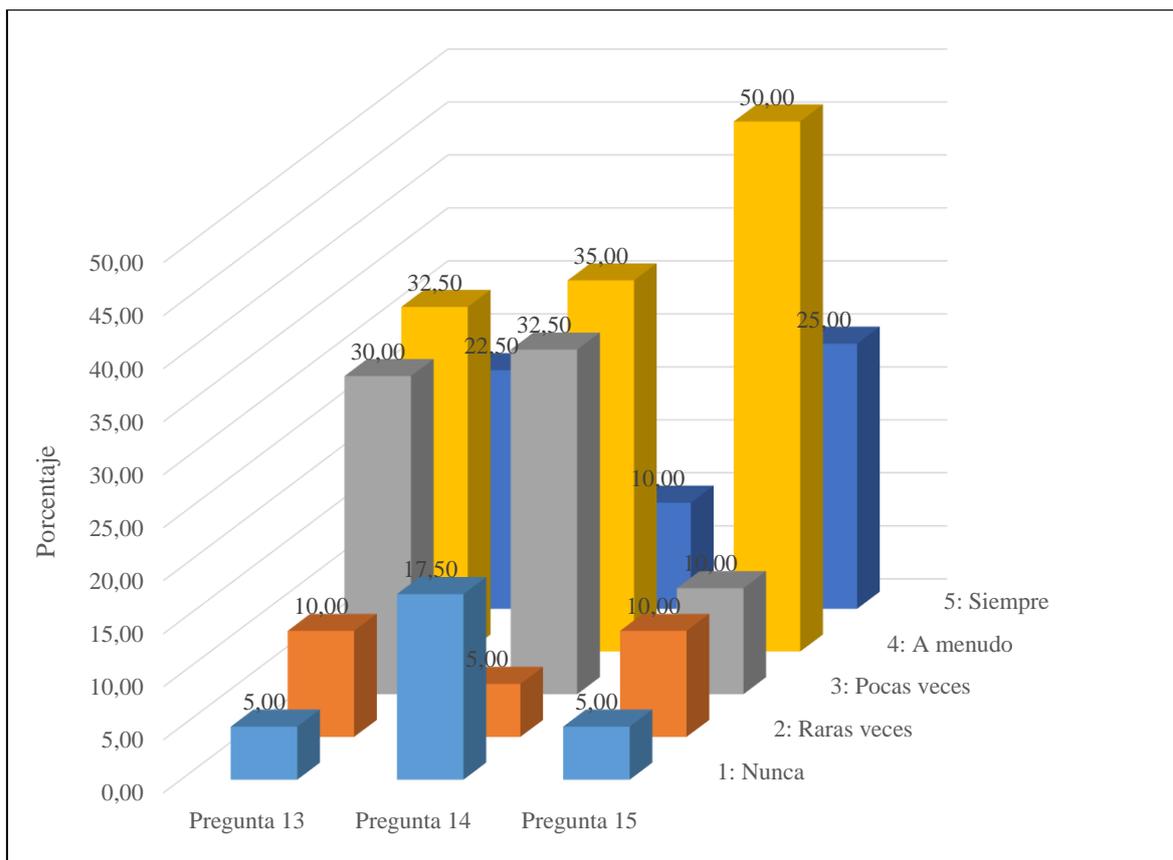


Figura 22. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión participación.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si contribuyen a que se informen sobre los productos ecológicos en el cuidado del ambiente, prevalece la percepción: a menudo 32,50 %, pocas veces 30,00 %, siempre 22,50 %, raras veces 10,00 % y nunca 5,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si participan en actividades para utilizar eficientemente los recursos: agua, energía, materiales y combustible, prevalece la percepción: A menudo 35,00 %, pocas veces 32,50 %, nunca 17,50 %, siempre 10,00 % y raras veces 5,00 %. Apreciándose una percepción favorable

Sobre si colaboran en actividades para disminuir los residuos que se generan en su área de trabajo, prevalece la percepción: A menudo 50,00 %, siempre 25,00 %, pocas veces 10,00 %, raras veces 10,00 % y nunca 5,00 %. Apreciándose una percepción favorable

Tabla 15

Nivel de educación ambiental y de sus dimensiones en trabajadores de ANORSAC

		Nivel			
			Bajo	Medio	Alto
V1	Educación ambiental	Frec.	3	14	23
		%	7,50	35,00	57,50
D11	Conciencia	Frec.	3	15	22
		%	7,50	37,50	55,00
D12	Conocimiento	Frec.	4	17	19
		%	10,00	42,50	47,50
D13	Aptitud	Frec.	1	18	21
		%	2,5	45,00	52,50
D14	Actitud	Frec.	2	10	28
		%	5,00	25,00	70,00
D15	Capacidad de evaluación	Frec.	2	7	31
		%	5,00	17,50	77,50
D16	Participación	Frec.	7	13	20
		%	17,50	32,50	50,00

Nota. Elaboración propia.

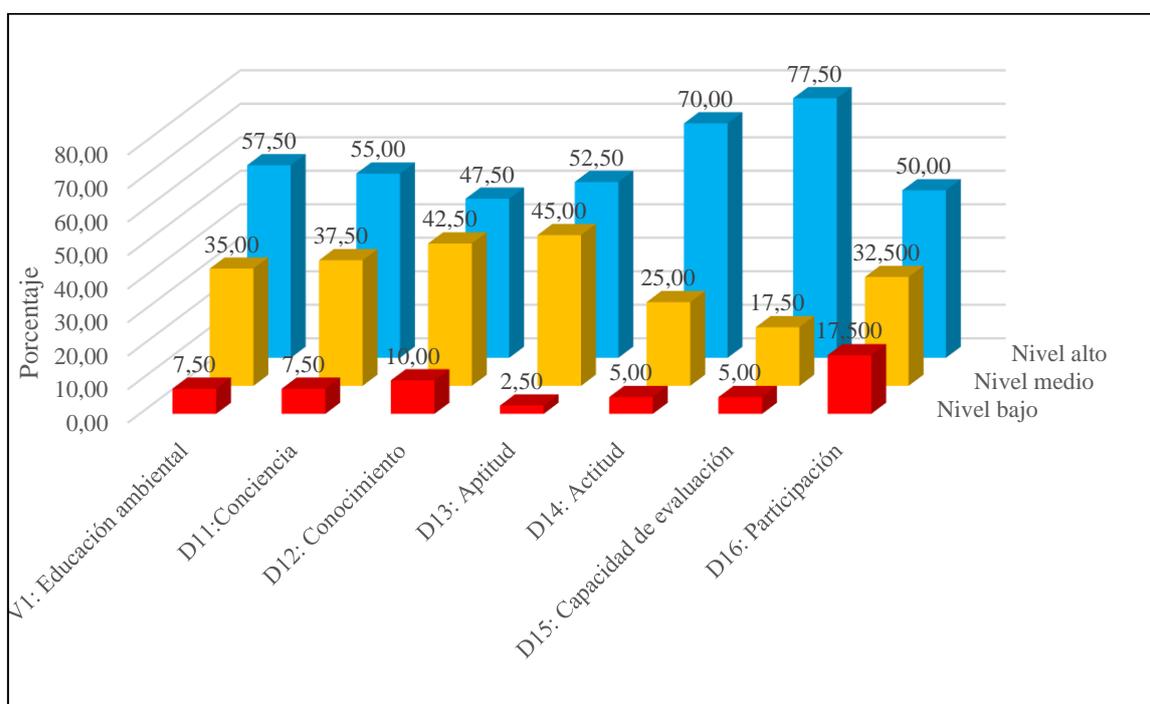


Figura 23. Nivel de educación ambiental y sus dimensiones en trabajadores de ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

En educación ambiental, los trabajadores presentan un nivel alto 57,50 %, medio 35,00 % y bajo 7,50 %. Y como se aprecia, todas sus dimensiones siguen la misma tendencia.

4.1.3 Nivel de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC

4.1.3.1 Dimensión agua

Tabla 16

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión agua

Respuesta	Preg. 01: Utilizo la cantidad mínima necesaria de agua en mi higiene y en los procesos de mi área de trabajo		Preg. 02. Cierro las llaves de agua cuando no se utilizan o controlo que no se desperdicie en mis labores		Preg. 03: Cuido las instalaciones de agua, reparo o informo si se presentan fugas en mi área de trabajo	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	0	0,00	0	0,00	3	7,50
2: Raras veces	3	7,50	1	2,50	1	2,50
3: Pocas veces	2	5,00	3	7,50	2	5,00
4: A menudo	15	37,50	7	17,50	10	25,00
5: Siempre	20	50,00	29	72,50	24	60,00
Total	40	100	40	100	40	100

Nota. Elaboración propia.

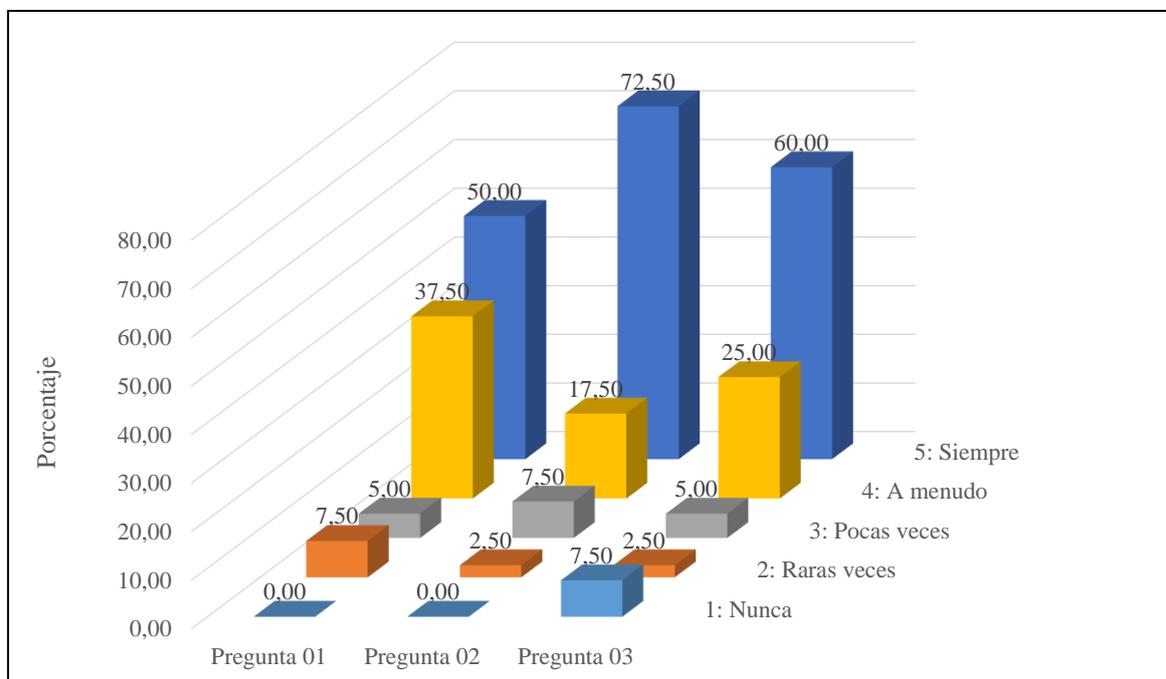


Figura 24. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión agua.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si utilizan la cantidad mínima necesaria de agua en su higiene y en los procesos de su área de trabajo, prevalece la percepción: Siempre 50,00 %, a menudo 37,50 %, raras veces 7,50 %, pocas veces 5,00 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si cierro las llaves de agua cuando no las utilizan o controlan a que no se desperdicie en sus labores, prevalece la percepción: Siempre 72,50 %, a menudo 17,50 %, pocas veces 7,50 %, raras veces 2,50 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si cuidan las instalaciones de agua, repara o informa si se presentan fugas en su área de trabajo, prevalece la percepción: Siempre 60,00 %, a menudo 25,00 %, nunca 7,50 %, pocas veces 5,00 % y raras veces 2,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.3.2 Dimensión materiales

Tabla 17

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión materiales

Respuesta	Preg. 04: Utilizo sólo la cantidad necesaria de papeles, insumos o materiales en actividades de mi área de labores		Preg. 05: Reutilizo el papel usado o separo los residuos producidos del uso de materiales para su reciclaje		Preg. 06: Prefiero utilizar medios digitales en mis reportes y comunicaciones para ahorrar papel, tintas y otros.	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	0	0,00	1	2,50	1	2,50
2: Raras veces	1	2,50	3	7,50	9	22,50
3: Pocas veces	5	12,50	5	12,50	5	12,50
4: A menudo	12	30,00	19	47,50	11	27,50
5: Siempre	22	55,00	12	30,00	14	35,00
Total/promedio	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

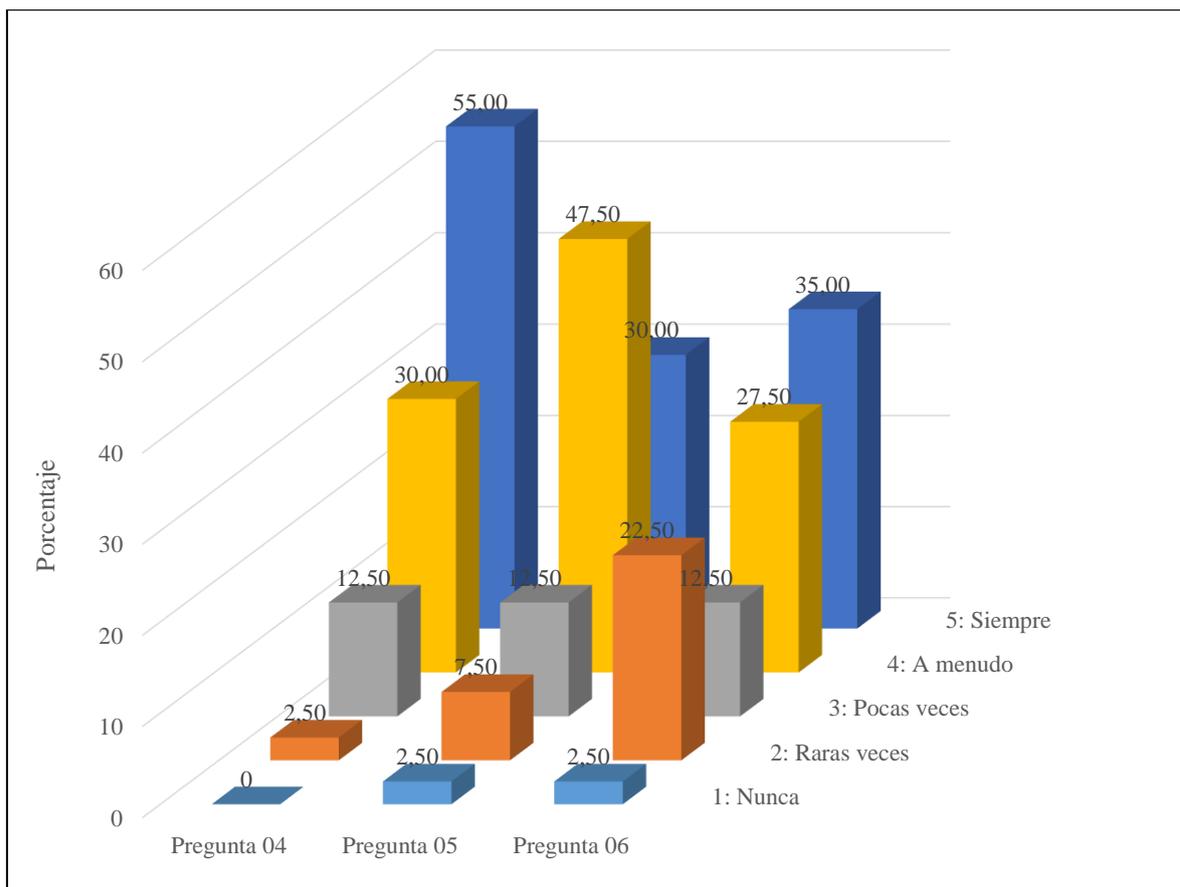


Figura 25. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión materiales.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si utilizan sólo la cantidad necesaria de papeles, insumos o materiales en actividades de su área de labores, prevalece la percepción: Siempre 55,00 %, a menudo 30,00 %, pocas veces 12,50 %, raras veces 2,50 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si reutilizan el papel usado o separan los residuos producidos del uso de materiales para su reciclaje, prevalece la percepción: A menudo 47,50 %, siempre 30,00 %, pocas veces 12,50 %, raras veces 7,50 % y nunca 2,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si prefieren utilizar medios digitales en sus reportes y comunicaciones para ahorrar papel, tintas y otros, prevalece la percepción: Siempre 35,00 %, a menudo 27,50 %, raras veces 22,50 %, pocas veces 12,50 % y nunca 2,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.3.3 Dimensión energía eléctrica

Tabla 18

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión energía eléctrica

Respuesta	Preg. 07: Apago los equipos eléctricos cuando no se está utilizando en mi área de trabajo		Preg. 08: Aprovecho la luz del día en mis actividades y en horas punta no prendo los equipos “no esenciales”		Preg. 09: Cuido los equipos eléctricos e informo si noto fugas de energía en mi área de trabajo o en la empresa	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	1	2,50	1	2,50	1	2,50
2: Raras veces	1	2,50	2	5,00	0	0,00
3: Pocas veces	2	5,00	5	12,50	3	7,50
4: A menudo	9	22,50	7	17,50	14	35,00
5: Siempre	27	67,50	25	62,50	22	55,00
Total/promedio	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

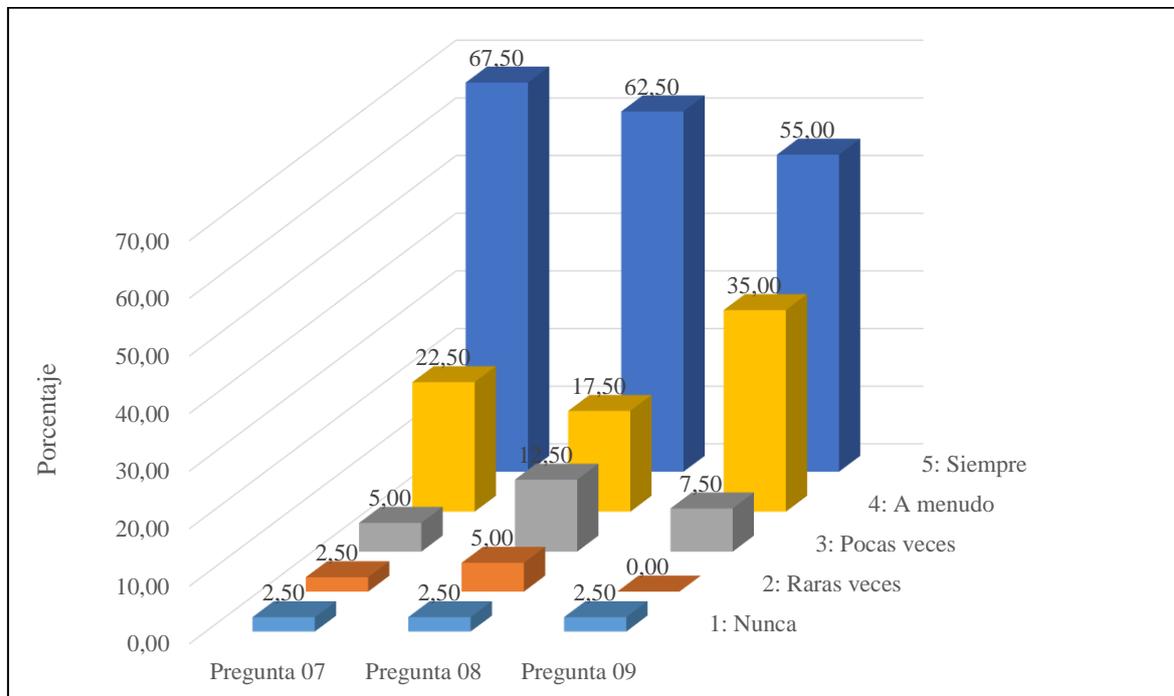


Figura 26. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión energía eléctrica.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si apagan los equipos eléctricos cuando no lo están utilizando en su área de trabajo, prevalece la percepción: Siempre 67,50 %, a menudo 22,50 %, pocas veces 5,00 %, raras veces 2,50 % y nunca 2,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si aprovechan la luz del día en sus actividades y en horas punta no prenden los equipos “no esenciales”, prevalece la percepción: Siempre 62,50 %, a menudo 17,50 %, pocas veces 12,50 %, raras veces 5,00 % y nunca 2,50 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si cuidan los equipos eléctricos e informan si notan fugas de energía en su área de trabajo o en la empresa, prevalece la percepción: Siempre 55,00 %, a menudo 35,00 %, pocas veces 7,50 %, nunca 2,50 % y raras veces 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.3.4 Dimensión combustible

Tabla 19

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión combustible

Respuesta	Preg. 10: Considero que los equipos que consumen combustible no deben operar en baja demanda		Preg. 11: Estimo que se debe ahorrar combustible operando los equipos en su máxima eficiencia		Preg. 12: Considero que se debe evitar o reducir los derrames de bagazo y/o combustibles en la empresa	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2: Raras veces	5	12,50	2	5,00	4	10,00
3: Pocas veces	9	22,50	9	22,50	3	7,50
4: A menudo	14	35,00	11	27,50	10	25,00
5: Siempre	12	30,00	18	45,00	23	57,50
Total/promedio	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

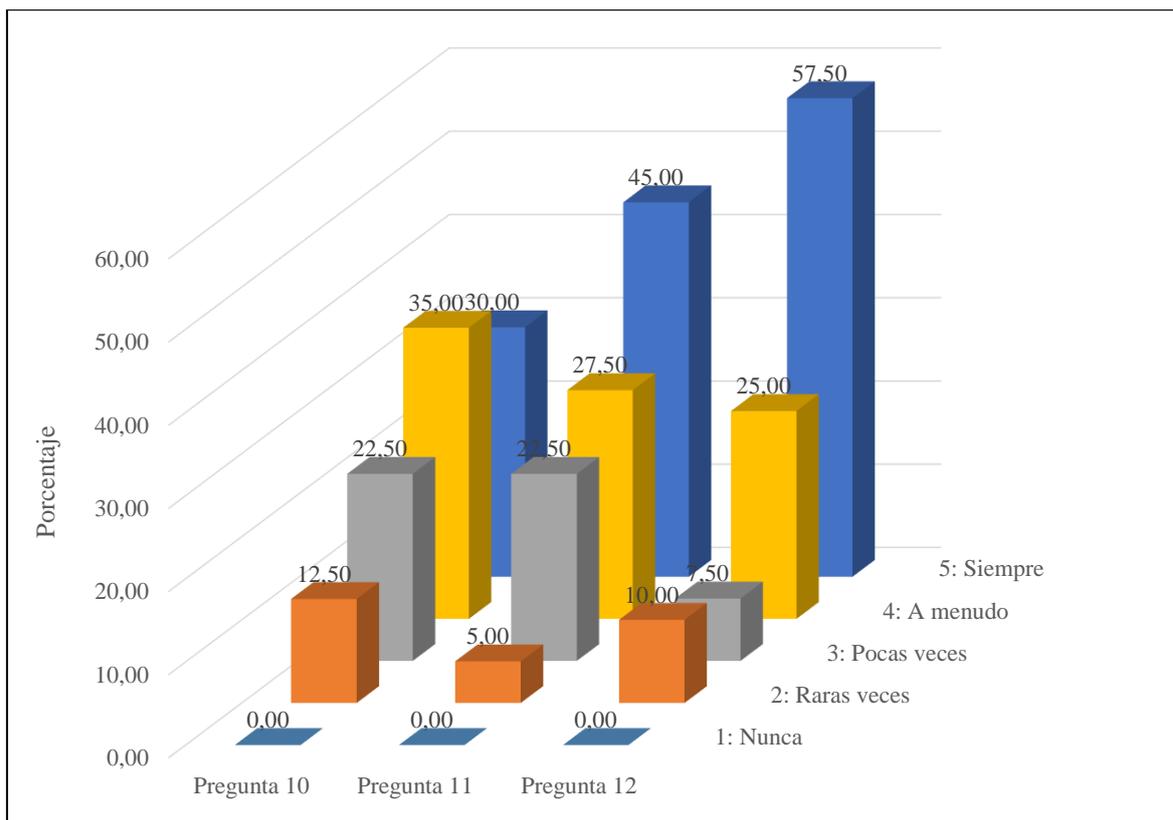


Figura 27. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión combustible.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si consideran que los equipos que consumen combustible no deben operar en baja demanda, prevalece la percepción: A menudo 35,00 %, siempre 30,00 %, pocas veces 22,50 %, raras veces 12,50 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si estiman que se debe ahorrar combustible operando los equipos en su máxima eficiencia, prevalece la percepción: Siempre 45,00 %, a menudo 27,50 %, pocas veces 22,50 %, raras veces 5,00 % y nunca 0,00 %.Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si consideran que se debe evitar o reducir los derrames de bagazo y/o combustibles en la empresa, prevalece la percepción: Siempre 57,50 %, a menudo 25,00 %, raras veces 10,00 %, pocas veces 7,50 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.3.5 Dimensión emisiones de CO₂

Tabla 20

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión emisiones de CO₂

Respuesta	Preg. 13: Considero que las emisiones de CO ₂ provocan el calentamiento global y perjudican al ambiente		Preg. 14: Debe mantenerse la caldera de vapor en condiciones óptimas para reducir las emisiones de CO ₂		Preg. 15: Debe utilizarse eficientemente el vapor en fábrica para disminuir las emisiones de CO ₂ en las calderas	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2: Raras veces	0	0,00	2	5,00	0	0,00
3: Pocas veces	1	2,50	3	7,50	6	15,00
4: A menudo	14	35,00	4	10,00	10	25,00
5: Siempre	25	62,50	31	77,50	24	60,00
Total	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

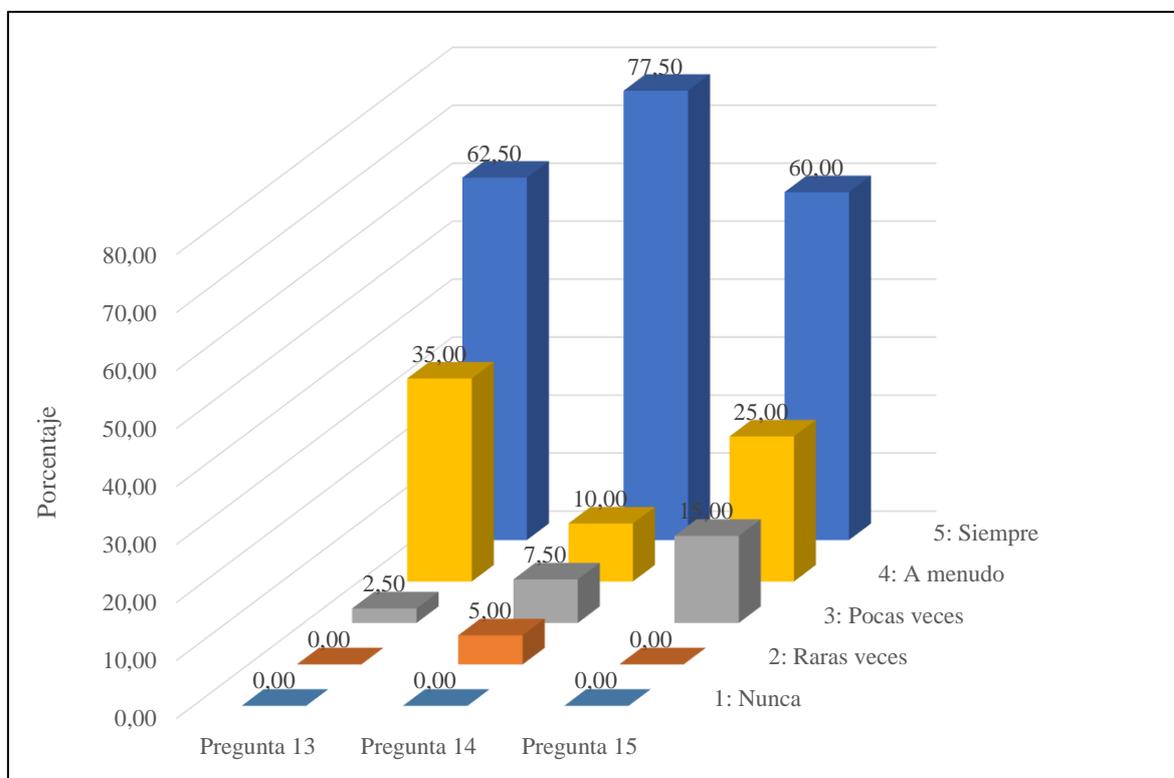


Figura 28. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión emisiones de CO₂.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si consideran que las emisiones de CO₂ provocan el calentamiento global y perjudican al ambiente, prevalece la percepción: Siempre 62,50 %, a menudo 35,00 %, pocas veces 2,50 %, raras veces 0,00 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si deben mantenerse la caldera de vapor en condiciones óptimas para reducir las emisiones de CO₂, prevalece la percepción: Siempre 77,50 %, a menudo 10,00 %, pocas veces 7,50 %, raras veces 5,00 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si deben utilizarse eficientemente el vapor en fábrica para disminuir las emisiones de CO₂ en las calderas, prevalece la percepción: Siempre 60,00 %, a menudo 25,00 %, pocas veces 15,00 %, raras veces 0,00 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

4.1.3.6 Dimensión residuos sólidos

Tabla 21

Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión residuos sólidos

Respuesta	Preg. 16: Dispongo apropiadamente los residuos sólidos que se producen en mi área de trabajo		Preg. 17: Consumo lo necesario de productos y materiales en mi área para reducir la generación de residuos sólidos		Preg. 18: Recojo los residuos del suelo y los almaceno en contenedores designados para su almacenamiento	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1: Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2: Raras veces	4	10,00	2	5,00	2	5,00
3: Pocas veces	1	2,50	5	12,50	4	10,00
4: A menudo	25	62,50	19	47,50	13	32,50
5: Siempre	10	25,00	14	35,00	21	52,50
Total/promedio	40	100,00	40	100,00	40	100,00

Nota. Elaboración propia.

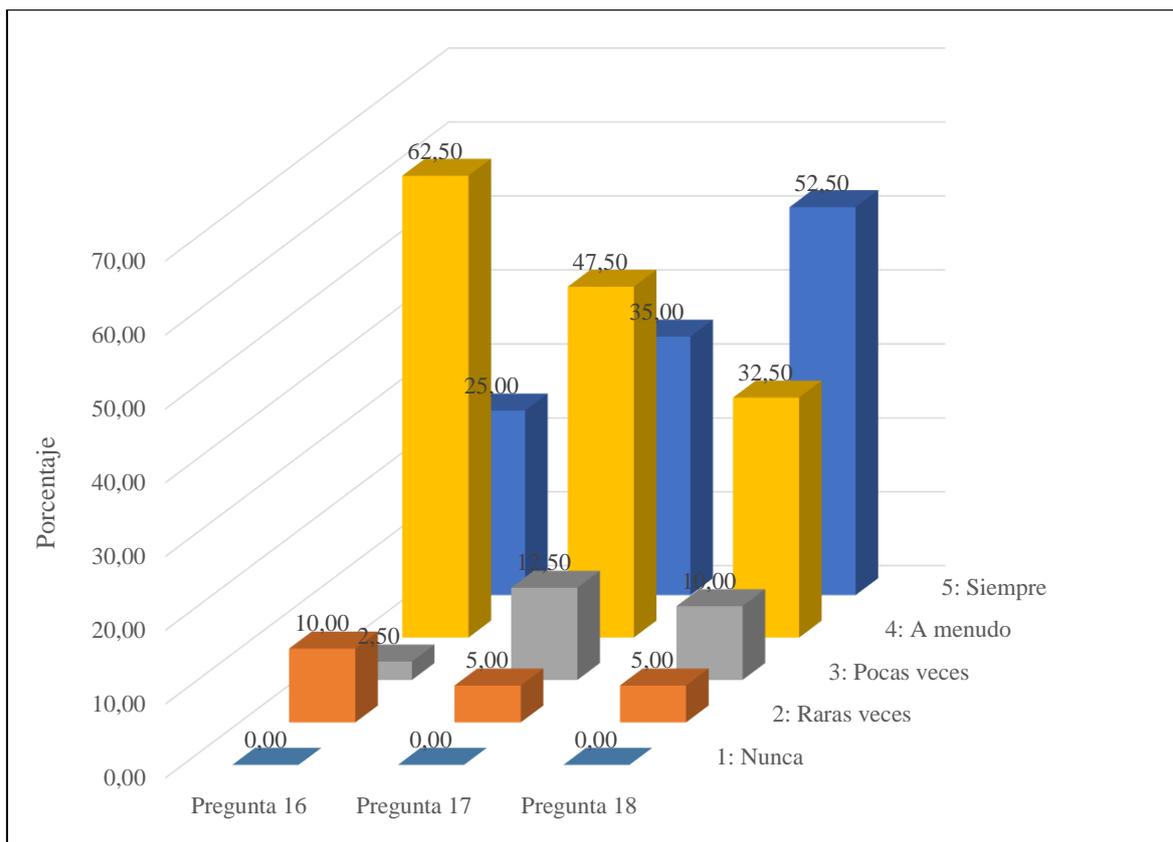


Figura 29. Respuesta de trabajadores de ANORSAC sobre la dimensión residuos sólidos.

Nota. Elaboración propia.

Sobre si disponen apropiadamente los residuos sólidos que se producen en su área de trabajo, prevalece la percepción: A menudo 62,50 %, siempre 25,00 %, raras veces 10,00 %, pocas veces 2,50 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si consumen lo necesario de productos y materiales en su área para reducir la generación de residuos sólidos, prevalece la percepción: A menudo 47,50 %, siempre 35,00 %, pocas veces 12,50 %, raras veces 5,00 % y nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Sobre si recogen los residuos del suelo y los almacenan en contenedores designados para su almacenamiento, prevalece la percepción: Siempre 52,50 %, A menudo 32,50 %, Pocas veces 10,00 %, Raras veces 5,00 % y Nunca 0,00 %. Apreciándose una percepción favorable.

Tabla 22

Nivel de ecoeficiencia y de sus dimensiones en trabajadores de ANORSAC.

		Nivel			
		Bajo	Medio	Alto	
V2	Ecoeficiencia	Frec.	1	9	30
		%	2,50	22,5	75,00
D21	Agua	Frec.	2	11	27
		%	5,00	27,50	67,50
D22	Materiales	Frec.	2	11	27
		%	5,00	27,50	67,50
D23	Energía eléctrica	Frec.	1	15	24
		%	2,50	37,50	60,00
D24	Combustible	Frec.	2	11	27
		%	5,00	27,50	67,50
D25	Emisiones de CO ₂	Frec.	1	15	24
		%	2,50	37,50	60,00
D26	Residuo sólido	Frec.	2	11	27
		%	5,00	27,50	67,50

Nota. Elaboración propia.

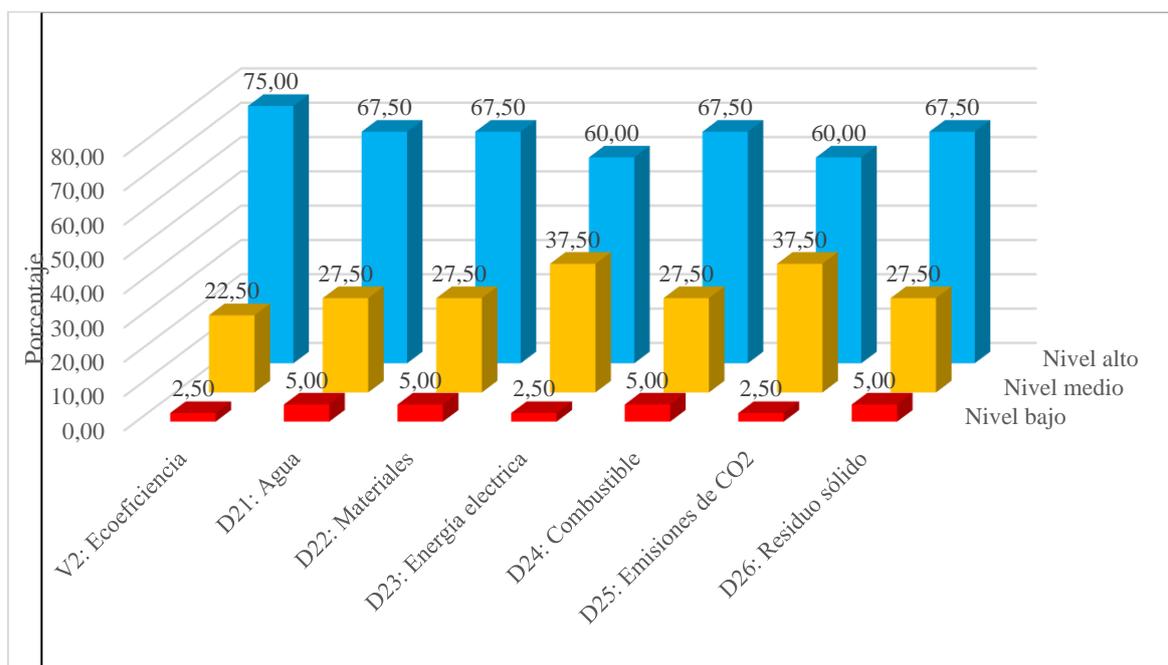


Figura 30. Nivel de ecoeficiencia y sus dimensiones en trabajadores de ANORSAC.

Nota. Elaboración propia.

En ecoeficiencia, los trabajadores presentan un nivel alto 75,00 %, medio 22,5 % y bajo 2,50 %. Y como se aprecia, también todas sus dimensiones siguen la misma tendencia.

4.1.4 Educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia

Tabla 23

Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión agua

		Dimensión agua			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Educación ambiental	Bajo	Frec.	1	2	0	3
		%	2,50	5,00	0,00	7,50
	Medio	Frec.	1	5	8	14
		%	2,50	12,50	20,00	35,00
	Alto	Frec.	0	4	19	23
		%	0,00	10,00	47,50	57,50
Total	Frec.	2	11	27	40	
	%	5,00	27,50	67,50	100,00	

Nota: Elaboración propia.

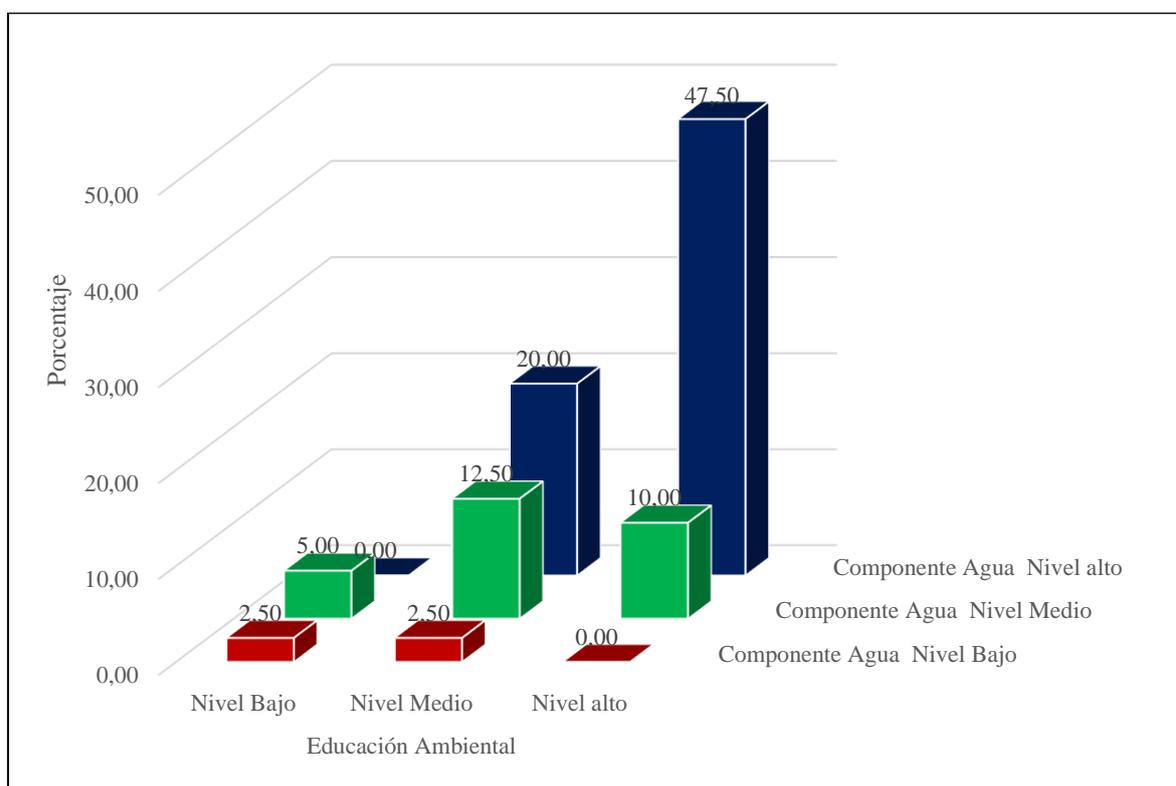


Figura 31. Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión agua.

Nota: Elaboración propia.

De la Figura 31, se tienen entre los niveles alto 47,50 %, entre los niveles medio 12,50 % y entre los niveles bajo 2,50 %, que totalizan 62,50 % evidenciando una relación entre ellas.

4.1.5 Educación ambiental y dimensión materiales de ecoeficiencia

Tabla 24

Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión materiales

		Dimensión materiales			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Educación ambiental	Bajo	Frec.	1	2	0	3
		%	2,50	5,00	0,00	7,50
	Medio	Frec.	1	8	5	14
		%	2,50	20,00	12,50	35,00
	Alto	Frec.	0	1	22	23
		%	0,00	2,50	55,00	57,50
Total	Frec.	2	11	27	40	
	%	5,00	27,50	67,50	100,00	

Nota: Elaboración propia.

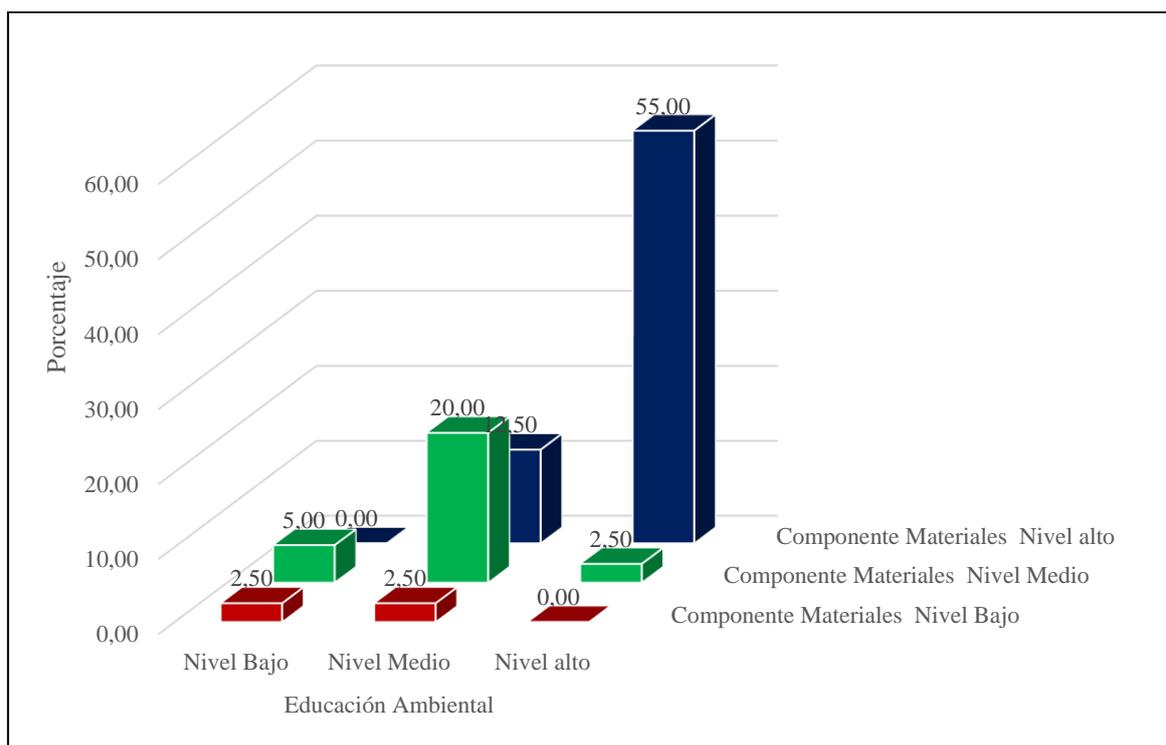


Figura 32. Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión materiales.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 32, se tienen entre los niveles alto 55,00 %, entre los niveles medio 20,00 % y entre los niveles bajo 2,50 %, que totalizan 77,50 % evidenciando una relación entre ellas.

4.1.6 Educación ambiental y dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia

Tabla 25

Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión energía eléctrica

		Dimensión energía eléctrica			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Educación ambiental	Bajo	Frec.	0	3	0	3
		%	0,00	7,50	0,00	7,50
	Medio	Frec.	1	6	7	14
		%	2,50	15,00	17,50	35,00
	Alto	Frec.	0	6	17	23
		%	0,00	15,00	42,50	57,50
Total	Frec.	1	15	24	40	
	%	2,50	37,50	60,00	100,00%	

Nota: Elaboración propia.

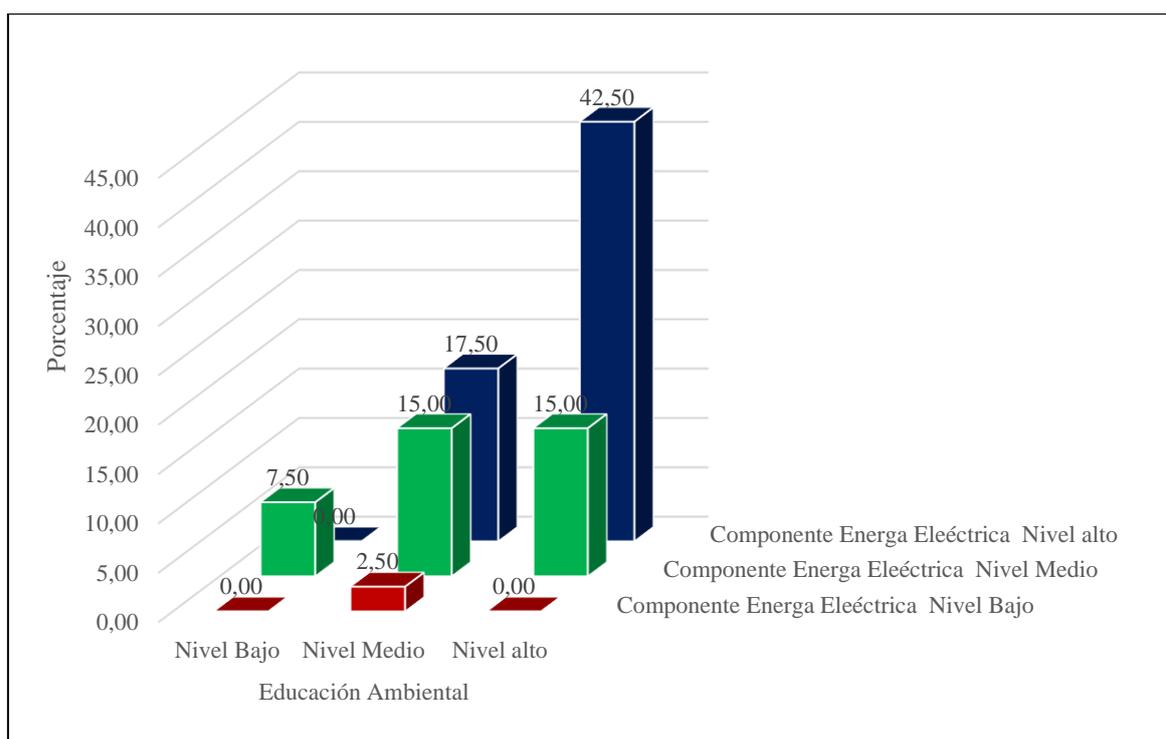


Figura 33. Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión energía eléctrica.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 33, se tienen entre los niveles alto 42,50 %, entre los niveles medio 15,00 % y entre los niveles bajo 0,00 %, que totalizan 57,50 % evidenciando una relación entre ellas.

4.1.7 Educación ambiental y dimensión combustible de ecoeficiencia

Tabla 26

Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión combustible

		dimensión combustible			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Educación ambiental	Bajo	Frec.	1	2	0	3
		%	2,50	5,00	0,00	7,50
	Medio	Frec.	1	5	8	14
		%	2,50	12,50	20,00	35,00
	Alto	Frec.	0	4	19	23
		%	0,00	10,00	47,50	57,50
Total		Frec.	2	11	27	40
		%	5,00	27,50	67,50	100,00

Nota: Elaboración propia.

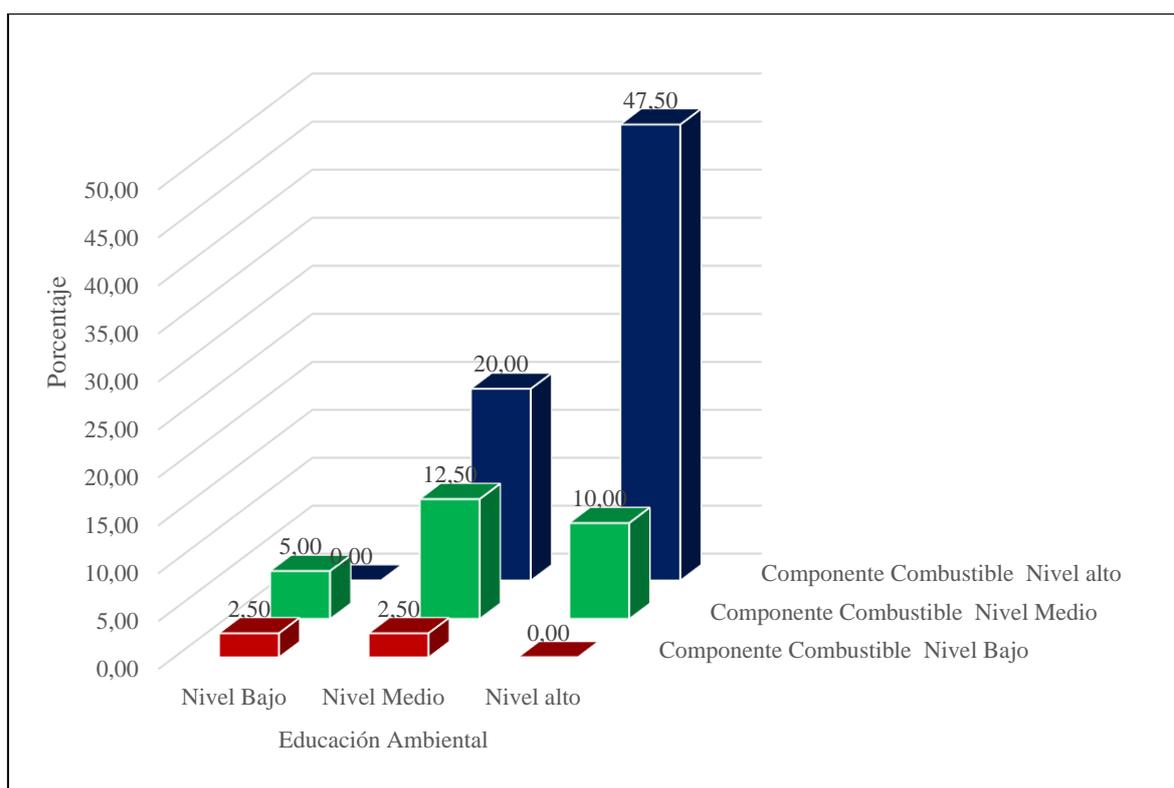


Figura 34. Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y dimensión combustible.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 34, se tienen entre los niveles alto 47,50 %, entre los niveles medio 12,50 % y entre los niveles bajo 2,50 %, que totalizan 62,50 % evidenciando una relación entre ellas.

4.1.8 Educación ambiental y dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia

Tabla 27

Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y emisiones de CO₂

		Emisiones de CO ₂			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Educación ambiental	Bajo	Frec.	0	3	0	3
		%	0,00	7,50	0,00	7,50
	Medio	Frec.	1	6	7	14
		%	2,50	15,00	17,50	35,00
	Alto	Frec.	0	6	17	23
		%	0,00	15,00	42,50	57,50
Total	Frec.	1	15	24	40	
	%	2,50	37,50	60,00	100,00	

Nota: Elaboración propia.

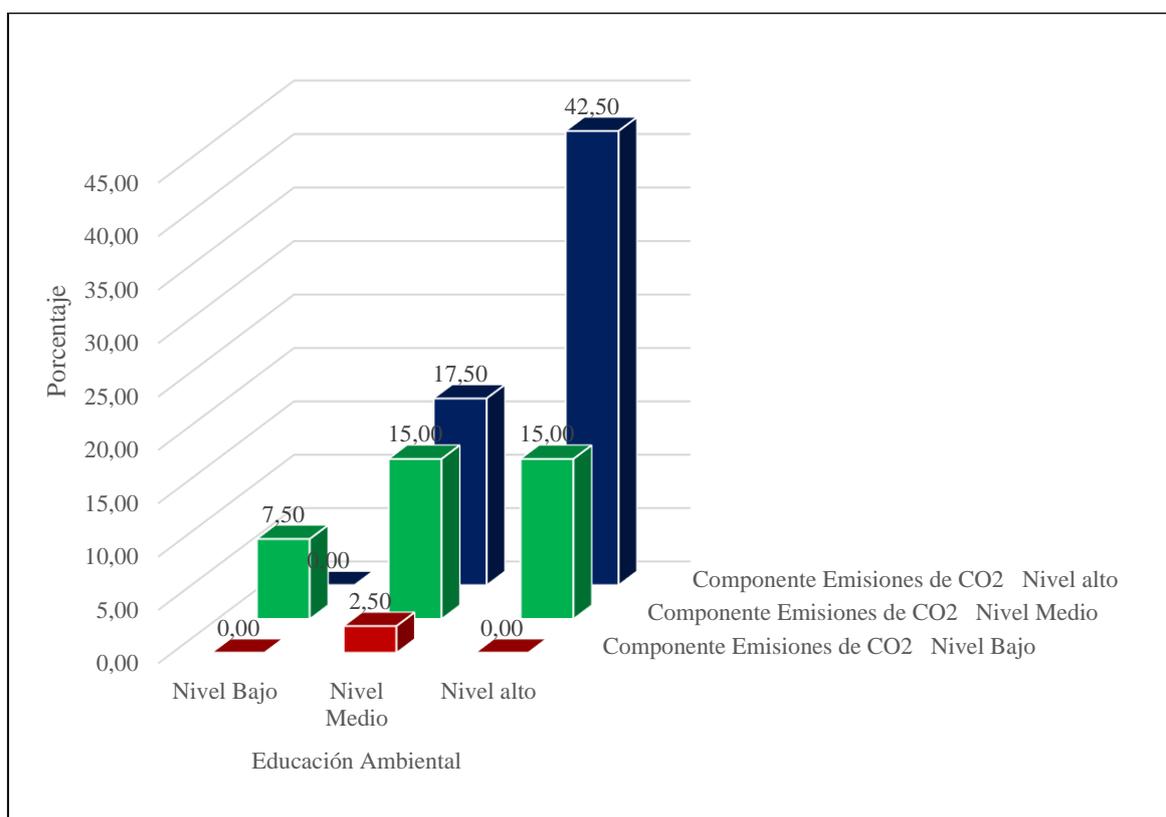


Figura 35. Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y emisiones de CO₂.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 35, se tienen entre los niveles alto 42,50 %, entre los niveles medio 15,00 % y entre los niveles bajo 0,00 %, que totalizan 57,50 % evidenciando una relación entre ellas.

4.1.9 Educación ambiental y dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia

Tabla 28

Proporción de trabajadores por niveles de educación ambiental y residuos sólidos

		Residuo sólido			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Educación ambiental	Bajo	Frec.	1	2	0	3
		%	2,50	5,00	0,00	7,50
	Medio	Frec.	1	5	8	14
		%	2,50	12,50	20,00	35,00
	Alto	Frec.	0	4	19	23
		%	0,00	10,00	47,50	57,50
Total	Frec.	2	11	27	40	
	%	5,00	27,50	67,50	100,00%	

Nota: Elaboración propia.

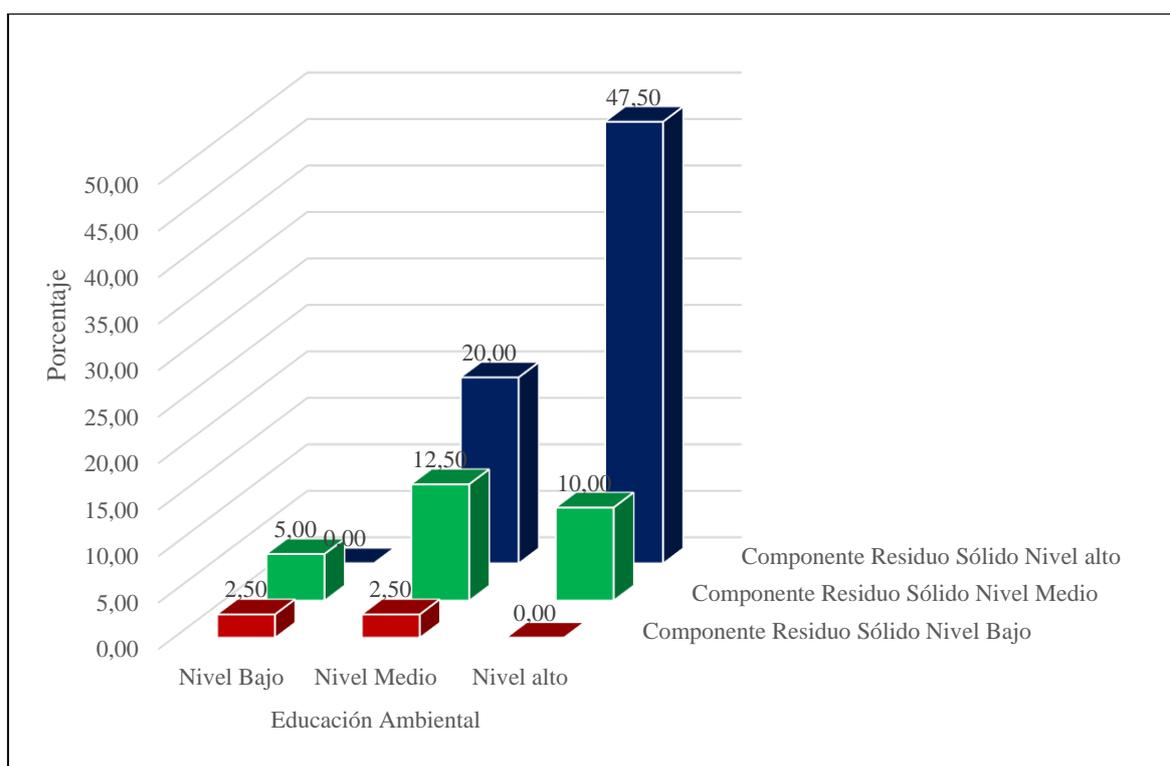


Figura 36. Distribución de trabajadores por niveles de educación ambiental y residuos sólidos.

Nota. Elaboración propia.

De la Figura 36, se tienen entre los niveles alto 47,50 %, entre los niveles medio 12,50 % y entre los niveles bajo 2,50 %, que totalizan 62,50 % evidenciando una relación entre ellas.

4.2 Contrastación de hipótesis

Para todas las pruebas estadísticas, se ha considerado:

- Muestra de 40 trabajadores.
- Significancia de 5 %.
- Para las hipótesis estadísticas, H_0 : Hipótesis nula y H_a : hipótesis alterna.
- Para las hipótesis de normalidad con Shapiro-Wilk, H_0 : Los datos se ajustan a una distribución normal y H_a : Los datos no se ajustan a una distribución normal.

4.2.1 Educación ambiental y ecoeficiencia

Hipótesis estadística

H_0 : No existe relación directa entre la educación ambiental y la ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

H_a : Existe relación directa entre la educación ambiental y la ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Prueba de normalidad

Para los datos de educación ambiental y ecoeficiencia (Anexo 12) se obtuvo un p-valor 0,008 y 0,000 respectivamente, los cuales son menores de 0,05, por lo que se descarta H_0 y se acepta H_a de que los datos de ambos no se ajustan a una distribución normal.

Estadístico de prueba

Tabla 29

Correlación entre educación ambiental y ecoeficiencia

Prueba	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación
Rho de Spearman	0,001	0,506

Nota. Elaboración propia

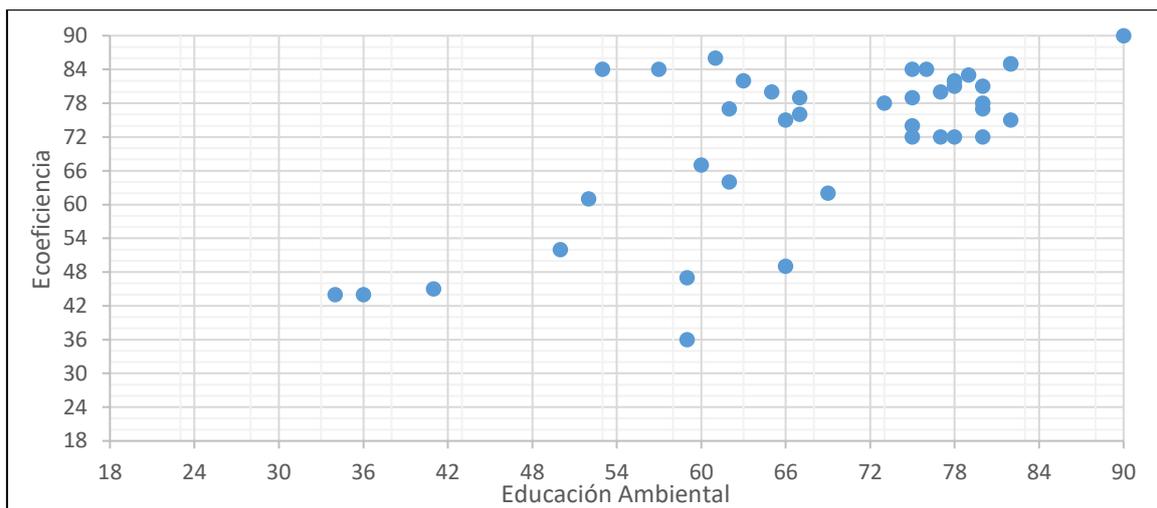


Figura 37. Diagrama de dispersión educación ambiental y ecoeficiencia.

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 30, el p-valor 0,001 (menor que 0,05) y Rho de Spearman 0,506 (directa y moderada), se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que existe relación directa entre la educación ambiental y la ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021, como lo indicado en la Figura 37.

4.2.2 Nivel de educación ambiental

Hipótesis estadística

H_0 : No hay diferencia entre los niveles de educación ambiental en los trabajadores de ANORSAC en 2021.

H_a : Hay diferencia entre los niveles de educación ambiental en los trabajadores de ANORSAC en 2021.

Estadístico de prueba

Tabla 30

Diferencias entre niveles de educación ambiental

Prueba	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintótica
Chi cuadrado bondad de ajuste	15,050	2	0,001

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 31, el p-valor 0,001 (menor que 0,05) con el Chi cuadrado bondad de ajuste, se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que hay diferencia entre los niveles de educación ambiental en los trabajadores de ANORSAC en 2021. Los niveles en orden para educación ambiental Alto 57,50 %, medio 35,00 % y bajo 7,50 %.

4.2.3 Nivel de ecoeficiencia

Hipótesis estadística

H_0 : No hay diferencias entre los niveles de ecoeficiencia en los trabajadores de ANORSAC en 2021.

H_a : Hay diferencias entre los niveles de ecoeficiencia en los trabajadores de ANORSAC en 2021.

Estadístico de prueba

Tabla 31

Diferencias entre niveles de ecoeficiencia

Prueba	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintótica
Chi cuadrado bondad de ajuste	33,650	2	0,000

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 32, el p-valor 0,000 (menor que 0,05) con el Chi cuadrado bondad de ajuste, se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que hay diferencias entre los niveles de ecoeficiencia en los trabajadores de ANORSAC en 2021. Los niveles en orden para ecoeficiencia Alto 75 00 %, medio 22,50 % y bajo 2,50 %.

4.2.4 Educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia

Hipótesis estadística

H_0 : No existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

H_a : Existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Prueba de normalidad

Para los datos de educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia (Anexo 12) se obtuvo un p-valor 0,008 y 0,000 respectivamente, los cuales son menores de 0,05, por lo que se descarta H_0 y se acepta H_a de que los datos de ambos no se ajustan a una distribución normal.

Estadístico de prueba

Tabla 32

Correlación entre educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia

Prueba	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación
Rho de Spearman	0,001	0,523

Nota. Elaboración propia

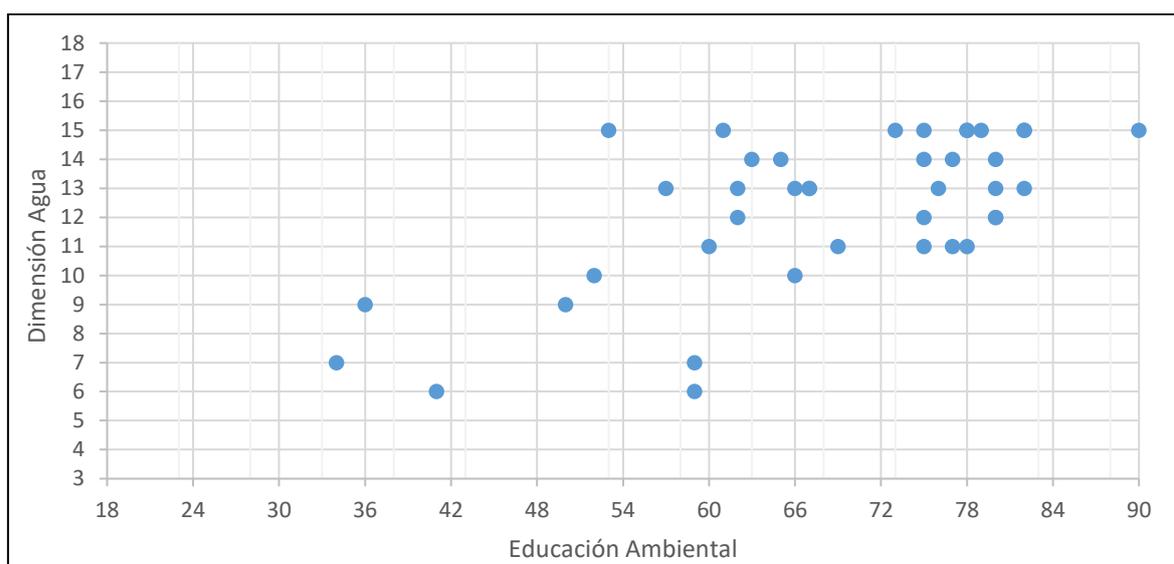


Figura 38. Diagrama de dispersión de educación ambiental y agua de ecoeficiencia.

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 33, el p-valor 0,001 (menor que 0,05) y Rho de Spearman 0,523 (directa y moderada), se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que existe relación directa entre la educación ambiental y agua de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021, como lo indicado en la Figura 38.

4.2.5 Educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia

Hipótesis estadística

Ho: No existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Ha: Existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Prueba de normalidad

Para los datos de educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia (Anexo 12) se obtuvo un p-valor 0,008 y 0,000 respectivamente, los cuales son menores de 0,05, por lo que se descarta Ho y se acepta Ha de que los datos de ambos no se ajustan a una distribución normal.

Estadístico de prueba

Tabla 33

Correlación entre educación ambiental y materiales de ecoeficiencia

Prueba	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación
Rho de Spearman	0,000	0,565

Nota. Elaboración propia

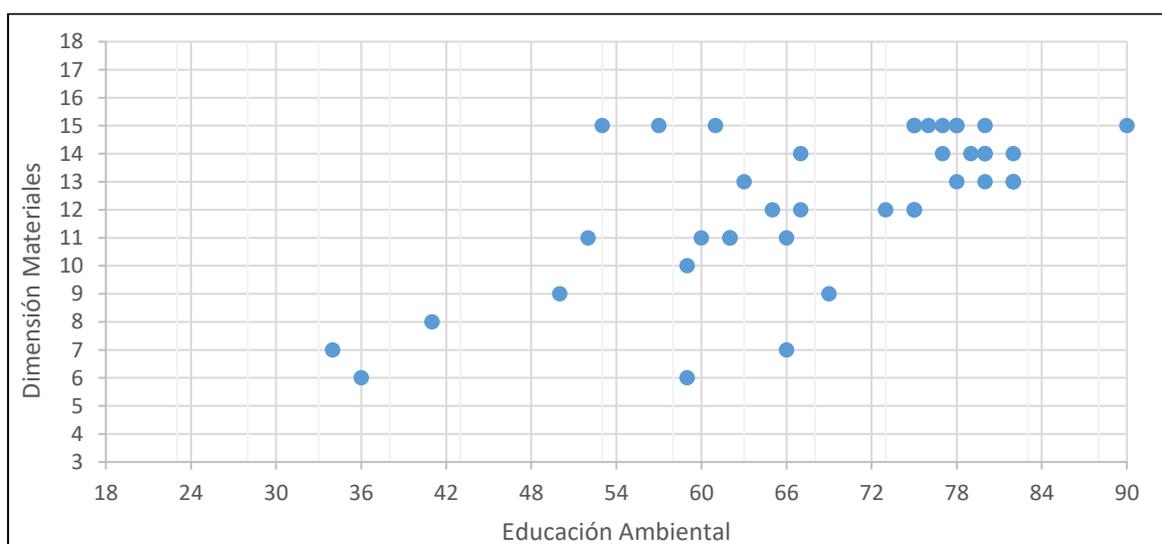


Figura 39. Diagrama de dispersión de educación ambiental y materiales de ecoeficiencia.

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 34, el p-valor 0,000 (menor que 0,05) y Rho de Spearman 0,565 (directa y moderada), se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que existe relación directa entre la educación ambiental y materiales de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021., como lo indicado en la Figura 39.

4.2.6 Educación ambiental y la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia

Hipótesis estadística

H_0 : No existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

H_a : Existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Prueba de normalidad

Para los datos de educación ambiental y la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia (Anexo 12) se obtuvo un p-valor 0,008 y 0,001 respectivamente, los cuales son menores de 0,05, por lo que se descarta H_0 y se acepta H_a de que los datos de ambos no se ajustan a una distribución normal.

Estadístico de prueba

Tabla 34

Correlación entre educación ambiental y energía eléctrica de ecoeficiencia

Prueba	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación
Rho de Spearman	0,001	0,489

Nota. Elaboración propia

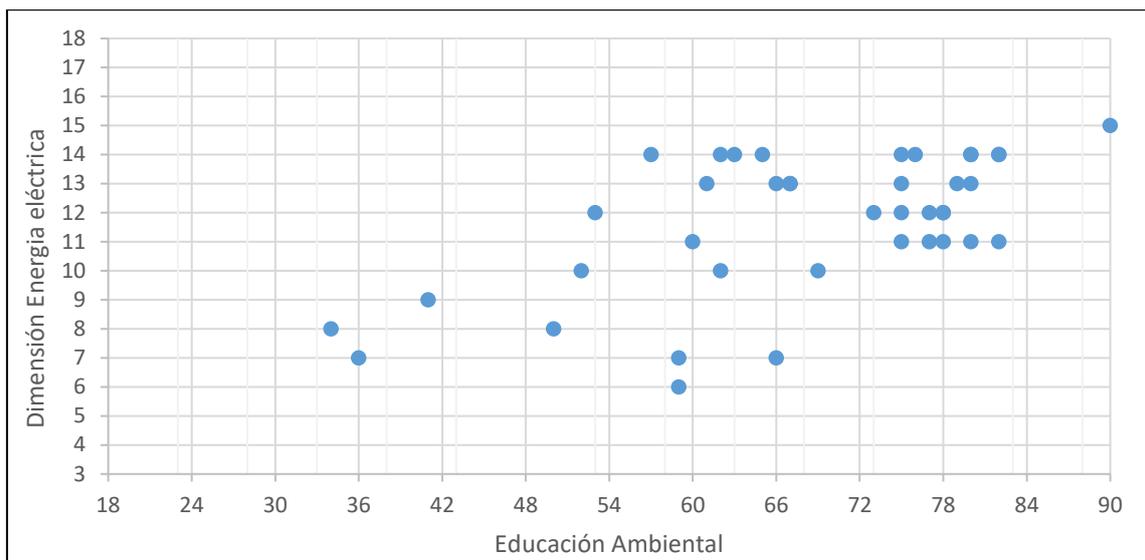


Figura 40. Diagrama de dispersión de educación ambiental y energía eléctrica de ecoeficiencia.

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 35, el p-valor 0,001 (menor que 0,05) y Rho de Spearman 0,489 (directa y moderada), se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que existe relación directa entre la educación ambiental y energía eléctrica de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021, como lo indicado en la Figura 40.

4.2.7 Educación ambiental y la dimensión combustible de ecoeficiencia

Hipótesis estadística

H_0 : No existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión combustible de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021

H_a : Existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión combustible de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Prueba de normalidad

Para los datos de educación ambiental y la dimensión combustible de ecoeficiencia (Anexo 12) se obtuvo un p-valor 0,008 y 0,000 respectivamente, los cuales son menores de 0,05, por

lo que se descarta H_0 y se acepta H_a de que los datos de ambos no se ajustan a una distribución normal.

Estadístico de prueba

Tabla 35

Correlación entre educación ambiental y combustible de ecoeficiencia

Prueba	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación
Rho de Spearman	0,001	0,523

Nota. Elaboración propia

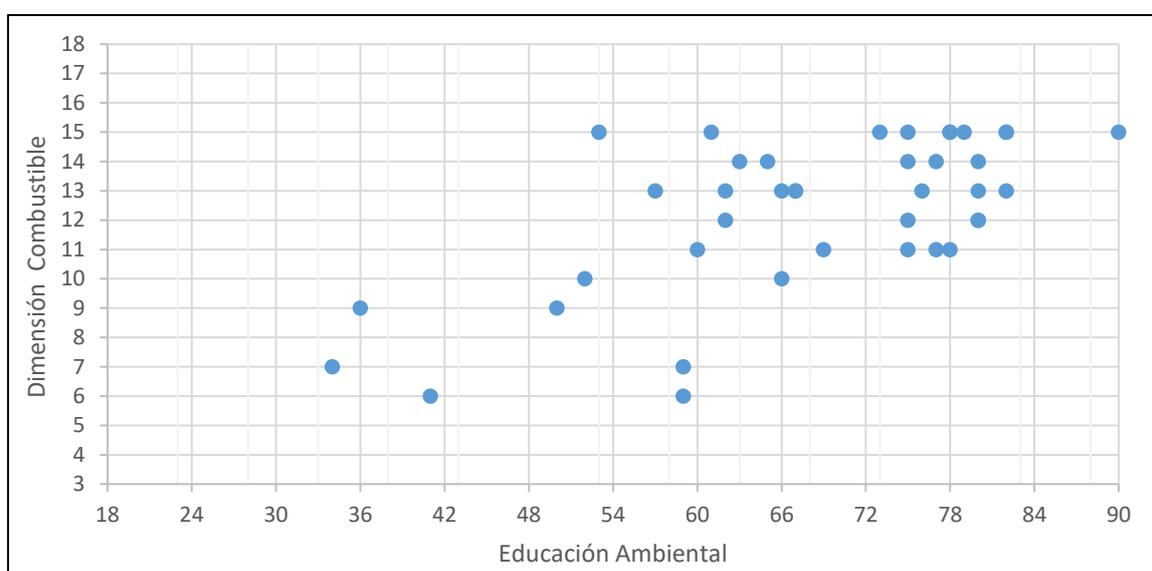


Figura 41. Diagrama de dispersión de educación ambiental y combustible de ecoeficiencia.

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 36, el p-valor 0,001 (menor que 0,05) y Rho de Spearman 0,523 (directa y moderada), se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que existe relación directa entre la educación ambiental y combustible de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021, como lo indicado en la Figura 41.

4.2.8 Educación ambiental y la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia

Hipótesis estadística

Ho: No existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Ha: Existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Prueba de normalidad

Para los datos de educación ambiental y la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia (Anexo 12) se obtuvo un p-valor 0,008 y 0,001 respectivamente, los cuales son menores de 0,05, por lo que se descarta Ho y se acepta Ha de que los datos de ambos no se ajustan a una distribución normal.

Estadístico de prueba

Tabla 36

Correlación entre educación ambiental y emisiones de CO₂ de ecoeficiencia

Prueba	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación
Rho de Spearman	0,001	0,489

Nota. Elaboración propia

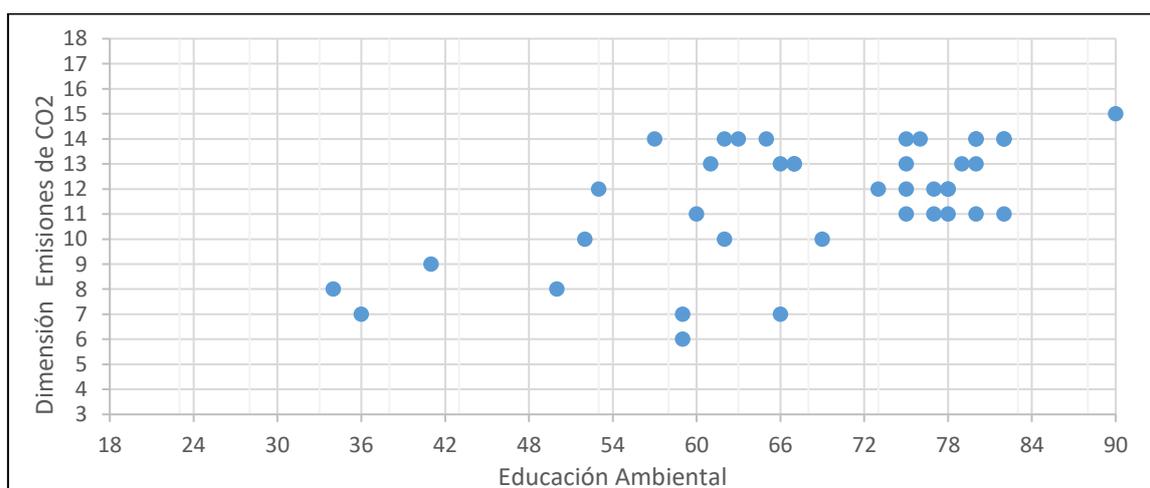


Figura 42. Diagrama de dispersión de educación ambiental y emisiones de CO₂ de ecoeficiencia.

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 37, el p-valor 0,001 (menor que 0,05) y Rho de Spearman 0,489 (directa y moderada), se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que existe relación directa entre la educación ambiental y emisiones de CO₂ de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021, como lo indicado en la Figura 42.

4.2.9 Educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia

Hipótesis estadística

H_0 : No existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

H_a : Existe relación directa entre la educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

Prueba de normalidad

Para los datos de educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia (Anexo 12) se obtuvo un p-valor 0,008 y 0,003 respectivamente, los cuales son menores de 0,05, por lo que se descarta H_0 y se acepta H_a de que los datos de ambos no se ajustan a una distribución normal.

Estadístico de prueba

Tabla 37

Correlación entre educación ambiental y residuos sólidos de ecoeficiencia

Prueba	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación
Rho de Spearman	0,004	0,445

Nota. Elaboración propia

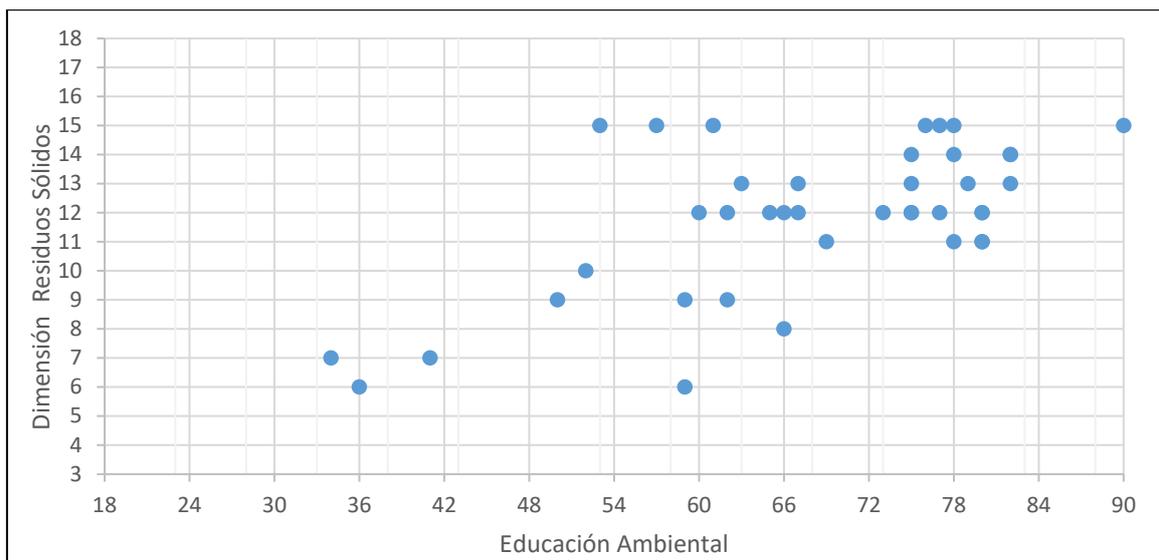


Figura 43. Diagrama de dispersión educación ambiental y residuos sólidos de ecoeficiencia.

Nota. Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 38, el p-valor 0,004 (menor que 0,05) y Rho de Spearman 0,445 (directa y moderada), se rechaza H_0 y se acepta H_a , de que existe relación directa entre la educación ambiental y residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021, como lo indicado en la Figura 43.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Sobre la relación de la educación ambiental y ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021, se encontró una relación directa y moderada entre ambas (p-valor 0,001 y Rho de Spearman 0,506). Resultados similares fueron reportados por Alva (2018), a un p-valor 0,000 y Rho de Spearman 0,678 concluyó que existe una relación directa y media de la ecoeficiencia con la educación ambiental; asimismo, concordante a lo expresado por García y Pira (2018) de que la educación ambiental es fundamental en el cambio de comportamiento de las personas hacia los problemas ambientales para reducir los impactos a los ecosistemas.

Respecto al nivel de educación ambiental que poseen los trabajadores de la empresa, se halló que hay diferencias entre los niveles alto, medio y bajo (Chi cuadrado bondad de ajuste, p-valor 0,001), primando en educación ambiental el nivel alto, seguido del medio y luego el bajo. Concordantes con los hallazgos de Nieto (2021) de que los diferentes métodos de educación ambiental aumentan en gran medida la concientización, mejorando en aspectos cognoscitivos y culturales hacia la conservación del ambiente en la población; y también al de Torrejón (2021) quien reportó cambio de actitudes significativas positivas tras la aplicación de la educación ambiental.

Referente al nivel de ecoeficiencia que poseen los trabajadores de la empresa, también se halló que hay diferencias entre los niveles alto, medio y bajo (Chi cuadrado bondad de ajuste, p-valor 0,000), primando en ecoeficiencia el nivel alto, seguido del medio y luego el bajo. Concordantes a lo expresado por Merchán-Gómez y Vegas-Meléndez (2020) de la importancia de la ecoeficiencia en una organización, en la búsqueda de equilibrio en la producción de una mayor cantidad de productos, con el ahorro de recursos naturales, con procesos y operaciones que no afecten el medio ambiente; asimismo, respecto a Pache (2017) de que las empresas líderes en sus sectores han visionado la oportunidad de incrementar su valor corporativo, con la teoría de la ecoeficiencia, lo que les ha permitido optimizar sus beneficios, revalorizar sus acciones y mejorar su imagen, con la minimización de impactos al ambiente; semejante a lo reportado por Cabana (2017) que el nivel de ecoeficiencia prevalece el nivel regular y óptimo. Por otro lado, se han reportado situaciones desfavorables de ecoeficiencia, como las de Alfaro y Morera (2017) en la ausencia de

capacitación en ecoeficiencia al personal, Duque (2020) donde desconocen en un alto porcentaje la importancia de la ecoeficiencia, generando impactos negativos.

Sobre la relación de la educación ambiental y la dimensión agua de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC, se encontró una relación directa y moderada entre ambas (p-valor 0,001 y Rho de Spearman 0,523). Se asemejan a lo encontrado por Bartra y Castro (2021) de que el nivel de educación influye de manera significativa en la cultura del agua, y que los conocimientos, actitudes y sus prácticas difieren entre los administrativos y operarios de la empresa; también, concordantes a lo afirmado por Nieto (2021) de que los métodos de educación ambiental logran la mejora en conocimiento, actitudes y hábitos hacia el ambiente; asimismo, coherentes a lo considerado por García y Pira (2018) sobre la necesidad de formular programas para usar de manera eficiente el agua.

Respecto a la relación de la educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC, se encontró una relación directa y moderada entre ambas (p-valor 0,000 y Rho de Spearman 0,565). Coherente a lo afirmado por Merchán-Gómez y Vegas-Meléndez (2020) quienes consideran que la ecoeficiencia es más de lo que se define como desarrollo sostenible, es buscar equilibrio del uso de recursos naturales y la producción, tomando en cuenta el medio ambiente y la responsabilidad social; asimismo, consecuentes con lo indicado por García y Pira (2018) sobre la formulación de programas para usar de manera eficiente el papel; y contrario a lo que encontró Duque (2020) donde en un alto porcentaje manejan inadecuadamente sus recursos.

Referente a la relación de la educación ambiental y la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC, se encontró una relación directa y moderada entre ambas (p-valor 0,001 y Rho de Spearman 0,489). Es concordante a lo que manifiesta García y Pira (2018) que la educación ambiental es fundamental en el cambio de comportamiento de las personas hacia los problemas ambientales y formula programas para usar de manera eficiente la energía; también similar a lo afirmado por Cabana (2017) sobre la dimensión energía con prevalencia del nivel regular y óptimo; siendo contrario a lo expresado por Alfaro y Morera (2017) quien encontró ausencia de equipos eficientes de bajo consumo de energía y malas prácticas de iluminación.

Sobre la relación de la educación ambiental y la dimensión combustible de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC, se encontró una relación directa y moderada entre ambas (p-valor 0,001 y Rho de Spearman 0,523). Congruentes a lo reportado por García y Pira (2018)

sobre que la educación ambiental es fundamental en el cambio de comportamiento de las personas hacia los problemas ambientales; asimismo, concordantes a lo expresado por Pache (2017) de que las empresas líderes en sus sectores han visionado la oportunidad de incrementar su valor corporativo, con la teoría de la ecoeficiencia; contrariamente, a lo que encontró Alfaro y Morera (2017) de ausencia de rutas eficientes de optimización del consumo de combustible.

Respecto a la relación de la educación ambiental y la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC, se encontró una relación directa y moderada entre ambas (p-valor 0,001 y Rho de Spearman 0,489). Consecuentes con lo afirmado por Alfaro y Morera (2017) de la armonía de la ecoeficiencia con el interés de la industria y la del medio ambiente, la que reduce la disposición de residuos y contaminación; asimismo, se comparte las afirmaciones de Pache (2017) de que las empresas con mejores actuaciones ecoeficientes evidenciada por sus emisiones, son los que presentan mayores beneficios económicos, y la de García y Pira (2018) que considera como significativos las emisiones de gases de efecto invernadero.

Referente a la relación de la educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC, se encontró una relación directa y moderada entre ambas (p-valor 0,004 y Rho de Spearman 0,445). Concordantes con lo encontrado por Nieto (2021), quien afirma que los métodos de educación ambiental influyen de manera eficaz con el manejo adecuado de residuos; también respecto a Torrejón (2021) quien reportó cambio de actitudes significativas positivas sobre manejo de residuos sólidos tras la aplicación de la educación ambiental; también semejante a lo encontrado por Cabana (2017) sobre la dimensión residuos sólidos con prevalencia del nivel regular y óptimo.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se presenta una relación directa entre la educación ambiental y la ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en el año 2021.
- Hay diferencia entre los niveles alto, medio y bajo de educación ambiental en los trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Hay diferencias entre los niveles alto, medio y bajo de ecoeficiencia en los trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se obtiene una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión de agua de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se presenta una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión materiales de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se obtiene una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión energía eléctrica de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se presenta una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión combustible de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se obtiene una relación entre la educación ambiental y la dimensión emisiones de CO₂ de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se presenta una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.
- Se obtiene una relación directa entre la educación ambiental y la dimensión residuos sólidos de ecoeficiencia en trabajadores de ANORSAC en 2021.

6.2 Recomendaciones

- Contabilizar periódicamente el abastecimiento de agua desde el Dren y el pozo tubular, logrando con ello contabilizar su distribución en todos los consumidores de agua en la empresa, como en el lavado de caña, el agua para calderas, sistemas de presión de vacío, entre otros.
- Utilizar cal viva con mayor pureza de CaO, considerando que sus impurezas incrementan la cantidad residuos en los tanques de preparación de lechada de cal y generan mayor cantidad de lodos de cachaza en los clarificadores reduciendo la eficiencia de fábrica.

- Aplicar planes y programas de reducción de impurezas que ingresan a fábrica conjuntamente con la caña de azúcar en los camiones cañeros, en vista que estas incrementan la generación de residuos sólidos en el patio de caña, incrementan los inquemados en las calderas por reducir la eficiencia de combustión, generación de mayor cenizas en las parrillas de la caldera con la quema de bagazo y una mayor generación de lodos de cachaza tras la clarificación de los jugos.
- Aplicar el mantenimiento predictivo en los equipos eléctricos, para una mayor eficiencia de servicio, controlando su consumo por áreas, con el manejo de índices de control.
- Evaluar la instalación de secadores de bagazo para reducir el consumo de bagazo en las calderas por menor humedad y reduciendo también con ello las emisiones de CO₂ por mayor eficiencia.
- Implementar un Sistema de Gestión Ambiental en la empresa, con objeto de ser amigales con el medio ambiente.

CAPITULO VII: REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

- Alfaro, K., & Morera, E. (2017). *Plan de ecoeficiencia en las variables de consumo de energía eléctrica, combustibles, agua y emisiones de CO₂eq en el proceso de recauchado de llantas en reenfrío comercial automotriz S.A., sucursal San José*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/14157>
- Alva, W. (2018). *La ecoeficiencia y la educación ambiental en las instituciones educativas de la ciudad de Tingo María, 2017*. (Tesis doctoral). Recuperado de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/3063>
- Bartra, M. A., & Castro, V. A. (2021). *Comparación del conocimiento del uso del agua en relación a la conciencia ambiental entre el área administrativa y operativa de la empresa UNITELEC S.A.C.* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://200.121.226.32:8080/handle/20.500.12840/4765>
- Cabana, A. F. (2017). *Conciencia ambiental, valores y ecoeficiencia en la Gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente. Lima Cercado. 2016*. (Tesis doctoral). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/4373>
- Duque, M. W. (2020). *Ecoeficiencia y sostenibilidad, retos y oportunidades en Willis Towers Watson*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.esumer.edu.co/handle/esumer/2111>
- García, Á. D., & Pira, J. A. (2018). *Formulación y Evaluación de Programas de Educación Ambiental con Énfasis en los Componentes Agua, Energía y Papel como Apoyo al Plan Institucional de Gestión Ambiental - PIGA de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital - UAECD*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/22148>
- González-Ortiz, M. (2014). Análisis crítico sobre la conceptualización y medición de la ecoeficiencia empresarial critical. *Ciencia en su PC*, (2), 93-107. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181331790007>
- Inda, C. M., & Vargas-Hernández, J. G. (2012). Ecoeficiencia y competitividad: tendencias y estrategias con metas comunes. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, (11), 33-40. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231125817004>

- Merchán-Gómez, J. E., & Vegas-Meléndez, H. J. (2020). Importancia de la teoría de la ecoeficiencia en las organizaciones empresariales. *Polo del conocimiento*, 5(10), 145-162. Recuperado de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1794>
- Nieto, D. R. (2021). *Métodos de Educación Ambiental y su Influencia en el Manejo de los Residuos Sólidos: Revisión Sistemática*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73734>
- Pache, M. (2017). *La teoría de la ecoeficiencia: efecto sobre la performance empresarial*. (Tesis doctoral), Universidad de Extremadura. Recuperado de <https://dehesa.unex.es/handle/10662/6036>
- Torrejón, J. K. (2021). *Aplicación de educación ambiental para el cambio de actitudes en el manejo de residuos sólidos del centro poblado Indañe – Moyobamba*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/4268>
- Valera, L. (2019). Ecología humana. Nuevos desafíos para la ecología y la filosofía. 195 (792), a509. Recuperado de <https://doi.org/10.399/arbor.2019.792n2010>

7.2 Fuentes bibliográficas

- Avendaño, R. C., Galindo, A. R., & Angulo, A. A. (2011). *Ecología y educación ambiental* (1ª ed.). Culiacán, Sinaloa, México: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Carrasco, S. (2017). *Metodología de la Investigación Científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación* (2ª ed., 13ª reimpr.). Lima, Perú: San Marcos.
- Calderón, R., Sumarán, R. N., Chumpitaz, J. L., & Campos, J. P. (2011). *Educación ambiental: Aplicando el enfoque ambiental hacia una educación para el desarrollo sostenible* (1a ed.). Huánuco, Lima.
- Camacho, A., & Ariosa, L. (2000). *Diccionario de términos ambientales*. La Habana, Cuba: Publicaciones Acuario.
- Córdova, I. (2017). *El proyecto de investigación cuantitativa* (1a ed. 4a reimpr.). Lima, Perú: San Marcos.
- Gomero, G. (1996). *Métodos de investigación científica: enfoques modernos*. Lima, Perú: FAKIR Editores.

7.3 Fuentes hemerográficas

- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2018). *Resolución Gerencia Administrativa y Finanza del INDECOPI N° 153-2018-INDECOPI/GAF, donde se aprueba el Plan de ecoeficiencia 2019 - 2021*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual de Perú.
- Ministerio del Ambiente. (2016a). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente de Perú.

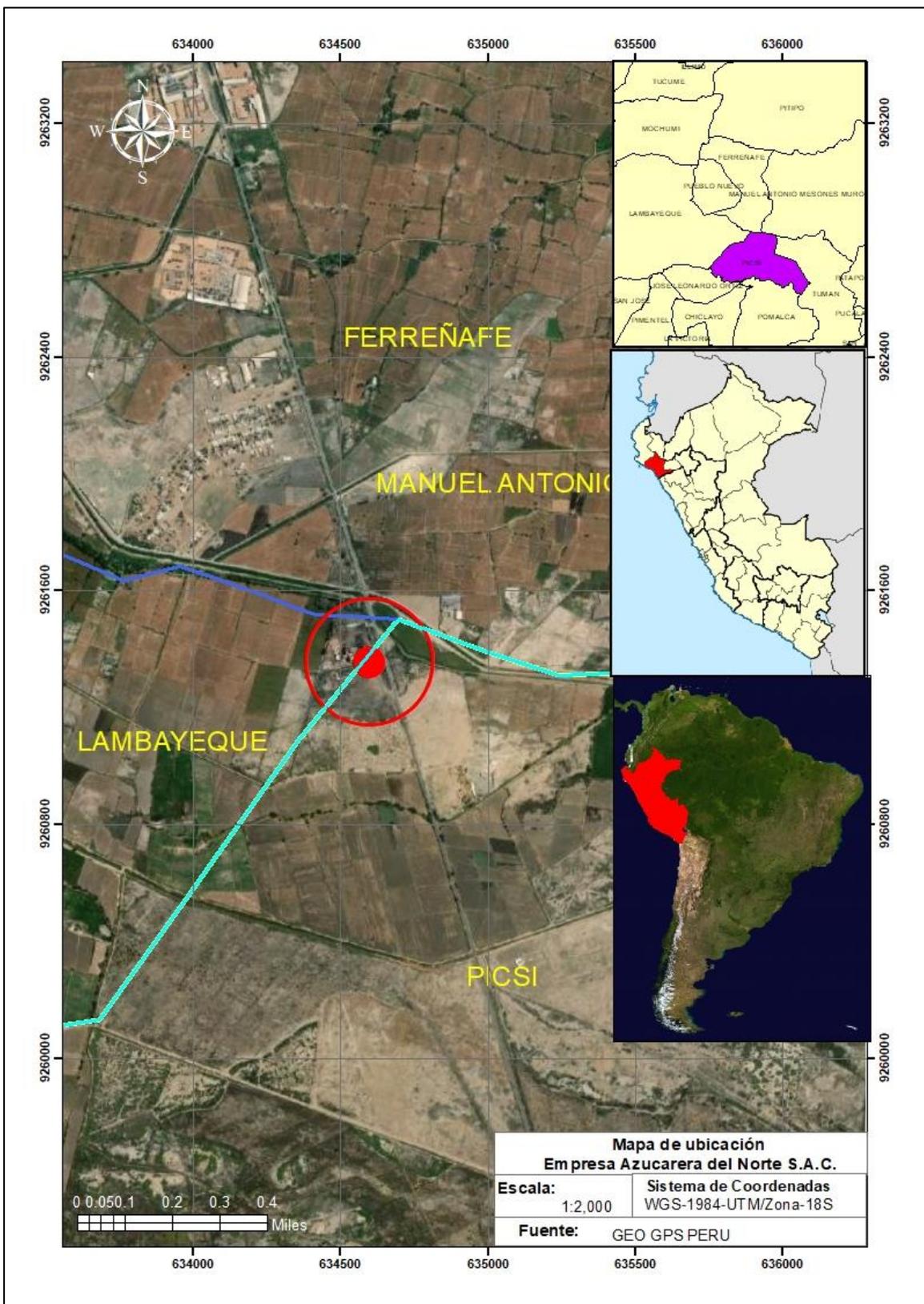
7.4 Fuentes electrónicas

- BIOESTADISTICO. (2010, 17 de diciembre). *21 - No paramétrica - Correlación de Spearman [Curso de estadística]* [Video]. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=OIiVrw6kngk&t=451s>
- BIOESTADISTICO. (2012, 12 de febrero). *01. Tipos de investigación / Metodología de la investigación científica* [Video]. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=QXmKN34hbtM&t=42s>
- BIOESTADISTICO. (2014, 5 de diciembre). *Alfa de Cronbach* [Video]. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=scCL458Eqw>
- Cámara de Comercio de Lima. (s.f.). *Manual de prácticas ecoeficientes*. Comisión de Medioambiente y Empresa. Recuperado de <https://perucamaras.org.pe/pdf/ecoeficientes.pdf>
- GEO GPS PERÚ. (2020). *Limite Distrital - Político - Shapefile - INEI Actualizado*. Recuperado de https://www.geogpsperu.com/2020/04/limite-distrital-politico-shapefile_28.html
- Google Maps. (2021). *[Mapa de ubicación ANORSAC]*. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Empresa+Azucarera+Del+Norte+SAC/@-6.6806774,-79.7832901,822m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x904ceafd48cb6a93:0x116917e5a6429386!8m2!3d-6.6755445!4d-79.7837854>
- González, H., & Aramburo, D. (2017). *La conciencia ambiental en Costa Rica: evolución, estado actual y retos y futuros: sistematización del proceso de mejoramiento de la conciencia ambiental de Costa Rica*. MINAE, SINAC, JICA, San José, Costa Rica: MINAE, SINAC. Recuperado de

- <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Informacin%20Educacin%20Ambiental/La%20conciencia%20ambiental%20en%20Costa%20Rica.pdf>
- Leal, J. (2005). *Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias*. Serie medio ambiente y desarrollo, Comisión Económica para América Latina, Santiago de Chile, Chile. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5644/1/S057520_es.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2009). *Guía de Ecoeficiencia para Empresas*. Lima, Perú. Recuperado de https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia_de_ecoeficiencia_para_empresas.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Glosario de términos para la Gestión Ambiental Peruana*. Lima, Perú. Recuperado de <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/504.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2016b). *Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*. Lima, Perú. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-ecoeficiencia-instituciones-sector-publico-0>
- Naciones Unidas. (2021). *Día Mundial del Medio Ambiente*. Recuperado de <https://www.un.org/es/observances/environment-day/message>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1975). *Seminario Internacional de Educación Ambiental*. Belgrado, Yugoslavia. Recuperado de <https://www.sib.gob.ar/portal/wp-content/uploads/2019/02/Seminario-Internacional-de-Educaci%C3%B3n-Ambiental-Carta-de-Belgrado-1975.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Salud, medio ambiente y cambio climático*. Informe del Director General. Recuperado de https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB144/B144_15-sp.pdf

ANEXOS

Anexo 2. Localización macro de la empresa



Nota. Adaptado de (GEO GPS PERU, 2020) y (Google Maps, 2021).

Anexo 3. Proceso de elaboración de azúcar rubia

a. Recepción de caña

Una vez que la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), haya obtenido la mayor cantidad de pol (sacarosa) en plantas, realizado a través de un control de maduración, esta es agostada y previa a la cosecha es quemada, con objeto de eliminar la mayor cantidad de impurezas sólidas como las hojas de la planta. Asimismo, en el corte de la caña los cañicultores están entrenados para eliminar la parte superior de la caña (cogollo) el cual contiene una baja concentración de sacarosa. El carguío mecanizado es ampliamente utilizada en el acopio de la caña de los campos a los camiones cañeros, que tienen la responsabilidad de llevar la caña lo más pronto posible de estos a la fábrica, en vista que la descomposición de la sacarosa en otros azúcares no cristalizables se va acelerando con el paso de los días. Por tanto, la caña de ingreso a la fábrica, debe tener condiciones básicas de calidad, como un contenido de sacarosa elevado, tiempo de corte a molienda baja, porcentaje de impurezas también bajas. Siendo esta última, la que trae muchos inconvenientes en la etapa de molienda, absorbiendo la sacarosa del jugo y llevándose con el bagazo a quemarse en la caldera, reduciendo su eficiencia fabril.

b. Pesado de caña

Para contabilizar la cantidad de caña que ingresa a la fábrica, desde los campos de cultivo propios o de los cañicultores, esta es pesada en una balanza de plataforma, y con ello cuantificar la caña por hectárea o por capo de cultivo, para el pago correspondiente de la materia prima que ingresa al proceso y para el cálculo de eficiencia de la fábrica.

c. Descarga de caña

La empresa en este caso dispone de una cancha de depósitos para descargar la caña, y se hace con objeto de darle fluidez a los carros cañeros, para que retornen al campo para el acopio de caña, y de esta manera tener un Stock para abastecer de manera continua al proceso de molienda. En el patio, se van almacenando de manera ordenada, para que sea alimentada al proceso, empezando por el más antiguo con objeto de reducir al mínimo la descomposición de la sacarosa en otros azúcares no cristalizables. En esta etapa se generan residuos sólidos en los patios provenientes de la caña almacenada.

d. Lavado de caña

Algunas impurezas que vienen con la caña, como hojas pequeñas, cenizas, tierras, raíces y piedras, por su densidad o tamaño son separadas de la caña en el mismo patio de almacenamiento. Pero, algunas de ellas son alimentadas conjuntamente con la caña y deben removerse para obtener una caña limpia, libre de impurezas que como se mencionó reduce la extracción y con el potencial daño a los equipos mecánicos de molienda. Para ello, se utiliza agua de lavado que remueve las impurezas en contracorriente con la caña. En esta etapa usamos recursos como el agua de lavado, generándose un efluente de lavado de caña.

e. Preparación de caña

Esta etapa tiene la finalidad de exponer al jugo que tiene la caña de azuca, para ello se utilizan equipos con movimientos de rotación, el primero de ellos llamado machetero y el segundo un desfibrador. Ambas unidades no extraen el jugo de la caña, posibilitando sólo su extracción posterior.

f. Unidades de extracción

La empresa cuenta con cinco molinos de extracción, que trabajan a altas presiones y extraen el jugo de la caña, mediante un proceso de imbibición compuesta, agregándose agua caliente proveniente de los condensados de la fábrica en el último molino para facilitar la extracción y ésta va extrayendo la sacarosa y se va enriqueciendo hasta el segundo molino, que conjuntamente con el jugo del primer molino constituye el jugo mezclado, el cual se envía a tratamiento de jugo conteniendo la sacarosa extraída de la caña. En estas unidades, se utilizan recursos como agua condensada, vapor y bactericidas para el control microbiológicos de los jugos y evitar la descomposición de la sacarosa.

g. Unidades de generación de vapor

En estas unidades se quema el bagazo obtenido de los molinos, para evaporar el agua condensada proveniente de la fábrica y volverla al estado de vapor a utilizarse en todos los equipos de calefacción de la planta. Se generan en esta unidad emisiones de CO₂, residuos de cenizas que salen por la chimenea y los gruesos que son limpiados periódicamente que quedan retenidas en la parrilla de las calderas. Se consumen recursos como aditivos químicos

para el control de la calidad de agua en las calderas para evitar su corrosión e incrustación de las impurezas sólidas.

h. Unidades de tratamiento de jugo

Consta de varias unidades, donde inicialmente se cuantifica el ingreso de jugo a la fábrica, luego se le adiciona una solución de lechada de cal para aumentar el pH y en algunos casos con objeto de mejorar la clarificación se agrega ácido fosfórico dependiendo de la calidad de la caña. Posterior a ello, se le calienta para acelerar la formación de los flóculos y que reaccionen los fosfatos con el calcio, adicionándoles un floculante para acelerar la precipitación, pasando luego a un clarificador, donde se le da un tiempo de retención para que sedimenten las partículas en suspensión. Del clarificador se obtienen dos corrientes, la primera la de cachaza, que es un lodo de precipitados que pasan a un filtro adicionándoles bagacillo como medio filtrante y adicionándole agua de imbibición para lavar la torta de cachaza formada en los paños de los filtros y retornando este jugo recuperado (jugo filtrado) hacia el tanque de jugo mezclado para tratársele nuevamente. La otra corriente del clarificado, la constituye un jugo limpio libre de impurezas en suspensión que se envían a los evaporadores. Esta etapa es la más importante desde el punto de vista de la calidad, por el hecho que una impureza no eliminada llega hasta el producto final. En esta etapa se usan recursos como cal viva, agua condensada, ácido fosfórico, floculante y bagacillo. Se genera un residuo sólido de torta de cachaza, que es enviada a los campos de cultivo.

i. Unidades de evaporación

Una vez que los sólidos son removidos en la etapa anterior, queda en eliminar la mayor cantidad de agua que contiene el jugo, y es realizada en las unidades de evaporación. La empresa en este caso dispone de un sistema de evaporación de múltiple efecto con objeto de reducir el consumo de vapor y con ello el consumo de energía y combustible en la planta. En estas unidades utilizamos recursos como antiincrustantes, hidróxido de sodio en las limpiezas. Se generan residuos de solución pobre de hidróxido de sodio, incrustaciones sólidas provenientes de la limpieza mecánica de los tubos y efluentes de limpieza.

j. Unidades de cocimiento

En estas unidades se realiza la formación y crecimiento de los cristales de azúcar, y se trabaja en un sistema de tres templeas, que consiste en reducir paulatinamente el contenido de

sacarosa desde el jarabe a las mieles hasta obtener un subproducto de melaza, con bajas concentraciones de sacarosa, inevitables de extraer y recuperar por sus altas viscosidades. Las masas cocidas obtenidas, que están constituidas por una mezcla de cristales y miel, son descargadas a los cristalizadores. En estas unidades se consumen recursos como vapor de calefacción, agua de lavado y tensoactivos.

k. Unidades de cristalización

Si bien en los tachos se produce la cristalización del azúcar por sobresaturación, en cambio en las unidades de cristalización se van agitando y ocasionando por enfriamiento que la sacarosa de la miel pase al cristal, agotando la miel y aumentando su recuperación.

l. Unidades de centrifugación

Una vez que se ha logrado la mayor recuperación de sacarosa de la miel por enfriamiento en los cristalizadores, esta es alimentada a una centrifuga, donde por la fuerza centrífuga se logran separar las mieles de los cristales de azúcar. En ella, para los azúcares comerciales, el ciclo comprende la carga de masa, tiempo de centrifugación, lavado, secado con vapor y descarga. En cambio para las masas de tercera, por su viscosidad alta, se utilizan centrífugas continuas, y es aquí donde se obtiene la melaza como subproducto del proceso de azúcar rubia y el azúcar obtenida aquí, de bajo tamaño es enviada a los tachos nuevamente para que sean utilizadas como núcleo para los azúcares comerciales, acelerando su producción.

m. Unidad de secado

Con objeto de asegurar la calidad de azúcar en el tiempo en el mercado, ésta se seca en un secador rotativo, donde se inyecta por un extremo aire caliente para la remoción de humedad. Adicionalmente, a la salida se instala un separador electromagnético con la finalidad de retener algunas trazas ferrosas que pudiera contener el azúcar producto del desgaste de equipos.

n. Pesado y almacenamiento de azúcar

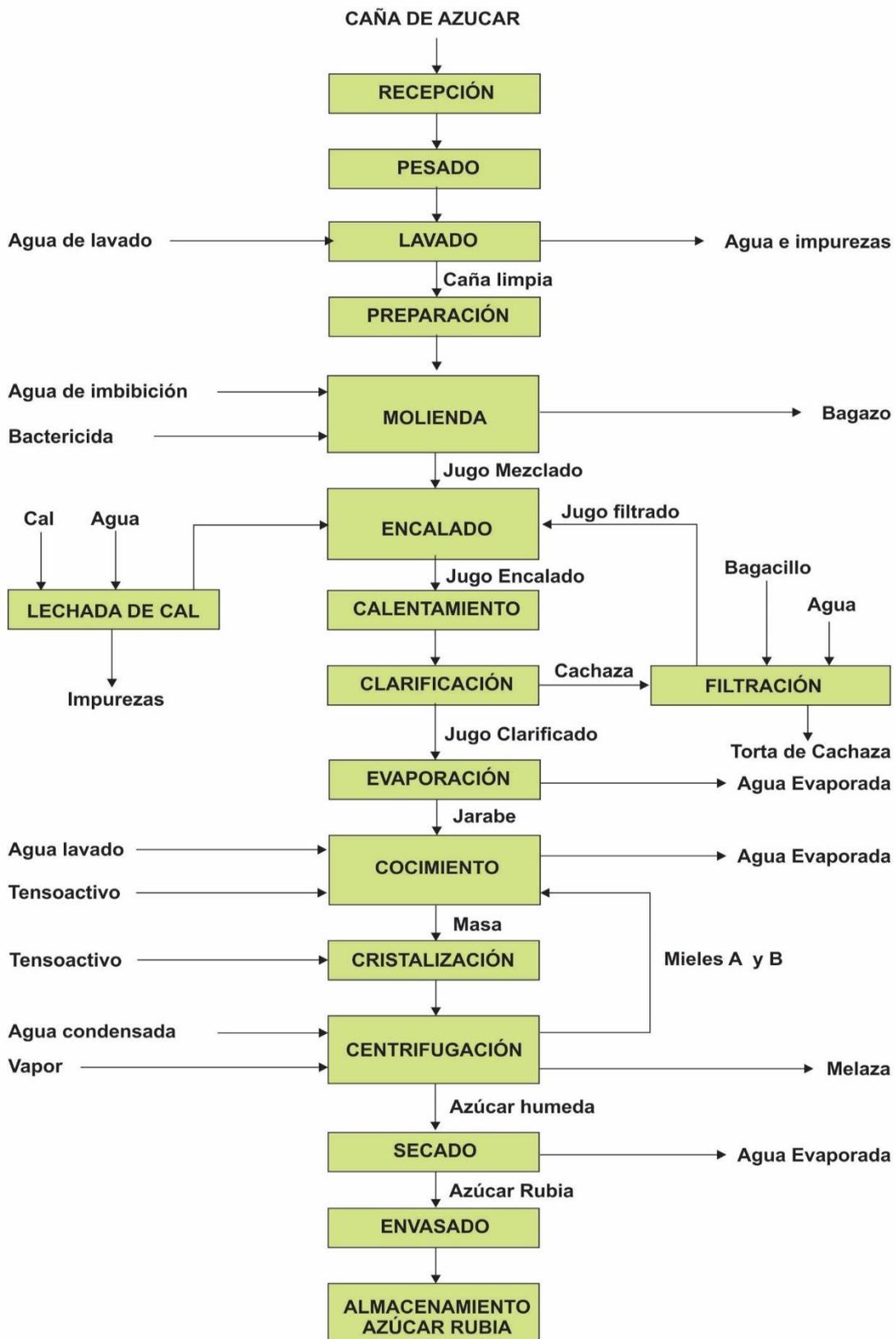
Se envasa a 50 kg y se almacena encima de parihuelas, en cumplimiento la normativa para almacenamiento de productos.

Anexo 4. Consumo de recursos y generación de residuos en la empresa

N°	Unidades	RECURSOS				RESIDUOS	
		Agua	Materiales	Energía eléctrica	Combustible	Emisiones de CO ₂	Residuos sólidos
1	Recepción de caña	No consume	Útiles de oficina	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
2	Pesado de la caña	No consume	Útiles de oficina	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
3	Descarga de caña	No consume	De reparaciones	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
4	Lavado de caña	Agua de lavado	De reparaciones	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
5	Preparación de caña	No consume	De reparaciones	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
6	Unidades de extracción	Agua de imbibición, Agua de lavado Vapor	Reparaciones Bactericida	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
7	Unidades de generación de vapor	Agua condensada Agua de reposición	Bagazo Lubricantes Aditivos caldera De reparaciones	Uso en equipos e instalación	Bagazo	Emisiones	Si genera
8	Unidades de tratamiento de jugo	Agua de preparación Agua de imbibición, Agua de lavado vapor	Cal viva Ácido fosfórico Floculante De reparaciones	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
9	Unidades de evaporación	Agua sistema de vacío Agua de preparación Vapor	Anti incrustante, Hidróxido de sodio De reparaciones	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
10	Unidades de cocimiento	Agua sistema de vacío de lavado Vapor	Agua Tensoactivo De reparaciones	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
11	Unidades de cristalización	No utiliza	Tensoactivo	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
12	Unidades de centrifugación	Agua de lavado, Vapor	De reparaciones	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
13	Unidad de secado	Vapor	Aire limpio	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
14	Pesado y almacenamiento de azúcar	No utiliza	Sacos de papel Hilo Paletas Útiles de oficina	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera
14	laboratorio	Agua potable Agua condensada Vapor	Insumos químicos	Uso en equipos e instalación	No consume	No genera	Si genera

Nota. Elaboración propia.

Anexo 5. Proceso de elaboración de azúcar rubia



Anexo 6. Cuestionarios

I. DATOS GENERALES

1. Procedencia:

Distrito Provincia Distrito 2. Edad años3. Género : masculino Femenino4. Estado Civil Soltero/a Casado/a Viudo/a Divorciado/a

5. Nivel de estudios

 Ningún Técnico Bachiller Titulado Magister Doctor6. Cargo o puesto de trabajo

7. Área que labora en la empresa

 Administrativo Laboratorio Fábrica8. Años que viene laborando en la Empresa años9. Se capacita para utilizar eficientemente el agua si no 10. Se capacita para reducir el consumo en energía eléctrica si no11. Se capacita para reducir el consumo de papel y materiales si no12. Se capacita para utilizar eficientemente el combustible si no13. Se capacita para reducir la generación de residuos sólidos si no14. Se capacita para reducir o controlar las emisiones (gases) si no**II. INSTRUCCIONES**

Sr. Trabajador de la empresa, se pretende medir la Educación Ambiental y Ecoeficiencia en sus labores solicitándole que sea lo más sincero posible, recordándole que no hay respuestas “buenas” ni “malas” y que su respuesta es importante para el proceso de mejora en la empresa.

Lea las afirmaciones y marque con una “X” su nivel de respuesta de acuerdo a la siguiente escala:

Nunca	Raras veces	Pocas veces	A menudo	Siempre
1	2	3	4	5

V1: EDUCACIÓN AMBIENTAL							
D11: Conciencia							
01	Adquisición de productos	Adquiero productos cuyos residuos después de su uso no dañen al medio ambiente	1	2	3	4	5
02	Uso de recurso	Considero que los recursos como agua, energía, materiales y combustible se van agotando	1	2	3	4	5
03	Disposición de residuos	Estimo que los residuos que se generan contaminan las fuentes de agua, materiales y al medio ambiente	1	2	3	4	5
D12: Conocimiento							
04	Adquisición de productos	Reconozco símbolos en los empaques de productos que son ecológicos y amigables al medio ambiente	1	2	3	4	5
05	Uso de recurso	Conozco técnicas para utilizar eficientemente el agua, energía, materiales y combustible en mis labores	1	2	3	4	5
06	Disposición de residuos	Conozco formas para reducir los residuos que genero en mi área de trabajo	1	2	3	4	5
D13: Aptitud							
07	Adquisición de productos	Identifico qué productos son considerados ecológicos y amigables al medio ambiente	1	2	3	4	5
08	Uso de recurso	Realizo acciones para consumir menos agua, energía, materiales y combustible en mis labores	1	2	3	4	5
09	Disposición de residuos	Dispongo adecuadamente los residuos que se generan en mi área de trabajo	1	2	3	4	5
D14: Actitud							
10	Adquisición de productos	Valoro que se adquieran productos considerados ecológicos para el cuidado del medio ambiente	1	2	3	4	5
11	Uso de recurso	Llamo la atención a las personas que hacen mal uso de agua, energía, materiales y combustible	1	2	3	4	5
12	Disposición de residuos	Corrijo a mis compañeros cuando votan residuos al piso o en lugares no asignados para ello	1	2	3	4	5
D15: Capacidad de evaluación							
13	Adquisición de productos	Considero importante sustituir productos por aquellos ecológicos que no contaminen el ambiente	1	2	3	4	5
14	Uso de recurso	Creo que es vital e importante cuidar el agua, la energía, los materiales y otros recursos asignados.	1	2	3	4	5
15	Disposición de residuos	Estimo conveniente que se reduzcan los residuos dispuestos al medio ambiente	1	2	3	4	5
D16: Participación							
16	Adquisición de productos	Contribuyo a que se informen sobre los productos ecológicos en el cuidado del ambiente	1	2	3	4	5
17	Uso de recurso	Participo en actividades para utilizar eficientemente los recursos: agua, energía, materiales y combustible	1	2	3	4	5
18	Disposición de residuos	Colaboro en actividades para disminuir los residuos que se generan en mi área de trabajo	1	2	3	4	5

Nunca	Raras veces	Pocas veces	A menudo	Siempre			
1	2	3	4	5	5		
V2: ECOEFICIENCIA							
D21: Agua							
01	Consumo	Utilizo la cantidad mínima necesaria de agua en mi higiene y en los procesos de mi área de trabajo	1	2	3	4	5
02	Reducción	Cierro las llaves de agua cuando no se utilizan o controlo que no se desperdicie en mis labores	1	2	3	4	5
03	Buenas Prácticas	Cuido las instalaciones de agua, reparo o informo si se presentan fugas en mi área de trabajo	1	2	3	4	5
D22: Materiales							
04	Consumo	Utilizo sólo la cantidad necesaria de papeles, insumos o materiales en actividades de mi área de labores	1	2	3	4	5
05	Reducción	Reutilizo el papel usado o separo los residuos producidos del uso de materiales para su reciclaje	1	2	3	4	5
06	Buenas Prácticas	Prefiero utilizar medios digitales en mis reportes y comunicaciones para ahorrar papel, tintas y otros.	1	2	3	4	5
D3: Energía eléctrica							
07	Consumo	Apago los equipos eléctricos cuando no se está utilizando en mi área de trabajo	1	2	3	4	5
08	Reducción	Aprovecho la luz del día en mis actividades y en horas punta no prendo los equipos “no esenciales”	1	2	3	4	5
09	Buenas Prácticas	Cuido los equipos eléctricos e informo si noto fugas de energía en mi área de trabajo o en la empresa	1	2	3	4	5
D24: Combustible							
10	Consumo	Considero que los equipos que consumen combustible no deben operar en baja demanda	1	2	3	4	5
11	Reducción	Estimo que se debe ahorrar combustible operando los equipos en su máxima eficiencia	1	2	3	4	5
12	Buenas Prácticas	Considero que se debe evitar o reducir los derrames de bagazo y/o combustibles en la empresa	1	2	3	4	5
D25: Emisiones de CO₂							
13	Disposición	Considero que las emisiones de CO ₂ provocan el calentamiento global y perjudican al ambiente	1	2	3	4	5
14	Reducción	Debe mantenerse la caldera de vapor en condiciones óptimas para reducir las emisiones de CO ₂	1	2	3	4	5
15	Buenas Prácticas	Debe utilizarse eficientemente el vapor en fábrica para disminuir las emisiones de CO ₂ en las calderas	1	2	3	4	5
D26: Residuo sólido							
16	Disposición	Dispongo apropiadamente los residuos sólidos que se producen en mi área de trabajo	1	2	3	4	5
17	Reducción	Consumo lo necesario de productos y materiales en mi área para reducir la generación de residuos sólidos	1	2	3	4	5
18	Buenas Prácticas	Recojo los residuos del suelo y los almaceno en contenedores designados para su almacenamiento	1	2	3	4	5

Agradezco su participación.

Anexo 7. Validación de cuestionarios por expertos.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Y AMBIENTAL

COEFICIENTE DE VALIDEZ

I.- DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres Del Experto informante	Grado Académico	Cargo e Institución	Nombre del instrumento de Evaluación	Autor del instrumento
Calderón Carrasco Flores Ignacio	Maestro	Docente U.N.J.F.S.C	Cuestionario	Nelson Hector Melgarejo Graciano
Título de Investigación: Educación Ambiental y Ecoeficiencia en trabajadores de la Empresa Azucarera del Norte S.A.C., 2021				

II.- ASPECTO DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente (00 a 20)				Regular (21 a 40)				Buena (41 a 60)				Muy buena (61 a 80)				Excelente (91 a 100)			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible																X				
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																X				
3. Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems																		X		
4. Suficiencia	Los ítems son suficiente para la medición de los indicadores en estudio																	X			
5. Intencionalidad	Los ítem son adecuados para valorar los indicadores que se pretende medir																X				
6. Coherencia	Hay coherencia entre las variables e indicadores																	X			
7. Consistencia	Los ítems están basados en aspectos teóricos - científicos sobre el tema en estudio																X				
8. Viabilidad	Es posible su aplicación y ejecución																	X			

III.- Opinión de aplicabilidad:

El cuestionario se considera aplicable

IV.- Promedio de valoración:

PUNTAJE (DE 0 a 100)	82.50	Calificación (De Deficiente a Excelente)	Muy buena
Lugar y fecha	D. N. I.	Firma del experto informante	Teléfono
Huacho 15 de diciembre del 2021	15590393	 FLORES IGNACIO CALDERÓN CARRASCO INGENIERO PROFESIONAL Reg. del Colegio de Ingenieros N° 18403	941704960



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Y AMBIENTAL

COEFICIENTE DE VALIDEZ

I.- DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres Del Experto informante	Grado Académico	Cargo e Institución	Nombre del instrumento de Evaluación	Autor del instrumento
CAIPO TORERO MONICA ROJDRIO	MDSTRD	DOCENTE U.N.J.F.S.C	Cuestionario	Nelson Hector Melgarejo Graciano
Titulo de Investigación: Educación Ambiental y Ecoeficiencia en trabajadores de la Empresa Azucarera del Norte S.A.C., 2021				

II.- ASPECTO DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente (00 a 20)				Regular (21 a 40)				Buena (41 a 60)				Muy buena (61 a 80)				Excelente (91 a 100)			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Los items están formulados con lenguaje apropiado y comprensible																X				
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																X				
3. Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los items																X				
4. Suficiencia	Los items son suficiente para la medición de los indicadores en estudio																	X			
5. Intencionalidad	Los item son adecuados para valorar los indicadores que se pretende medir																X				
6. Coherencia	Hay coherencia entre las variables e indicadores																X				
7. Consistencia	Los items están basados en aspectos teóricos - científicos sobre el tema en estudio																	X			
8. Viabilidad	Es posible su aplicación y ejecución																	X			

III.- Opinión de aplicabilidad:

CUESTIONARIO APLICABLE

IV.- Promedio de valoración:

PUNTAJE (DE 0 a 100)	82.00	Calificación (De Deficiente a Excelente)	MUY BUENA
----------------------	-------	--	-----------

Lugar y fecha	D. N. I.	Firma del experto informante	Teléfono
HUACHO 15 DE DICIEMBRE DE 2021	15726838	 MONICA ROSARIO CAIIP TORERO INGENIERA QUIMICA Rég. CIP. 259978	986784366



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Y AMBIENTAL

COEFICIENTE DE VALIDEZ

I.- DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres Del Experto informante	Grado Académico	Cargo e Institución	Nombre del instrumento de Evaluación	Autor del instrumento
<i>Ardevenas Aldeuiza Luis Alberto</i>	<i>Doctor</i>	<i>Docente U.N.S.F.S.C</i>	Cuestionario	Nelson Hector Melgarejo Graciano
Título de Investigación: Educación Ambiental y Ecoeficiencia en trabajadores de la Empresa Azucarera del Norte S.A.C., 2021				

II.- ASPECTO DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente (00 a 20)				Regular (21 a 40)				Buena (41 a 60)				Muy buena (61 a 80)				Excelente (91 a 100)			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible																X				
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																X				
3. Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems																X				
4. Suficiencia	Los ítems son suficiente para la medición de los indicadores en estudio																X				
5. Intencionalidad	Los ítems son adecuados para valorar los indicadores que se pretende medir																		X		
6. Coherencia	Hay coherencia entre las variables e indicadores																		X		
7. Consistencia	Los ítems están basados en aspectos teóricos - científicos sobre el tema en estudio																			X	
8. Viabilidad	Es posible su aplicación y ejecución																			X	

III.- Opinión de aplicabilidad:

Aplicable para su utilización

IV.- Promedio de valoración:

PUNTAJE (DE 0 a 100)	<i>82.50</i>	Calificación (De Deficiente a Excelente)	<i>Muy Buena</i>
----------------------	--------------	--	------------------

Lugar y fecha	D. N. I.	Firma del experto informante	Teléfono
<i>Huacho. 16 de Diciembre de 2021</i>	<i>32766171</i>	<i>[Firma]</i> M. Luis Alberto Ardevenas Aldeuiza UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	<i>966939720</i>

Anexo 8. Alfa de Cronbach del cuestionario educación ambiental

N°	CONCIENCIA			CONOCIMIENTO			APTITUD			ACTITUD			PARTICIPACIÓN					
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-18
1	3	4	4	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	3	2	5
2	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4
3	2	3	4	2	3	3	2	3	4	4	3	3	2	4	4	2	1	3
4	2	1	2	4	3	1	1	1	2	2	2	2	3	3	5	3	3	2
5	3	4	5	5	3	4	5	5	5	5	4	5	3	5	5	3	3	4
6	3	4	3	5	3	2	3	2	4	5	3	5	3	5	4	1	1	3
7	4	5	5	4	2	3	5	4	4	4	3	5	4	5	4	3	1	4
8	5	4	4	3	4	5	4	5	6	4	3	2	4	5	5	5	4	5
9	5	1	4	1	1	4	2	1	5	4	1	5	5	5	5	5	3	4
10	3	4	3	4	2	4	3	4	4	4	4	5	4	5	3	3	3	4
11	4	5	4	5	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3
12	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4
13	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	3	4	5	3	3	3	3	3	4	5	3	3	5	5	5	3	3	4
15	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	5	5
16	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	3	4	5	5	4	4	5
17	3	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	3	4
18	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5
19	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4
20	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right] = \frac{18}{18-1} \left[1 - \frac{18,184}{114,3789} \right] = 0,8904$$

Nota. Elaboración propia.

Anexo 9. Alfa de Cronbach del cuestionario ecoeficiencia

N°	CONCIENCIA			CONOCIMIENTO			APTITUD			ACTITUD			CAPACIDAD DE EVALUACIÓN			PARTICIPACIÓN		
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-18
1	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	3	4	4	5	3	4	4	4
2	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5
3	3	3	4	4	3	3	5	3	4	3	4	5	4	4	5	4	3	3
4	2	2	2	3	2	3	2	4	3	2	3	2	4	2	3	4	2	3
5	5	4	5	5	3	2	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
6	4	5	5	3	2	2	5	5	5	2	2	5	5	5	5	5	5	3
7	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5
8	4	5	5	5	4	2	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	3	5	5	5	2	5	3	3	4	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	4	4
11	3	4	1	3	2	2	1	1	1	3	3	2	4	3	4	2	2	5
12	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	3
13	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5
14	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4
15	5	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4
16	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4
17	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	2	3	3	4	5
18	5	5	5	4	3	5	3	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5
19	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	3
20	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right] = \frac{18}{18-1} \left[1 - \frac{15,308}{107,103} \right] = 0,9075$$

Nota. Elaboración propia.

Anexo 10. Análisis de confiabilidad del cuestionario educación ambiental

Nº	Ítems	Alfa de Cronbach si se suprime el elemento
1	Adquiero productos cuyos residuos después de su uso no dañen al medio ambiente	0,888
2	Considero que los recursos como agua, energía, materiales y combustible se van agotando	0,879
3	Estimo que los residuos que se generan contaminan las fuentes de agua, materiales y al medio ambiente	0,884
4	Reconozco símbolos en los empaques de productos que son ecológicos y amigables al medio ambiente	0,892
5	Conozco técnicas para utilizar eficientemente el agua, energía, materiales y combustible en mis labores	0,883
6	Conozco formas para reducir los residuos que genero en mi área de trabajo	0,876
7	Identifico qué productos son considerados ecológicos y amigables al medio ambiente	0,874
8	Realizo acciones para consumir menos agua, energía, materiales y combustible en mis labores	0,875
9	Dispongo adecuadamente los residuos que se generan en mi área de trabajo	0,885
10	Valoro que se adquieran productos considerados ecológicos para el cuidado del medio ambiente	0,888
11	Llamo la atención a las personas que hacen mal uso de agua, energía, materiales y combustible	0,884
12	Corrijo a mis compañeros cuando votan residuos al piso o en lugares no asignados para ello	0,893
13	Considero importante sustituir productos por aquellos ecológicos que no contaminen el ambiente	0,885
14	Creo que es vital e importante cuidar el agua, la energía, los materiales y otros recursos asignados.	0,890
15	Estimo conveniente que se reduzcan los residuos dispuestos al medio ambiente	0,894
16	Contribuyo a que se informen sobre los productos ecológicos en el cuidado del ambiente	0,887
17	Participo en actividades para utilizar eficientemente los recursos: agua, energía, materiales y combustible	0,889
18	Colaboro en actividades para disminuir los residuos que se generan en mi área de trabajo	0,877

Nota. Elaboración propia.

No se suprime ningún ítem del cuestionario.

Anexo 11. Análisis de confiabilidad del cuestionario ecoeficiencia

N°	Ítems	Alfa de Cronbach si se suprime el elemento
1	Utilizo la cantidad mínima necesaria de agua en mi higiene y en los procesos de mi área de trabajo	0,899
2	Cierro las llaves de agua cuando no se utilizan o controlo que no se desperdicie en mis labores	0,902
3	Cuido las instalaciones de agua, reparo o informo si se presentan fugas en mi área de trabajo	0,896
4	Utilizo sólo la cantidad necesaria de papeles, insumos o materiales en actividades de mi área de labores	0,901
5	Reutilizo el papel usado o separo los residuos producidos del uso de materiales para su reciclaje	0,901
6	Prefiero utilizar medios digitales en mis reportes y comunicaciones para ahorrar papel, tintas y otros.	0,911
7	Apago los equipos eléctricos cuando no se está utilizando en mi área de trabajo	0,896
8	Aprovecho la luz del día en mis actividades y en horas punta no prendo los equipos “no esenciales”	0,901
9	Cuido los equipos eléctricos e informo si noto fugas de energía en mi área de trabajo o en la empresa	0,896
10	Considero que los equipos que consumen combustible no deben operar en baja demanda	0,906
11	Estimo que se debe ahorrar combustible operando los equipos en su máxima eficiencia	0,904
12	Considero que se debe evitar o reducir los derrames de bagazo y/o combustibles en la empresa	0,900
13	Considero que las emisiones de CO ₂ provocan el calentamiento global y perjudican al ambiente	0,910
14	Debe mantenerse la caldera de vapor en condiciones óptimas para reducir las emisiones de CO ₂	0,902
15	Debe utilizarse eficientemente el vapor en fábrica para disminuir las emisiones de CO ₂ en las calderas	0,908
16	Dispongo apropiadamente los residuos sólidos que se producen en mi área de trabajo	0,904
17	Consumo lo necesario de productos y materiales en mi área para reducir la generación de residuos sólidos	0,895
18	Recojo los residuos del suelo y los almaceno en contenedores designados para su almacenamiento	0,911

Nota. Elaboración propia.

No se suprime ningún ítem del cuestionario.

Anexo 12. Resumen de pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk	
	Estadístico	Sig.
V1: Educación ambiental	0,921	0,008
V2: Ecoeficiencia	0,847	0,000
D21: Dimensión agua	0,874	0,000
D22: Dimensión materiales	0,867	0,000
D23: Dimensión energía eléctrica	0,893	0,001
D24: Dimensión combustible	0,874	0,000
D25: Dimensión emisiones	0,893	0,001
D26: Dimensión residuos sólidos	0,905	0,003

Nota. Elaboración propia.

Anexo 13. Interpretación Rho de Spearman e índice Alfa de Cronbach

Valor	Interpretación
0,00 a 0,19	- Muy baja
0,20 a 0,39	- Baja
0,40 a 0,59	- Moderada
0,60 a 0,79	- Buena
0,80 a 1,00	- Muy buena o Alta*

Nota. BIOESTADISTICO. (2010, 7:14 – 7:29) y * BIOESTADISTICO. (2014, 006 – 0,35)

Anexo 14. Evidencias fotográficas

