

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

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

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**DIAGNÓSTICO DE ECOEFICIENCIA E INDICADORES DE
DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE SANTA CRUZ - CAJAMARCA, 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

MARTIN ALEJANDRO COLICHON CALDERON

HUACHO - PERÚ

2021

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

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

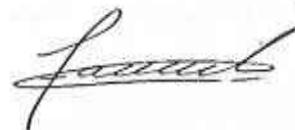
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“DIAGNÓSTICO DE ECOEFICIENCIA E INDICADORES DE
DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE SANTA CRUZ - CAJAMARCA, 2020”**

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador



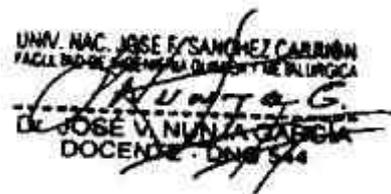
Ing. SEGUNDO ROLANDO ALVITES VIGO
Presidente



Ing. TANIA IVETTE MENDEZ IZQUIERDO
Secretario



Mg. LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
Vocal



UNIV. NAC. JOSÉ F. SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTALES
DR. JOSÉ V. NUNJA GARCÍA
DOCENTE - LINEA 544

DR. JOSÉ VICENTE NUNJA GARCÍA
Asesor

HUACHO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada a la constancia y sagacidad incansable que tuvieron mis padres para formar la persona que soy ahora. Mis facultades y competencias como profesional, son fruto del esfuerzo inagotable que siempre los ha caracterizado.

Asimismo, está dedicado a mis hermanas, hermano, sobrinos y cuñados; por su tenacidad y continua lucha que lograron hacer de ellos un gran ejemplo a seguir y destacar, siendo una pertinente guía para mí.

Martin Alejandro Colichón Calderón

AGRADECIMIENTO

Es necesario reconocer a todas aquellas personas que asistieron a que sea viable la elaboración de la presente investigación:

A mis padres, por ser una pareja ejemplar, con sus corazones tan dadivosos, ser comprensivos, por ser capaz de brindarme su apoyo infinito en el afán de verme cumpliendo con todas mis metas.

A mi asesor, por contribuir a la mejora de este trabajo y estructurar pacientemente las cavilaciones pertinentes, clarificando mis dudas.

A los profesionales a los que solicité una guía y revisión, valiéndome de la cognición de su competencia profesional, y munificencia a uno de los pilares universitarios: la investigación.

A mis hermanas, hermano y cuñados, los cuales fueron un gran apoyo durante toda mi carrera profesional; Brindándome condicionales consejos los cuales me convirtieron en un profesional de calidad.

Martin Alejandro Colichón Calderón

ÍNDICE

	Pág.:
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Formulación del problema.....	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la investigación	5
1.5. Delimitación del estudio	6
1.6. Viabilidad del estudio	6
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de la Investigación	7
2.1.1. Antecedentes Internacionales	7
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	8
2.2. Bases teóricas sobre el tema de la investigación	10
2.2.1. Diagnóstico de ecoeficiencia.....	10
2.2.2. Desempeño ambiental municipal	14
2.2.3. Marco legal.....	17

2.3.	Definiciones conceptuales	18
2.4.	Formulación de hipótesis	20
2.4.1.	Hipótesis general	20
2.4.2.	Hipótesis específicas	20
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....		21
3.1.	Diseño metodológico	21
3.1.1.	Ubicación	21
3.1.2.	Materiales e insumos	21
3.1.3.	Diseño experimental.....	22
3.1.4.	Tratamientos.....	22
3.1.5.	Características del área experimental.....	22
3.1.6.	Variables a evaluar	23
3.1.7.	Conducción del experimento.....	26
3.2.	Población y muestra	27
3.2.1.	Población.....	27
3.2.2.	Muestra.....	28
3.3.	Técnicas para recolección de datos	29
3.3.1.	Entrevista estructurada	29
3.3.2.	Recolección de información documentada	29
3.3.3.	Base de datos de consumos	29
3.3.4.	Estudio de línea base	29
3.3.5.	Determinación de indicadores de desempeño ecoeficiente.....	29
3.4.	Procesamiento y análisis estadístico de datos	30
CAPÍTULO IV RESULTADOS		31
4.1.	Análisis de resultados	31
4.1.1.	Línea base del consumo de energía eléctrica	32
4.1.2.	Línea base del consumo de combustible	39
4.1.3.	Línea base del consumo de agua	41

4.1.4. Línea base del consumo de papel y materiales conexos	43
4.1.5. Línea base de la gestión de residuos sólidos	48
4.2. Contrastación de hipótesis	57
CAPÍTULO V DISCUSIÓN	58
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
6.1. Conclusiones.....	60
6.2. Recomendaciones	61
REFERENCIAS	63
ANEXOS	65
ANEXO 1: Instrumentos de investigación	65
ANEXO 2: Galería fotográfica.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Indicadores de ecoeficiencia en el sector público</i>	12
Tabla 2 <i>Código de colores para los residuos del ámbito municipal</i>	14
Tabla 4 <i>Resultados obtenidos de la entrevista preliminar (Formato N°1)</i>	31
Tabla 3 <i>Resultados obtenidos en la entrevista preliminar (Formato N°2)</i>	32
Tabla 5 <i>Indicadores del consumo de energía eléctrica durante el año 2019</i>	33
Tabla 6 <i>Indicadores del consumo de combustible durante el año 2019</i>	40
Tabla 7 <i>Indicadores del consumo de agua durante el año 2019</i>	41
Tabla 8 <i>Indicadores de consumo de papel y materiales conexos durante el año 2019</i>	43
Tabla 9 <i>Densidad promedio de residuos sólidos en la Municipalidad de Santa Cruz</i>	49
Tabla 10 <i>Generación total de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santa Cruz</i>	49
Tabla 11 <i>Composición de residuos sólidos en la Municipalidad de Santa Cruz</i>	49
Tabla 12 <i>Generación per cápita de residuos sólidos en la Municipalidad de Santa Cruz</i>	51
Tabla 13 <i>Indicadores ambientales de generación de residuos sólidos durante el año 2019</i>	52

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Estructura del Diagnóstico de ecoeficiencia	10
<i>Figura 2.</i> Ubicación de Pulán, Santa Cruz, Cajamarca, Perú. Fuente: Google Earth.	21
<i>Figura 3.</i> Procedimiento de recolección de datos	30
<i>Figura 4.</i> Porcentaje de empleados que conocen la existencia de iniciativas para controlar el consumo de energía en la MPSC.....	34
<i>Figura 5.</i> Porcentaje de empleados que dejan encendido las luminarias en la MPSC.....	35
<i>Figura 6.</i> Porcentaje de empleados que apagan las luces y equipos cuando se ausentan por periodos prolongados.....	35
<i>Figura 7.</i> Porcentaje de empleados que apagan las computadoras e impresoras durante el almuerzo.	36
<i>Figura 8.</i> Porcentaje de empleados que cuentan con aire acondicionado en su oficina.....	36
<i>Figura 9.</i> Porcentaje de empleados que usan la ventilación natural	37
<i>Figura 10.</i> Porcentaje de empleados que usan la luz natural versus los que usan la luz eléctrica.....	37
<i>Figura 11.</i> Porcentaje de empleados que afirman que se realiza limpieza de luminarias en las instalaciones de la MPSC.....	38
<i>Figura 12.</i> Porcentaje de empleados que apagan la fuente de luz al retirarse de su oficina	38
<i>Figura 13.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existe un sistema de incentivos para la eficiencia energética.	39
<i>Figura 14.</i> Porcentaje de empleados que han recibido capacitación sobre eficiencia energética en la MPSC.	39
<i>Figura 15.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existen fugas en los grifos de los servicios higiénicos de la MPSC.	42

<i>Figura 16.</i> Porcentaje de empleados que afirman que las instalaciones sanitarias tienen una antigüedad mayor a 20 años.	42
<i>Figura 17.</i> Porcentaje de empleados que cierra los grifos de los servicios higiénicos cuando es necesario.....	43
<i>Figura 18.</i> Porcentaje de empleados que reúsan el papel y materiales de oficina..	44
<i>Figura 19.</i> Porcentaje de empleados que imprimen por ambas caras.	45
<i>Figura 20.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existe una lista estándar de requerimiento para compras por áreas en la MPSC.	46
<i>Figura 21.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existen restricciones de materiales de oficina por áreas en la MPSC.	46
<i>Figura 22.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existe un stock de materiales por áreas en la MPSC.....	46
<i>Figura 23.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existe un sistema de control de inventarios en la MPSC.	47
<i>Figura 24.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existen materiales comprados con la finalidad de ser utilizados en la MPSC.....	47
<i>Figura 25.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existen prácticas de reúso de materiales en la MPSC.....	48
<i>Figura 26.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existen normas de adquisición que consideren criterios de minimización de residuos sólidos en la MPSC.	53
<i>Figura 27.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existen programas de reciclaje en la MPSC.	53
<i>Figura 28.</i> Porcentaje de empleados que afirman que tienen nociones de los gastos en recolección de residuos sólidos en la MPSC.	54

<i>Figura 29.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existen ingresos por la venta de materiales reciclables en la MPSC.	54
<i>Figura 30.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existe un programa de clasificación de residuos sólidos en la MPSC.	55
<i>Figura 31.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existe un registro de información sistemática sobre generación de residuos sólidos en la MPSC.	55
<i>Figura 32.</i> Porcentaje de empleados que afirman que se realizan coordinaciones con empresas privadas y la MPSC para el reciclaje de residuos sólidos.	56
<i>Figura 33.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existe un programa de manejo de residuos sólidos en la MPSC.	56
<i>Figura 34.</i> Porcentaje de empleados que afirman que existen capacitaciones sobre buenas prácticas ambientales en oficinas por parte de la MPSC.	57
<i>Figura 35.</i> Entrevista con el área de administración	72
<i>Figura 36.</i> Entrevista con el área de Logística y Jefatura de almacén	73
<i>Figura 37.</i> Entrevista con el área de Jefatura de Personal, Planificación y Subgerencia de Medio Ambiente.	74
<i>Figura 38.</i> Recolección de residuos sólidos	75
<i>Figura 39.</i> Pesaje de residuos sólidos.	76
<i>Figura 40.</i> Cuarteo y acondicionamiento de residuos sólidos.....	76
<i>Figura 41.</i> Cálculos requeridos para determinación del volumen de residuos solidos	77

RESUMEN

Objetivo: El trabajo de investigación tuvo como objetivo elaborar la línea base de ecoeficiencia y establecer los indicadores de desempeño ambiental de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz – Cajamarca. **Metodología:** Se encuentra definida dentro del tipo básica, de diseño no experimental y nivel descriptivo; la muestra fue elegida mediante muestreo no probabilístico por conveniencia y la muestra evaluada esta compuesta de 74 trabajadores, empleando como instrumento principal la Ficha de registro, para la recopilación de datos, una entrevistas y la aplicación de un cuestionario en escala de likert.

Resultados: La línea base del consumo de energía eléctrica muestra un desconocimiento e incumplimiento del 50% (1.98% del costo total), 38% para el consumo de papel y materiales (3.28% del total), 62% para el consumo de agua (0.06% del total) y el 70% para generación de residuos sólidos; además el gasto de combustible representa un 94.68% del costo total.

Conclusiones: El gasto de energía eléctrica anual es de 9862 kWh, con un costo de 6350 soles (costo medio) El consumo de combustible anual fue de 23345 galones, con un costo de 303485 soles (costo muy alto). El consumo de agua anual no se pudo determinar ya que no se cuenta con medidores por lo que el costo promedio representa un estimado de 180 soles/año y 15 soles/mes(costo bajo). Se consumió 105 millares de papel y 81 toner con un costo total de S/. 10529(costo medio). La GPC obtenida fue de 0.64 Kg/trabajador/día y una producción anual fue de 2743 kg de residuos no reaprovechables y 1931 kg de residuos reciclables.

Palabras claves: Ecoeficiencia, diagnóstico, línea base, desempeño ambiental.

ABSTRACT

Objective: The present thesis aimed to elaborate the eco-efficiency baseline and establish the indicators to improve the environmental performance of the Provincial Municipality from Santa Cruz - Cajamarca. **Methodology:** It is defined within the basic type, non-experimental design and descriptive level; The sample was selected by non-probabilistic convenience sign and the evaluated sample consisted of 74 workers, using the Registration Form as the main instrument for data collection, interviews and the application of a Likert scale questionnaire. **Results:** The baseline of electricity consumption shows 50% non-knowledge and non-compliance (1.98% of the total cost), 38% for paper and material consumption (3.28% of the total), 62% for water consumption (0.06% of the total) and 70% for solid waste generation; fuel consumption also accounts for 94.68% of the total cost. **Conclusions:** Annual electricity consumption was 9862 kWh, at a cost of 6350 soles (average cost) Annual fuel consumption was 23345 gallons, at a cost of 303485 soles (very high cost). Annual water consumption could not be determined as there are no meters so the average cost represents an estimated 180 soles/year and 15 soles/month (low cost). It consumed 105 thousand paper and 81 toner with a total cost of S/. 10529(average cost). The GPC obtained was 0.64 Kg/worker/day and an annual production was 2743 kg of non-waste and 1931 kg of recyclable waste.

Keywords: Eco-efficiency, diagnosis, baseline, environmental performance.

INTRODUCCIÓN

La sustentabilidad es parte fundamental de del cimiento de los tres pilares que proporcionan un equilibrio económico-social y ambiental. A partir de la búsqueda de la mejora continua de dichos pilares, se vinculó la importancia de los vínculos entre la ecoeficiencia y el paradigma medular, la cuales comprenden temas como: la competitividad, la responsabilidad social y la ecoeficiencia mediante la alineación de políticas ambientales que persiguen un desarrollo sostenible (Programa de Formación General, 2010).

El progreso de un enfoque ambiental varió al de enfoque de sostenibilidad, estructurándose en la Conferencia de Río de Janeiro (ONU, 1992), la cual incorporó nuevos complementos persiguiendo el fin de la disminución y eliminación de las limitaciones en materia pública-ambiental, creando la línea base que facilite la correcta evaluación de los indicadores de desempeño para cada componente (Fernández & Gutiérrez, 2013).

A partir de ello, esta investigación pretende desarrollar cavilaciones que relacionan a la mejoría en la competitividad y la ecoeficiencia a partir de la aplicación de indicadores de desempeño que estructuren un análisis óptimo de la calidad de la gestión ambiental actual en las municipalidades evidenciándolos como elementos afines que contribuyen al desarrollo sustentable del país (D.S N° 0009-2009-Minam).

El desempeño y aplicación de dimensiones de ecoeficiencia en el sector público simboliza un progreso que produce ahorros trascendentales, una merma significativa en el impacto negativo generado en el ambiente, una salubre producción, un consumo socialmente responsable y la formación de una cultura institucional estrechamente ligada a la ecosostenibilidad y la ecoeficiencia, abarcando las actividades a partir de las cuales se ejecuta el uso eficiente y óptimo de los recursos municipales y elevando la calidad del servicio público (Aguirre, 2014).

En ese sentido, se elaboró la línea base de ecoeficiencia estructurada en complementación con los indicadores buscando la mejora del desempeño ambiental de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, que permita el diseño de un enfoque que permite el desarrollo de acciones optimizando el bienestar social y, al mismo tiempo, la merma de los perjuicios actuales del medio ambiente. A partir de esta trascendental perspectiva que comprende el alcance de la ejecución y participación real de los gobiernos, mediante las políticas públicas y el progreso de un desarrollo + más sostenible, se visualiza el requerimiento de la política pública de ecoeficiencia, la identificación de la situación actual de la municipalidad respecto a la gestión o dispendio de recursos, producción de residuos, emisiones de carbono al ambiente y el establecimiento de oportunidades de mejora (MINAM, 2010)

El Diagnóstico de dimensiones de ecoeficiencia, delimita las medidas de ecoeficiencia, la alineación del desarrollo sostenible y los rubros posibles para la reducción en los criterios evaluados, sin afectar la calidad del servicio mediante herramientas que identifiquen las causas principales de pérdida y faciliten el planteamiento de unidades ecoeficientes que permitan el conocimiento de la situación actual y la rápida identificación de los problemas relativos a la ecoeficiencia de Santa Cruz – Cajamarca.

Asimismo, la evidencia de resultados se analiza en el Capítulo IV, el cual se desglosa en la evaluación de cada variable (Diagnóstico de ecoeficiencia e Indicadores de desempeño) y se equiparan las hipótesis en el Capítulo V, en estructuración a ello, Capítulo VI se delimitaron las conclusiones y recomendaciones específicas derivadas a un minucioso estudio para el establecimiento de un diagnóstico pertinente del estado en vigencia de las municipalidades en el Perú.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Siendo conciente del deterioro ambiental ha traído consigo la formulación de políticas ambientales desde que, en 1972 con la Conferencia de Estocolmo, acuñando el lema “producir más con menos”. Desde entonces, se han implementado estrategias y políticas para promover la sostenibilidad; traduciéndose en planes, programas y regulaciones para lidiar con el impacto ambiental negativo y la conservación de recursos naturales. (Leal, 2005, p.7). La ecoeficiencia, en marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, se relaciona con Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS): agua libre de contaminantes, saneamiento, energía asequible, comunidades, ciudades, regiones e incluso países sostenibles, consumo y generación responsables, vida submarina, tiempo atmosférico y la existencia de ecosistemas terrestres (Ministerio del Ambiente, 2016, p. 13).

En el Perú, la ecoeficiencia es un ámbito medular dentro de la política ambiental en vigencia y las leyes aplicables la estimación presupuestal en el sector público. Teniendo como referencia al bosquejo de Producción Más Limpia, el cual se evidencia un potenciado progreso, observado en CONAM, anterior a MINAM. En febrero del año 2006, se ubicó en INDECOPI un Subcomité que estructura dicho esquema, formando parte del Comité Técnico de Normalización de Gestión Ambiental, dentro del cual se aprobó la GP 900.200:2007 GP 900.200, “Guía práctica para la implementación Producción Más Limpia” y la NTP 900.201:2008 “Producción Más Limpia. Auditorías”. Posteriormente, se aprobó el D.S. N.º 009-2009-MINAM, que delimita el apremio de la aplicación de medidas ecoeficientes en el sector público. (MINAM, 2016, pp. 12-13).

En el sector público, permite mejorar la performance ambiental, convirtiéndose en analógico en lo referente a calidad del servicio y competitividad, al mismo tiempo en el que fomenta directamente al ahorro de bienes e insumos requeridos, energía eléctrica y producción de residuos sólidos (MINAM, 2016, p. 9).

Por lo antes descrito, teniendo en cuenta la jurisdicción de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, de la región Cajamarca, es necesario realizar un diagnóstico de ecoeficiencia, teniendo en cuenta la situación ambiental, para obtener la línea base de dispendio de energía, combustible, agua, útiles de oficina, generación de residuos y el grado de conocimiento actual de los trabajadores con respecto al, manejo, control, seguimiento o ejecución de dichas

acciones, teniendo como base la metodología definida en la Guía de Ecoeficiencia para instituciones del Sector Público.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la línea base e indicadores de desempeño ambiental relacionados a ecoeficiencia Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la línea base de consumo de energía eléctrica e indicadores de desempeño ambiental relacionados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020?
- ¿Cuál es la línea base de consumo del combustible y los indicadores de desempeño ambiental relacionados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020?
- ¿Cuál es la línea base de consumo de agua y los indicadores de desempeño ambiental relacionados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020?
- ¿Cuál es la línea base de consumo de papel y materiales conexos y los indicadores de desempeño ambiental relacionados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020?
- ¿Cuál es la línea base de la generación de residuos sólidos y los indicadores del desempeño ambiental relacionados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Elaborar la línea base de ecoeficiencia y establecer indicadores para mejorar el desempeño ambiental de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la línea base del consumo de energía eléctrica e indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020.

- Establecer la línea base de consumo de combustible y los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020.
- Establecer la línea base de consumo de agua y los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020.
- Determinar la línea base de gasto de papel y materiales conexos y los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020.
- Establecer la línea base de la generación de residuos sólidos e indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020.

1.4. Justificación de la investigación

Teniendo en cuenta la carencia de elaborar e implementar instrumentos de gestión ambiental, la ecoeficiencia aplicada a la gestión local permite mejorar el desempeño municipal, siendo una de las más agudas para la restitución de la difícil y comprometida situación ambiental actual peruana en equiparación del tratamiento de aguas, manejo y disposición final adecuada de residuos, entre otros (MINAM, 2009, p. 6).

El MINAM, en clara organización armónica con los Gobiernos Regionales y Locales, busca una gestión integradora que se enfoca en la ecoeficiencia, ampliación de la cultura ambiental en base a participación activa y el desarrollo sostenible en todos sus sectores, cimentado en ello, pretende el desarrollo del fortalecimiento en cuanto a lineamientos, capacitaciones y programas incidentes en la inversión activa, directa e indirecta en el sector público, para que los municipios se establezcan como mecanismos con sistemas inmersos en la ecoeficiencia que permitan la mejora permanente a corto y largo plazo (MINAM, 2016. p.12).

Esta investigación busca exponer los lineamientos a partir del desarrollo de un diagnóstico de la ecoeficiencia en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, en la región Cajamarca, que constituirán un posterior desarrollo para un óptimo plan de ecoeficiencia que persigue el fin de generar una variación positiva respecto a la perspectiva, comportamiento habitual, gestión integral y participación en la cultura organizacional cimentada en la protección y preservación ambiental dentro de las municipales; todo ello, enfocado en la merma del

empleo y consumo de energía, insumos o útiles de oficina y tanto el manejo como la generación de residuos basándose en la normativa y legislación específica vigente.

1.5. Delimitación del estudio

- *De acuerdo a la demarcación espacial:* para la actual investigación se realizó en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, en la región Cajamarca.
- *De acuerdo a la delimitación temporal:* La recopilación informativa se estableció en búsqueda de la ejecución del trabajo investigativo propuesto, estructurándose en la documentación obtenida durante el proceso de estudio en el periodo Agosto a diciembre del año 2020.

1.6. Viabilidad del estudio

La tesis es valorizado como viable, teniendo en cuenta que los recursos necesarios fueron asumidos completamente por el tesista. Se cuenta acceso a la información de fuentes primarias y secundarias. Teniendo como antecedentes investigaciones publicadas obtenidas de fuentes confiables. Asimismo, para el desarrollo de cada proceso se cuenta con los recursos económicos propios del tesista, ante lo cual no es necesario el apoyo de un financiamiento mayor o el auspicio provenientes de alguna entidad.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Campos (2017), investigó las Condiciones para la aplicación de la huella de carbono y huella ecológica: Análisis de su eficacia como mecanismos de transmisión de información respecto del nivel de ecoeficiencia en contextos de asimetría informativa. El objetivo fue comparar y verificar la eficacia de la huella de carbono y de la huella ecológica, con sus actuales metodologías de contabilización, como mecanismos de transmisión de información útil respecto del nivel de ecoeficiencia. Considerando, para su análisis, un contexto de asimetría informativa que podrían ayudar a cuantificar los impactos ambientales negativos, en lo que concierne a las actividades relacionadas a la distribución y al consumo o uso del bien evaluado (agua, energía, residuos sólidos, combustible). Concluyendo que el nivel de ecoeficiencia de los bienes consumidos y residuos generados deben ser evaluados por medio de un análisis del comportamiento de los agentes a través de indicadores ambientales para determinar las medidas adecuadas basadas en un diagnóstico previo, que a su vez contribuirá en la determinación de la huella de carbono producto de las actividades realizadas en sus procesos.

Ojeda y Bravo (2016), realizaron una investigación sobre el *Índice ambiental de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales del Ecuador*, cuyo objetivo fue analizar el cumplimiento en materia ecoeficiente de los índices ambientales basados en la competencia idónea de los gobiernos locales para subordinarse al alcance de sus recursos propios, garantizar una gestión ambiental ecoeficiente y el nivel de cultura ambiental existentes en los gobiernos pertenecientes al Consorcio de Consejos Provinciales del Ecuador. Empleó 24 variables para gasto que salvaguarde el ambiente, 19 para gestión ambiental y 11 para comportamiento ambiental. En la metodología empleó la sistematización de componentes ambientales, cimentados en información documentada obtenida de la base de datos del Censo de Información Ambiental vigente, la escala de valoración de Sepúlveda, entre otros. Los resultados evidenciaron los componentes de gasto en protección ambiental, el 20.8% presenta nivel idóneo, el 37.5% se encuentra en escala inestable para alcanzar la sustentabilidad, el 25% es crítico y solo el 16.7% es estable; para la gestión ambiental el 21% muestran un nivel óptimo,

el 33.3% estable, el 25% inestable y el 12.5% crítico; finalmente, para el comportamiento ambiental, en cuanto a los de valoración óptima presenta consumo promedio de combustibles evidencian 13.95%, el de electricidad es del 18.4%, en lo referente a recursos forestales presenta 7.4% y para agua es del 12.97%, el uso de suelo es de 17.1%, para el nivel estable 15.4%, 54.4%, 10.2%, 17.6% y 17.9%; para el nivel inestable 27.6%, 12%, 38.90%, 24.4% y 20.8%; y para el nivel crítico 43%, 15.2%, 43.4%, 44.98% y 44.2% respectivamente. En conclusión, para realizar un óptimo análisis del nivel de ecoeficiencia de los bienes consumidos y residuos generados deben ser evaluados por medio del método de indicadores propuesto, ya que compone un apoyo instrumental afín con los procesos de las políticas públicas en el Ecuador, asegurando el establecimiento de una línea base del adelanto en materia ambiental. Adicionalmente, la construcción de los indicadores permitió estructurar claramente su compromiso actual.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Díaz (2019), realizó un estudio titulado Desarrollo de los indicadores de gestión ambiental para la elaboración del plan de ecoeficiencia de la Municipalidad Distrital de Mazamari, 2018. Para ello realizó evaluaciones anterior y posterior a la evaluación y en la ejecución de un taller de preparación, con 25 participantes de la Gerencia de Gestión Ambiental y Servicios Públicos para medir el consumo de agua, energía, combustible, residuos sólidos y útiles de oficina. Los resultados evidenciaron consumo eléctrico: 59,515.72 kWh y 32.4 soles/trabajador/mes en el año 2017 y 62,138.95 kWh y 31.05 soles/trabajador/mes en el año 2018. El consumo de agua es de 563.00 m³ y 0.64 soles/trabajador/mes en el año 2018. El consumo de combustible en el 2018 fue de 14,005.00 galones cuyo costo mensual es de S/. 14,640.63. En cuanto al consumo de útiles de oficina en el año 2018 es de 777 millares de papel, cuyo costo es de 7 millares de papeles/trabajador/año, 3 toners/trabajador/año, 8.83 soles/ trabajador/ mes en consumo de papel y 50.99 soles/trabajador/mes por consumo de toners. Finalmente, la cantidad de residuos sólidos generados anualmente es de 518 Kg/año, y 4.7 kg/trabajador/año, siendo el 39% papeles y cartones, 31% de plástico, 11% metales y 10% de vidrio. Concluyó que hay una deficiencia en la capacidad y liderazgo de la gestión municipal, pero teniendo en cuenta las oportunidades de mejora, el plan propuesto es viable. Asimismo, la escases de la incapacidad y carencia de liderazgo por

parte de los empleados públicos impide la elaboración de instrumentos de ecoeficiencia ya que no proporcionan capacitaciones adecuadas para que los empleados tengan mejor noción de los lineamientos correctos y la cultura ambiental basada en la normativa vigente. Por ende, se requiere el atrevimiento político para progresar en ese tipo de programas minuciosos, siendo lo más resaltante de la materia ambiental.

Quispe (2018), elaboró una investigación titulada Diagnóstico y elaboración de un plan de ecoeficiencia para el decanato de la Facultad de Ciencias Biológicas de La UNSA; Arequipa 2018. En la que aplicó los lineamientos y la guía de ecoeficiencia para las instituciones del sector público del MINAM, para con ello sugerir pausas para realizar acciones de seguimiento. La muestra estuvo compuesta por su misma oficina y 8 áreas más. Para la metodología usó el plan, la guía y el seguimiento y monitoreo de medidas de ecoeficiencia. Los resultados reflejaron que la disposición de energía eléctrica fue de 96 kW y 15.4 soles/colaborador al mes, para agua se evidencia un promedio mensual de 2.5m³ consumidos y 4.1 soles/colaborador, para útiles de oficina como papel y tóner fue de 70.8 soles/mes, con respecto a la producción de residuos sólidos fue de 4.3 kg/año y con respecto a las de emisiones de CO₂eq por energía eléctrica se evidencian 63.3 kg CO₂eq/colaborador. Finalmente, planteó lineamientos óptimos y basado en medidas pertinentes específicas según las necesidades de ecoeficiencia de las áreas estudiadas y considerando los indicadores, más representativos para lograr una ecoeficiencia adecuada. Realizó a partir de ello, una base que permita el licenciamiento y acreditación, así como todos los requerimientos obligatorios que debe cumplir a cabalidad para establecerse como una entidad pública de gestión ecoeficiente óptima y por encima del estándar.

Reátegui (2017), estudió el *Nivel de ecoeficiencia en las municipalidades distritales de Luyando (Huánuco) y Nueva Cajamarca (San Martín)*. Teniendo como objetivo el comparar el grado actual de ecoeficiencia de dos municipalidades distritales: Luyando Naranjillo y Nueva Cajamarca desde octubre 2016 hasta enero 2017 en base a la Guía de Ecoeficiencia del Sector Público 2012 del MINAM, realizando una línea base adaptativa y las prácticas contrarias a ella. Los resultados evidenciaron que el de energía promedio de energía en la municipalidad de Nueva Cajamarca fue de 5756 kWh con un 43.82k Wh/trabajador/mes y la de Luyando Naranjillo fue 993.25 kWh con 15.3k Wh/trabajador/mes; en cuanto al consumo de gasolina fue de 1284,70 galones y 85 galones respectivamente; para petróleo fue de 7515.82 galones para la primera y 1623

galones para la segunda; para papel bond fueron 706,80 Kg y de 139.1 Kg respectivamente; en lo referente a cartuchos de tinta y tóner fue de 9.3 unidades para la primera (S/.1999.5) y 0.25 unidad para la segunda (S/.46.3); por último, generación de residuos sólidos mensual promedio fue de 460.4 para la primera y 359.98 para la segunda. Adicionalmente, realizó una serie de preguntas a los trabajadores para reconocer las prácticas laborales opuestas a la ecoeficiencia de Nueva Cajamarca y Luyando Naranjillo: en lo referente a energía eléctrica fue de 64.3% y 56.3% de resultado positivo respectivamente; en lo referente a combustible presentó 50% y 33.3%; en lo referente al agua fue de 16.7% y 57.14%; en lo referente a útiles de oficina fue 100% y 42.9%; en lo referente a residuos sólidos fue de 30.8% y 76.2% respectivamente. En conclusión, el índice de ecoeficiencia fue mayor para la municipalidad de Luyando Naranjillo (0.69) con un 0.67 para Nueva Cajamarca. Asimismo, se requiere a ambas municipalidades trabajen en sus carencias ecoeficientes de forma urgente en lo referente a agua y útiles de oficina, y la municipalidad de Luyando Naranjillo necesita fortalecer especialmente las buenas prácticas de ecoeficiencia de residuos sólidos.

2.2. Bases teóricas sobre el tema de la investigación

2.2.1. Diagnóstico de ecoeficiencia

Permite establecer las limitaciones actuales de una institución pública. Su ejecución y progreso se corrobora que la toma de medidas pertinentes poseen una importancia medular. A partir de la estructuración óptima de este documento se podrá realizar la delimitación de las medidas adaptativas adecuadas según las necesidad de implementación y aplicación de Ecoeficiencia. (MINAM, 2016, p. 25)

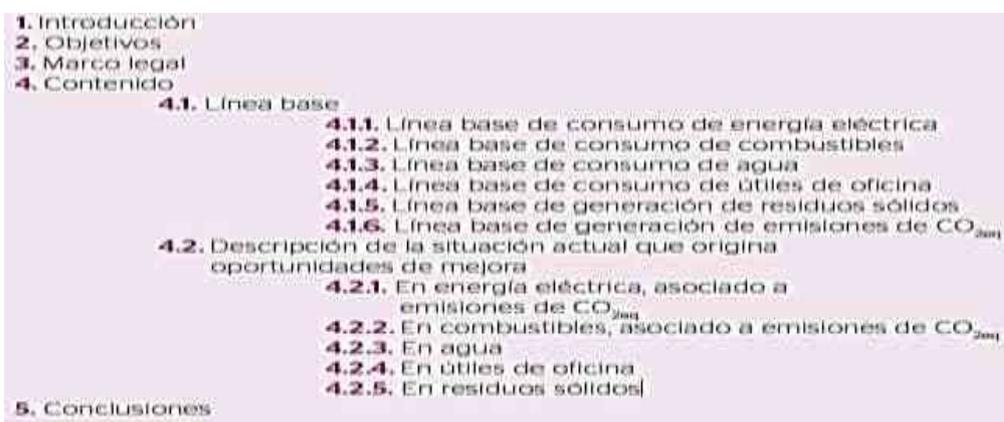


Figura 1. Estructura del Diagnóstico de ecoeficiencia

Fuente: Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público, 2016.

2.2.1.1. Oficina General de Administración (OGA)

La Oficina General de Administración (OGA) está integrada por áreas de dirección o gestión ambiental de las instituciones públicas que se encuentran comprendidas como Órganos de Línea, ya que tienen la potestad de constituir al comité y soporte del coordinador de la OGA, en base sus facultades y competencias. No obstante, no poseen la autoridad para adjudicarse funciones de coordinación que le competen al Comité de Ecoeficiencia, siendo responsable solo de la Oficina General de Administración o de su sustituto. Estos pueden ser: áreas u oficinas de administración interna, planificación, planeamiento y presupuesto, logística, recursos humanos, entre otros (MINAM, 2016, p. 22).

2.2.1.2. Comité de ecoeficiencia.

Es una instancia poseedora de un sistema multidisciplinario, representado por áreas diversas comprendidas dentro de la entidad pública, teniendo potestad para garantizar el progreso adecuado del diagnóstico de ecoeficiencia, abarcando la determinación de una línea base, fomentando las pertinentes tomas de decisiones estructurada en herramientas de mejora permanente para papel y materiales conexos, energía, agua, residuos sólidos y la disminución de gases de efecto invernadero. Posteriormente, la implementación y aplicación de un Plan de Ecoeficiencia que garantice el correcto análisis que abarque los lineamientos y medidas para su optimización. Y finalmente, se encargará del seguimiento, inspección posterior y monitoreo de dicho plan para corroborar el cumplimiento de los requisitos adecuados, reforzando el empleo de buenas prácticas en la institución pública (MINAM, 2016, p. 21).

2.2.1.3. Indicadores de ecoeficiencia.

Existen diversos tipos de indicadores para medir la ecoeficiencia en instituciones públicas, a continuación, el referido en estructuración al consumo de recursos y generación por colaborador del sector público (MINAM, 2009).

Tabla 1*Indicadores de ecoeficiencia en el sector público*

Componente	Indicador	Unidad o parámetro	Fuente de datos
Agua	Consumo de agua por individuo	m ³ de agua consumida/ Cantidad de individuos	Recibo de la entidad de agua
Energía	Consumo de energía eléctrica por individuo	Kw.h de energía eléctrica consumida/Número de Individuos	Recibo de la entidad de electricidad.
Papel y materiales	Consumo de papel bond por individuo	Kg. de papel consumido mensualmente/ Número de individuos	Facturas de compras
	Consumo otros papeles y sobres por individuo	Kg. de papel consumido mensualmente/ Número de individuos	Facturas de compras
	Consumo Cartucho de tintas de impresora y Tóners por individuo	Unidad de cartuchos/número de individuos	Facturas de compras
Combustible	Consumo de combustible mensual	Gls. Consumidos	Factura de consumo de proveedores correspondientes.
Generación de residuos	Residuos de Papel y cartón por individuos	Kg. de residuos generados / Número de p individuos	Reporte de la área competente a manejo de residuos sólidos.
	Residuos de vidrios por individuos	Kg. de residuos generados / Número de personas	Reporte de la área competente a manejo de residuos sólidos.
	Residuos de plásticos por individuos	Kg. de residuos generados / Número de personas	Reporte de área.
	Residuos de Cartucho de tintas y tóner por individuos	Unidades de cartuchos de tintas y tóner generados	Reporte de la área competente a manejo de residuos sólidos.
	Residuos de aluminio y otros metales por individuos	Kg. de residuos generados / Número de personas	Reporte de área correspondiente.

Fuente: D.S. N° 009-2009-MINAM Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público, 2009. Recuperado de: <http://ecoefficiencia.minam.gob.pe/public/docs/29.pdf>

2.2.1.4. Línea base.

En la Guía de ecoeficiencia (MINAM, 2016) se establecen patrones fundamentales de forma general que permitieron la delimitación de las siguientes líneas base:

- Línea base de consumo de energía eléctrica
- Línea base de consumo de combustible
- Línea base de consumo de agua
- Línea base de consumo de útiles de oficina
- Línea base de generación de residuos sólidos

- Línea base de generación de emisiones de CO₂eq producidas por consumo directo de energía eléctrica (p. 26).

2.2.1.5. Consumo de recursos.

El dispendio de recursos en el sector público se mide a través de los indicadores antes mencionados. El consumo de agua, fue corroborado en base al recibo mensual que contiene el costo pagado por dicha disposición, proporcionado a partir de la base de datos guardada por la entidad proveedora de los suministros de agua potable y alcantarillado en el Perú. Persiguiendo este fin, se recolectó la facturación del consumo de energía del para observar las variaciones en el período facturado, y evaluar el gasto innecesario en base a la variación del consumo en una hora activa, inactiva, punta y fuera punta. En contraste, para el consumo de papel se consideró la cantidad de papel distribuido dentro del espacio delimitado de instalaciones para el uso de los mismos de forma mensual, siendo solicitado al departamento pertinente para que sea enviado desde almacén junto a su respectiva documentación de entrada y salida. Para concluir, en lo referente al consumo de combustible, se describió como la cantidad de gasolina empleada en forma mensual acorde a su octanaje, también siendo recolectada a partir de los datos de facturación percibidos mensualmente (MINAM, 2009).

2.2.1.6. Generación de residuos.

Las entidades públicas tienen la obligación de realizar las debidas implementaciones y aplicaciones de las operaciones de segregación a partir de la fuente, para así poder caracterizar apropiadamente a los residuos que presentan propiedades similares; monitoreando la generación de residuos que abarcan: papel, cartón, plásticos, cartuchos de tinta y tóner de impresión, aluminio y otros metales, vidrios. La oficina de Administración, deberá acondicionar de forma adecuada un sistema que prepare la óptima acogida de las medidas requeridas de manera urgente y no urgente de segregación, recolección y almacenamiento temporal interno de los residuos generados separándolos en almacenamientos temporales específicos para posteriormente ser cedidos a entidades recicladoras especializadas, para su correcto manejo, que se compruebe que hayan sido registradas ante la autoridad facultada para esa labor, la cual, por ley debe emitir

el respectivo recibo, especificando en forma detallada al peso y costo en kg de cada material segregado (MINAM, 2009).

2.2.1.7. Segregación de residuos sólidos.

La segregación de residuos sólidos se deberá realizar de acuerdo al código de colores el empleo y disposición adecuada de los recipientes que almacenarán distintos tipos de residuos sólidos, debiendo ser rotulados con etiquetas que identifiquen claramente las características del residuo que debe contener (Dirección de Normalización, INACAL, 2019).

Tabla 2

Código de colores para los residuos del ámbito municipal

Tipo de residuo	Color	Ejemplos de residuos
Aprovechables	Verde	<ul style="list-style-type: none"> - Papel y cartón - Vidrio - Plástico - Textiles - Madera - Cuero - Empaques compuestos /tetrapack) - Metales(latas, entre otro)
No aprovechables	Negro	<ul style="list-style-type: none"> - Papel encerado, metalizado - Cerámicos - Colillas de cigarro - Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)
Orgánicos	Marrón	<ul style="list-style-type: none"> - Restos de alimentos - Restos de poda - Hojarasca
Peligrosos	Rojo	<ul style="list-style-type: none"> - Pilas - Lámparas y luminarias - Medicinas vencidas - Empaques de plaguicidas - Otros

Fuente: Dirección de Normalización - INACAL, (2019) NTP 090058.2019 GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos. Recuperado de: <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2019/03/NTP-900.058-2019-Residuos.pdf>

2.2.2. Desempeño ambiental municipal

2.2.2.1. Ecoeficiencia en la gestión ambiental local

Es un requerimiento complementario que contribuye a la adecuada gestión y potenciación de las oportunidades sostenibles para empresas y personas de

cualquier localidad debiendo actuar, invertir, prestar servicios y elaborar productos que no se encuentren por debajo de los estándares de calidad existentes, buscando mantener dicha calidad sin tener que consumir residuos en exceso o mermar la rentabilidad de una organización. Al mismo tiempo fomenta, gestiona, planifica y controla el desarrollo local y regional, persiguiendo el fin de aplicar correctamente las medidas procurando la merma del impacto ambiental negativo al desarrollar sus actividades, quehaceres cotidianos de ejecución políticos, sociales y económicos, así como los procesos derivados (MINAM, 2009, pg. 9).

2.2.2.2. *Monitoreo del desempeño ambiental*

Procura establecer un mecanismo que permita una evaluación, seguimiento, inspección y monitoreo mediante indicadores para realizar la correcta medición o valoración actual del grado de cumplimiento de los requisitos ambientales vigentes, partiendo de una línea de base, donde se estructura la ejecución de factores que lo acerquen a sus objetivos a través de estas herramientas consideradas beneficiosas en la evaluación de variaciones en el tiempo la eficiencia para la disposición de los materiales, capital, bienes o recursos en general, mostrando así, las pautas ambientales medibles de una institución (MINAM, 2016, p. 88).

2.2.2.3. *Indicadores de verificación*

Requerido para la cuantificación de los resultados, fijando el grado de efectividad alcanzado por la entidad en base a cálculos y características dentro de los límites y estándares específicos que comprendan su medición de forma verificable previa al inicio de una campaña (MINAM, 2010).

Algunos indicadores podrían ser:

- Número de empleados que poseen discernimientos cabales de métodos prácticos que estructuran pertinentemente a la política ecoeficiente de la institución
- Número de colaboradores que aplican cualquiera de los métodos que contribuyen de forma corroborable con la política ecoeficiente como el requisito específico de apagar las luces cuando abandona una oficina en el periodo en el que ya no labora ningún empleado (p. 3).

2.2.2.4. *Indicadores de desempeño ecoeficiente*

Representan valores medibles o cuantificables empleados en materia de ecoeficiencia, la cual se enfoca en la representación de la misma dentro de los procesos y operaciones productivas o que ofrecen un servicio. A partir de ello, se calculan denominadores en base al comportamiento y delimitación de óptimas mejoras en las utilidades sin generar contaminación o daños excesivos en el entorno. En la estructuración del mismo para el sector público, la recolección, registro, control y seguimiento de los datos mínimos que deben estimarse se desglosan en: gasto de recursos, valor de los mismos, generación tanto de emisiones como residuos y número de empleados contratados directa e indirectamente (MINAM, 2010).

2.2.2.5. *Municipios ecoeficientes*

Son comunidades que deben dominar, en la medida de lo posible, las medidas pertinentes para el aprovechamiento o gestión de sus recursos sin mermar la rentabilidad o generar impactos ambientales de forma desmesurada, adicionalmente debe corroborar el establecimiento del bienestar de la población limítrofe de forma sustentable y sostenible. Sus políticas se orientan a la búsqueda de equidad, satisfacción de necesidades, atribuciones aprobadas, desarrollo integral, crecimiento económico y resolución de problemáticas ligadas a su desarrollo óptimo y las consecuencias generadas al medio ambiente. El objetivo es la equidad, brindar a la población un mayor abanico de oportunidades, sustentabilidad, atender necesidades de generaciones presentes y futuras, efectividad y eficiencia, y obtener mayor beneficio con menos recursos y menos impactos ambientales negativos. Debe incluir planes, políticas, lineamientos y programas con pautas que garanticen seguridad, sostenibilidad, consumos ecoeficientes, responsabilidad y cultura de conciencia ambiental. Las estrategias, métodos y técnicas empleadas para ello, se pueden crear alianzas entre entidades públicas y privadas o públicas y mixtas para generar alianzas voluntarias acondicionadas a partir de la ayuda o contribución de los fondos privados para realizar rápidos y claros enlaces comunicativos (MINAM, 2009, p. 7).

2.2.3. Marco legal

- Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento (aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM).
- Decreto Legislativo N° 1501, Decreto Legislativo que modifica a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 050-2006-PCM, Prohíben en las entidades del Sector Público la impresión, fotocopiado y publicaciones a color para efectos de comunicaciones y/o documentos de todo tipo.
- Decreto Supremo N° 009 2009 MINAM, Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público.
- Decreto Supremo N° 011-2010-MINAM Modificatoria del D.S N° 009-2009 Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público.
- Decreto Supremo N° 012-2009, Política Nacional del Ambiente.
- Decreto Supremo N° 004-2011-MINAM, Aplicación gradual de los porcentajes de material reciclado en plásticos, papeles y cartones que deben de usar y comprar el Sector Público.
- Decreto Supremo N° 001-2012-MINAM, Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE.
- Decreto Supremo N° 028-2013-EM, que crea el Programa de Conversión Masiva de Vehículos a GNV y dicta medidas para su uso masivo en vehículos del sector público.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM, Decreto Supremo que aprueba medidas para el uso eficiente de la energía.
- Guía de Ecoeficiencia 2016 para Instituciones del Sector Público, aprobada por el Ministerio del Ambiente.
- Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía y su Reglamento.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 28411, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto y sus modificatorias.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

- Ley N^a 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables.
- Resolución Ministerial N° 021-2011-MINAM, Establecen porcentajes de material reciclado en plásticos, papeles y cartones que debe usar y comprar el Sector Público.
- Resolución Ministerial N° 083-2011-MINAM, Establecen disposiciones para la implementación de lo dispuesto mediante Resolución Ministerial N° 021-2011-MINAM.
- Resolución Ministerial N° 217-2013-MINAM, que aprueba el Programa de Promoción del Uso del Gas Natural Vehicular (GNV) y Paneles Solares en las Instituciones públicas 2013-2015.
- Norma Técnica Peruana-NTP 900.058-2019. Gestión de Residuos Sólidos. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos. INDECOPI.

2.3. Definiciones conceptuales

- *Buenas prácticas ambientales:* Son aquellas acciones que buscan la merma del impacto ambiental en las acciones de los procesos, operaciones o el desarrollo de una actividad ya sea social, económica o de servicio, de esa manera garantizar el cumplimiento de los requisitos estipulados dentro de la normativa ambiental o cualquier instrumento que cuantifique el alcance actual de la gestión ambiental.
- *Demanda máxima.* Es la medida a través de la cual se valoriza el número más alto que ha sido o es demandado presentando niveles de potencia activa dentro de periodos determinados que deben darse de forma sucesiva de 15 minutos, en el espacio límite de un mes.
- *Diagnóstico de línea base:* Se delimita como la equiparación de la óptima gestión de una línea base, cimentadas en exigencias integrales previas a una actividad o proyecto que puede influir en su entorno de diversas maneras, por ello se busca una evaluación de la calidad verificada en el desarrollo de sus operaciones, así como la optimización de cada componente o derivación que necesite de un sistema regulador para cimentar sus acciones.
- *Ecoeficiencia:* Se define como la búsqueda de la merma del uso innecesario de bienes, insumos o capital ligado al ámbito ambiental y su preservación. Está referida la producción, creación, elaboración o distribución de bienes o servicios mediante

apropiadas medidas que permitan el progreso oportuno en estructura de la normativa específica que regula la generación del impacto ambiental.

- *Energía activa (kWh)*. Es la energía eléctrica que permite el funcionamiento de aparatos que estén desarrollados con mecanismos que han sido adaptados para funcionar en base al trabajo mecánico y el calor, medible en kilowatt por hora (kWh).
- *Exceso de Potencia Fuera de Punta*: Es conceptualizada como la demanda máxima que ha sobrepasado la potencia durante un periodo que generalmente se cuantifica de forma anual a partir del resultante por la resta entre la potencia que debe facturarse por horas fuera punta y la potencia a facturar en horas punta.
- *Gestión de residuos sólidos*: Es una práctica que abarca toda actividad técnica administrativa desde la recolección hasta su manejo y disposición mediante estrategias, lineamientos y programas de acción específicas según su caracterización, siempre y cuando hayan sido generadas o se deriven del ámbito de gestión para el sector municipal o su manejo inadecuado que puedan ser considerados como un problema sanitario a nivel nacional, como regional y local.
- *Indicador ambiental*: Es un parámetro, que está facultado para la medición y establecimiento de guías, bases, lineamiento y políticas que puedan abastecer de información detallada que describa a un fenómeno y su posible impacto al entorno evaluando los aspectos asociados que infrinjan las normas o posean características subestándares.
- *Medidas de ecoeficiencia*: Es un conjunto de acciones sistemáticas que favorecen la optimización continua del sector público, que contribuye al desempeño pertinente, el desarrollo de un diagnóstico, la evaluación de oportunidades y el fomento de buenas prácticas como capacitaciones e implementación de técnicas o múltiples sistemas que institucionalicen el consumo racional y consciente de una cultura organizacional que permita la merma del daño ambiental o la polución general.
- *Potencia activa de generación*: Es el nivel raudo o la rapidez en la que puede producirse la energía activa de potencia. Se establece mediante el resultado entre el límite máximo de potencia activa registrada en el mes y el costo de la potencia de generación.
- *Potencia contratada*: Unidad de potencia al límite máxima limitante que conecta al suministrador eléctrico y su respectivo interruptor, en un punto específico y señalado de entrega por parte del sistema eléctrico.

- *Producción Más Limpia (PML)*: Es la implementación y correcta aplicación permanente de pericias en temática ambiental buscando un mantenimiento preventivo, predictivo, de mejora y correctiva de forma integradora y participativa que relacione los procesos con la reducción de los riesgos en el entorno ambiental o la salud de la población límite.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La línea base de ecoeficiencia permite identificar los indicadores para la evaluación del desempeño ambiental de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020.

2.4.2. Hipótesis específicas

- Es posible determinar línea base del consumo de energía eléctrica y los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia con la información disponible en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz – Cajamarca, 2020.
- Es posible determinar línea base del consumo de combustible y los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia con la información disponible en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz – Cajamarca, 2020.
- Es posible establecer la línea base del consumo de agua y los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia con la información disponible en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz – Cajamarca, 2020.
- Es posible determinar la línea base del consumo de papel y materiales conexos y los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia con la información disponible en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz – Cajamarca, 2020.
- Es posible establecer la línea base de la generación de residuos sólidos y los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia con la información disponible en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz – Cajamarca, 2020.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, situada en el Distrito de Santa Cruz, Provincia de Santa Cruz, región Cajamarca a una Altitud de 2065 msnm. La información recopilada ha sido apropiadamente documentada para la ejecución de forma óptima al trabajo de investigación planteado, basándose en datos recolectados durante el desarrollo de estudio en el periodo Enero a Diciembre del año 2020.



Figura 2. Ubicación de Santa Cruz, Cajamarca, Perú. Fuente: Google Earth.

3.1.2. Materiales e insumos

Los materiales empleados fueron:

- Equipos como laptop, cámara y celular.
- Útiles de oficina como papel, sobres, folders, lapiceros, plumones, CDs, lápiz.
- Memoria USB
- Libreta de apuntes.
- Formatos para recolección de datos.
- Equipos de protección personal
- Equipos de protección colectiva

- Señalización temporal de seguridad
- Bolsas, plásticos y costales para caracterización de residuos sólidos
- Balanza para pesaje de residuos sólidos
- Contenedores de metal y plástico

3.1.3. Diseño experimental

La presente investigación es de tipo básica pura o fundamental, ya que no se realiza manipulación directa de las variables de estudio. Se caracterizará cada variable para una evaluación y análisis. Asimismo, se trata de una investigación de tipo descriptiva, porque está dirigida a determinar al detalle o en la medida de lo posible, sus características y el estado de la situación de las variables o estudios en una población concreta, se recopiló toda la información necesaria para la investigación del Diagnóstico de ecoeficiencia en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz. Finalmente, el enfoque de la investigación será mixto, debido a que se emplearán técnicas de orden cualitativo y cuantitativo (Córdova, 2013).

Tendrá un diseño no experimental debido a que no se han manipulado de forma preconcebida a las variables, realizando simple observación y definición de fenómenos en registros o documentación y dándose dentro de su contexto natural, para posteriormente analizar las variables de estudio: diagnóstico de ecoeficiencia e indicadores de desempeño ecoeficiente (Carrasco, 2015).

3.1.4. Tratamientos

Dado que no se trata de una investigación experimental, no se emplearán tratamientos.

3.1.5. Características del área experimental

La Municipalidad Provincial de Santa Cruz, siendo la provincia de Santa Cruz de Succhabamba una de las trece que conforman la Región Cajamarca. Es un órgano de Gobierno promotores del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus funciones. Como Gobierno Local gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. Autonomía que la Constitución Política del Perú otorga a las Municipalidades en su Artículo 194° concordante con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972. Se identificó la situación actual de consumo de los recursos utilizados en esta municipalidad con la finalidad optimizarlo mediante la implementación de medidas de ecoeficiencia, en base al cumplimiento del D.S 009-

2009-MINAM y su modificatoria D.S 011-201-MINAM Medidas de Ecoeficiencia para el sector público. Ello servirá como línea base de ecoeficiencia en consumo de agua, energía, combustible, papel bond, tintas y tóner y generación de residuos sólidos dentro de la sede.

3.1.6. Variables a evaluar

- Diagnóstico de ecoeficiencia (X)
- Indicadores de desempeño ambiental ecoeficiente (Y)

Tabla 3

Operacionalización de variable 1

TÍTULO: “Diagnóstico de ecoeficiencia e indicadores de desempeño ambiental de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca, 2020”

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Línea base de consumo de energía eléctrica		Consumo anual de energía eléctrica activa (kWh)	$(A+B)_{\text{enero-diciembre}}$	Adición de la energía eléctrica activa (A+B) de cada mes, durante un tiempo sugerido de doce meses.
		Costo anual de energía eléctrica activa(S/)	$P_{\text{enero-diciembre}}$	Sumatoria de los sub-totales mensuales (energía eléctrica activa fuera de punta y dentro de punta), sugiriendo un tiempo de doce meses.
		Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kWh)	$[(A+B)_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Consumo total anual de energía eléctrica activa (kWh), dividido entre el periodo evaluado en meses (12).
		Costo promedio mensual (S/)	$[P_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Costo total anual de energía eléctrica (S/), dividido entre el periodo evaluado en meses (12).
Línea base de consumo de combustible		Número de colaboradores	N_{promedio}	Adición del número total de trabajadores que vienen trabajando en la entidad durante el periodo evaluado.
		Consumo anual de combustible /vehículo	$G_{\text{enero-diciembre}}$	Adición del consumo de combustible de enero a diciembre, teniendo en cuenta cada tipo de combustible en uso.
		Costo anual de combustible (S/) / vehículo	$P_{\text{enero-diciembre}}$	Adición total del costo de combustible en soles, del año completo, por cada tipo de combustible.
		Consumo promedio mensual de combustible (galones) /vehículo	$[G_{\text{enero-diciembre}}]/12$	El promedio mensual es la división de la adición del consumo de combustible de enero a diciembre por cada tipo de combustible, entre los 12 los meses del año.
Diagnóstico de ecoeficiencia (X)		Costo promedio mensual (S/)	$[P_{\text{enero-diciembre}}]/12$	La división de la adición del costo de combustible en soles desde enero a diciembre por cada tipo de combustible, entre los 12 meses del año.
	Línea base de consumo de agua	Consumo anual de agua (m ³)	$C_{\text{enero-diciembre}}$	Consumo de papel durante el periodo de sugerido de un año.
		Costo anual de agua (S/)	$P_{\text{enero-diciembre}}$	Costos de papel durante el periodo sugerido de un año.
		Consumo promedio mensual de agua (m ³)	$[C_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.
	Costo promedio mensual (S/)	$[P_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Costo del consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.	
Línea base de consumo de útiles de oficina	Número de colaboradores	N_{promedio}	Sumatoria del número total de colaboradores que ha laborado durante el periodo evaluado.	
	Consumo anual de papel (millar o kg)	$\text{Papel enero-diciembre}$ $(A + B + C)$	Consumo de papel durante el periodo de sugerido de un año.	
	Costo anual de papel (S/)	$P_{\text{enero-diciembre}}$ $(A + B + C)$	Precio de papel en un periodo sugerido de un año.	
	Consumo anual de tintas / tóner (unidad)	$(D)_{\text{enero-diciembre}}$ $(\text{Tinta} / \text{Tóner})$	Consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.	
	Costo anual de tintas / tóner (S/)	$(PD)_{\text{enero-diciembre}}$ $(\text{Tinta} / \text{Tóner})$	Costo del consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.	
Línea base de generación de residuos sólidos	Número de colaboradores	N_{promedio}	Adición del número total de trabajadores que ha laborado durante el periodo evaluado.	
	Generación anual de residuos sólidos (kg/año)	$(A + B + C + E + F)_{\text{enero-diciembre}}$	Recabar la información de los reportes del servicio de limpieza pública y en el estudio de caracterización de residuos sólidos en función a las clases o tipos de residuos sólidos+ generados.	
	Indicador de desempeño generación de residuos por colaborador (kg/colaborador/año)	$(A + B + C + E + F)_{\text{enero-diciembre}}/N$		
Generación de residuos reciclables (kg/año)	$(A + B + C + E)_{\text{enero-diciembre}}$			

Nota: Basado en la Guía de ecoeficiencia (MINAM, 2019).

Tabla 4

Operacionalización de la variable 2

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Energía eléctrica		Consumo de energía eléctrica activa anual (kWh)/ colaborador/año	Total anual(kWh)/ N promedio	División del consumo anual de energía eléctrica (kWh), entre el promedio de trabajadores en el tiempo de evaluación.
		Costo del consumo de energía eléctrica anual (S)/ colaborador/año	Total anual(S)/ N promedio	División del costo del consumo anual de energía eléctrica activa (S/), entre el promedio de trabajadores en el periodo de evaluación.
		Consumo promedio de energía eléctrica mensual (kWh)/colaborador/mes	$[(A+B)_{\text{enero-diciembre}}/12]/N_{\text{mes}}$	División del consumo promedio mensual de energía eléctrica (kWh), entre el número de trabajadores registrados en ese mismo mes.
		Costo del consumo promedio de energía eléctrica mensual (S)/colaborador/mes	$[P_{\text{enero-diciembre}}/12]/N_{\text{mes}}$	División del costo del consumo promedio mensual de energía eléctrica (S/), entre el número de trabajadores inscritos en ese mismo mes.
Combustible		Consumo de energía (Joules)/vehículo/año	[Total anual(Joules)/año]	Gasto total anual de energía (adición total de combustible usados, convertidos a unidades adecuadas; Joules o similares a Joule).
		Costo de energía (S)/vehículo/año	[Total anual(S)/año]	Gasto total de energía considerando la adición del gasto total de combustibles, durante el tiempo seleccionado (en este caso, en doce meses).
Agua		Consumo de agua anual (m³)/ colaborador/año	[Total anual(m³)/ Npromedio]	División del gasto anual de agua (m3), entre el promedio de colaboradores en el tiempo de evaluación.
		Costo del consumo de agua (S)/ colaborador/año	[Total anual(S)/ Npromedio]	División del costo del consumo anual de agua (S/), entre el promedio de colaboradores en el tiempo de evaluación.
		Consumo promedio de agua mensual (m³)/colaborador/mes	$[C_{\text{enero-diciembre}}/12 (m^3)/ N_{\text{mes}}]$	División del gasto promedio mensual de agua (m3), entre el número de trabajadores inscritos en ese mismo mes.
		Costo del consumo promedio de agua (S)/colaborador/mes	$[P_{\text{enero-diciembre}}]/12 (S)/ N_{\text{mes}}$	División del costo del gasto promedio mensual de agua (S/), entre el número de trabajadores inscritos en ese mismo mes.
Indicadores de desempeño ambiental coeficiente (Y)		Consumo de papel: (millar o kg)/colaborador/año	Papel $_{\text{enero-diciembre}} / N_{\text{promedio}}$	División del consumo anual de papel, entre el promedio de trabajadores en el periodo de evaluación.
		Consumo de tintas / tóner: (unidades / colaborador/año)	$(D)/N_{\text{promedio}}$ (Tinta / Tóner)	División del consumo anual de tintas / tóner, entre el promedio de trabajadores en el tiempo de evaluación.
		Costo de consumo promedio de papel (S)/ colaborador/mes	[Total mensual(S)/ N mensual]	División del costo del consumo promedio mensual de papel (S/), entre el promedio de trabajadores en el periodo de evaluación.
		Costo de consumo de tintas o tóner (S)/ colaborador/mes	Total mensual(S)/ N mensual]	División del costo del consumo mensual de tintas / tóner (S/), entre el promedio de trabajadores en el periodo de evaluación.
Residuos sólidos		Generación de residuos reciclables por colaborador (kg/colaborador/año)	$(A + B + C + E)_{\text{enero-diciembre}} / N$	Recabar la información de los reportes del servicio de limpieza pública y del estudio de caracterización de residuos sólidos en función a las clases o tipos de los residuos sólidos generados.
		Generación de residuos por cada tipo de residuo y por colaborador (kg/colaborador/año)	A/N promedio B/N promedio C/N promedio D/N promedio E/N promedio	
		Generación de residuos no reciclables (kg/año)	(F) $_{\text{enero-diciembre}}$	
		Generación de residuos no reciclables por colaborador (kg/colaborador/año)	(F) $_{\text{enero-diciembre}} / N$	
		Generación de residuos peligrosos (kg/año)	(G) $_{\text{enero-diciembre}}$	
		Generación de residuos peligrosos por colaborador (kg/colaborador/año)	(G) $_{\text{enero-diciembre}} / N$	

Nota: Basado en la Guía de ecoeficiencia (MINAM, 2019).

3.1.7. Conducción del experimento

Respecto a la elaboración de la línea base de Ecoeficiencia, se recopiló información del consumo de energía, combustibles, agua, papel y materiales ligados, la generación de residuos sólidos y finalmente se realizó el cálculo de las emisiones de CO₂eq por consumo energético eléctrico y de combustible utilizado por la flota vehicular de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, durante el primer semestre del presente año. Por ello, la metodología a utilizar para determinar la línea base será la siguiente:

3.1.7.1. Línea base de consumo de energía eléctrica.

Se realizaron los cálculos estructurados en los kWh de energía eléctrica consumida en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, en base a ello se empleó el registro histórico al año 2020 de los recibos de energía eléctrica, emitidos por la empresa ENSA.

3.1.7.2. Línea base de consumo de combustibles.

Se realizaron los cálculos basados en los galones de combustible consumidos por los vehículos de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, para ello se utilizó el registro histórico al año 2020 de consumo por tipos de combustibles, brindado por la Unidad de Logística y Abastecimiento de la Sub Gerencia de Administración Financiera de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz.

3.1.7.3. Línea base de consumo de agua.

Se desarrollan las estimaciones basados en los m³ de agua consumida en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, a partir de ello, se empleó el registro histórico al año 2020, los cuales son datos empíricos proporcionados por la División de Agua y Saneamiento. Esto debido a que no se cuenta con medidores que estimen el flujo de agua constante para la población.

3.1.7.4. Línea base de consumo de papel y materiales conexos.

Se realizaron los cálculos basados en los Kg de papel (papel bond y plotter) y materiales conexos (tintas y tóner) consumidos, para ello se utilizó el registro histórico al año 2020 de consumo de papel y materiales conexos, brindado por la Unidad de Logística y Abastecimiento de la Sub Gerencia de Administración Financiera de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz.

3.1.7.5. Línea base de generación de residuos sólidos.

Se efectuaron los cálculos en base a los Kg de papel y cartón, plástico, vidrio y metales generados en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, para ello se utilizó el registro histórico al año 2020 de los residuos sólidos.

3.1.7.6. Caracterización de generación de residuos sólidos.

Se realizaron los siguientes pasos:

- *Paso 1:* Coordinar con los gerentes de las diferentes áreas y los colaboradores de la Municipalidad para la realización del estudio.
- *Paso 2:* Cuantificar la densidad de residuos sólidos. Según la metodología, para obtener la densidad del residuo sólido se midió la altura libre relacionada a su vertimiento en un cilindro de dimensión conocida.
- *Paso 3:* Cuantificar la composición física de residuos sólidos según la clasificación (aprovechables y no aprovechables).
- *Paso 4:* Calcular la Generación Per Cápita de residuos sólidos municipales (GPC). Mediante la siguiente fórmula:

$$GPC_i = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$$

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Esta constituida por los trabajadores de Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca cuya distribución por áreas se observa en la Tabla 5. Cabe señalar que el objeto de estudio son los indicadores de ecoeficiencia que servirán para evaluar el desempeño ambiental en la municipalidad.

Tabla 5*Número de trabajadores de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz*

Área	N° de trabajadores
Administración financiera	3
Administración financiera	2
Recursos humanos	3
OMAPED	2
Seguridad ciudadana	5
CTAM	2
Mesa de partes	1
Tránsito y transporte	3
Asesoría jurídica	1
Informática	1
Logística	2
Almacén	1
Archivo	1
Patrimonio	1
Presupuesto	1
Contabilidad	2
Tesorería	2
Gerencia	2
Secretaría	2
Alcaldía	1
DEMUNA	1
Centro de promoción	1
Programas sociales	4
Defensa civil	2
Catastro	2
Unidad Formuladora	1
Liquidación de obras	1
Subgerencia de infraestructura	4
Registro civil	2
Desarrollo económico	3
Agua y saneamiento	5
Medio ambiente	4
División de organanicación vecinal	1
Mypes	1
TOTAL	70

Fuente: Recursos Humanos de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca (2020).**3.2.2. Muestra**

Respecto a la muestra, esta se tomara en cuenta por el total de colaboradores de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz: $Población (N) = Muestra (n) = 70$ trabajadore.s

3.3. Técnicas para recolección de datos

3.3.1. Entrevista estructurada

- Técnica: Entrevista
- Instrumento: Ficha de registro (ver Anexo 2: Formato N° 1)
- Dirigido a: Subgerente de Medio Ambiente y Servicios Municipales.

Se realizó una entrevista dirigida para la recolección de información preliminar sobre la gestión y el desempeño ambiental a nivel municipal.

3.3.2. Recolección de información documentada

- Técnica: Entrevista
- Instrumento: Ficha de registro (ver Anexo 2: Formato N° 2)
- Dirigido a: Subgerente de Medio Ambiente y Servicios Municipales.

3.3.3. Base de datos de consumos

- Técnica: Entrevista
- Instrumento: Ficha de registro (ver Anexo 2: Formato N° 3)
- Fuente: Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público – MINAM, 2016.
- Dirigido a: Subgerente de Medio Ambiente y Servicios Municipales

Se realizó una entrevista estructurada con la ayuda de una ficha de registro del consumo de cada indicador (agua, combustible, energía, papel, generación de residuos) para la elaboración de una base de datos y su procesamiento posterior.

3.3.4. Estudio de línea base

- Técnica: Procedimiento basado en la normativa de referencia
- Instrumentos: Plantilla en Excel (ver Anexo 2: Formato N° 4 y 5)
- Fuente: Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público – MINAM, 2016 y Guía para Municipios Ecoeficientes - MINAM, 2009.

Se realizó el procesamiento de la base de datos con la información recopilada a través de las entrevistas a las áreas correspondientes a nivel municipal.

3.3.5. Determinación de indicadores de desempeño ecoeficiente

- Técnica: Análisis documental
- Instrumento: Base de datos recopilados (ver Anexo 2: Formato N° 6)

- Fuente: Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público – MINAM, 2016 y Guía para Municipios Ecoeficientes - MINAM, 2009.

Te realizó teniendo en cuenta la información recopilada y procesada se obtendrá los indicadores de desempeño ambiental ecoeficiente a nivel municipal.



Figura 3. Procedimiento de recolección de datos

3.4. Procesamiento y análisis estadístico de datos

Se obtienen mediante el uso de las técnicas previamente descritas en los que se emplearán programas de computación, para el procesamiento de los datos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

Con la finalidad de elaborar un diagnóstico o línea base de ecoeficiencia en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz se recopiló la información requerida a través de entrevista realizada a la Sub Gerencia de Medio Ambiente y Servicios cuyos resultados se pueden observar en la Tabla 3 y 4.

En base la información recopilada, se analizaron los indicadores de desempeño ambiental vinculado a cada dimensión estudiada (energía eléctrica, agua, combustible, papel, materiales conexos y residuos sólidos).

Tabla 3

Resultados obtenidos de la entrevista preliminar (Formato N°1)

ÁREAS	FUNCIÓN	PERIODO /AÑO	INFORMACIÓN DOCUMENTADA	OBSERVACIONES
Subgerencia de Medio Ambiente y Servicios Municipales.	Garantizar el servicio de Limpieza pública - disposición final, supervisar, fiscalizar, evaluar, mantener las áreas verdes, vivero municipal.	2018-2022	PIGARS, Estudio de Caracterización RRSS, Plan de valorización de RRSSOO 2019 y 2020, PLANEFA 2019 - 2021, Programa Municipal EDUCCA 2019-2022 y planes 2019-2020.	Instrumentos en implementación

Nota: ver Anexo 1: Formato N°1.

Tabla 4*Resultados obtenidos en la entrevista preliminar (Formato N°2)*

ÁREA	TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE DEL DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN		
Subgerencia de Medio Ambiente y Servicios Municipales FUNCIÓN: Garantizar el servicio de Limpieza pública - disposición final, supervisar, fiscalizar evaluar, mantener las áreas verdes, vivero municipal	Ordenanza Municipal N° 022-2013-MPSC.	PIGARS	Instrumento en implementación vigente	Ordenanza Municipal N° 014-2019-MPSC.	Reglamento para la atención de denuncias ambientales
	Resolución de Alcaldía N° 342-2019-MPSC/A	Estudio de Caracterización RRSS	Instrumento en implementación vigente	Ordenanza Municipal N° 017-2019-MPSC.	Aprueba el reglamento de la gestión y disposición de RRSS provenientes de la construcción y demolición de obras civiles.
	Resolución de Alcaldía N° 303-2019-MPSC/A	Plan de valorización de Residuos Sólidos Orgánicos 2019	-		
	Resolución de Alcaldía N° 205-2020-MPSC/A	Plan de valorización de Residuos Sólidos Orgánicos 2020	-	-	-
	Resolución de Alcaldía N° 082-2019-MPSC/A	Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2019	-	Ordenanza Municipal N° 018-2019-MPSC.	Prevención y control de ruidos molestos
	Resolución de Alcaldía N° 0195-2019-MPSC/A	Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2020	-	Ordenanza Municipal N° 013-2019-MPSC.	Regula la Gestión integral de residuos Sólidos
	Resolución de Alcaldía N° 066-2020-MPSC/A	Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2021	Instrumento en implementación vigente	Ordenanza Municipal N° 015-2019-MPSC.	Reglamento de supervisión ambiental
	Resolución de Alcaldía N° 333-2019-MPSC/A	Programa Municipal EDUCCA 2019-2022	-	-	-
	Resolución Gerencia N° 011-2019-MPSC/GM	Plan Educa 2019	-	-	-
	Resolución de Alcaldía N° 039-2020-MPSC/A	Plan Educa 2020	-	-	-

Nota: ver Anexo 1: Formato N°2.

4.1.1. Línea base del consumo de energía eléctrica

4.1.1.1. Resultados de la entrevista

Para la obtención de un diagnóstico o línea base del consumo de energía eléctrica se realizó una entrevista para recopilar los datos de consumo y estuvo dirigido hacia el personal de las diferentes áreas dentro de la municipalidad (ver Anexo 3: Formato N°4 y 5).

Tabla 5*Indicadores del consumo de energía eléctrica durante el año 2020*

LÍNEA BASE	ÍTEM	FUENTE	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	CONSUMO ANUAL
Consumo anual de energía eléctrica	Consumo anual de energía eléctrica activa (kWh)		9862	9862	9862	9862	9862	9862	9862	9862	9862	9862	9862	9862	9862
	Costo anual de energía eléctrica activa(S/)		6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350
	Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kWh)	Recibo de luz	1051	1073	647	356	384	410	398	1099	1084	1152	1136	1072	822
	Costo promedio mensual (S/)		677	691	417	229	247	264	256	708	698	742	731	690	529
	Número de colaboradores	Número de colaboradores 2020	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Nota: Estimación de los indicadores empleados en la medición del desempeño ambiental para establecer la línea base del consumo de energía eléctrica en relación a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz. El consumo promedio anual de energía eléctrica activa es de 9862 kWh. El formato se puede ver en el Anexo 2: Formato N°4 y 5.

4.1.1.2. Resultados del cuestionario

Se aplicó un cuestionario dirigido hacia el personal de las diferentes áreas dentro de la municipalidad.

Los resultados de la gráfica 4 indican; el 93% de los empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca conocen y saben cómo explicar conceptos referentes a las iniciativas de control para el consumo de energía en la MPSC (califican los criterios: No las conozco; Las conozco poco; Las conozco, pero, no sabría explicarlo), siendo este porcentaje un criterio vital que dificultan las mejoras ambientales. Solo el 7% de los empleados encuestados conoce su existencia y comprende cómo funciona el comité ambiental las iniciativas de control para el consumo de energía.

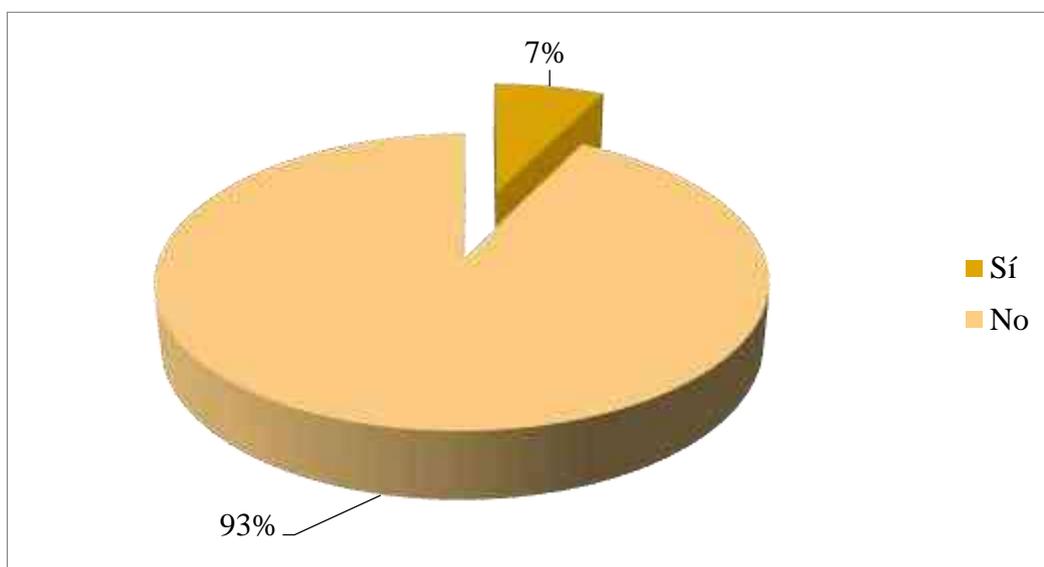


Figura 4. Porcentaje de empleados que tienen conocimiento respecto a iniciativas para controlar el consumo de energía en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 5 indican que alrededor del 52% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca tienen comportamientos opuestos a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que dejan encendido las luminarias en la MPSC. Por otro lado, el 48% de los empleados posee un pensamiento económico y ahorrativo que contribuye con la merma de los gastos innecesarios apagando las luminarias en la MPSC.

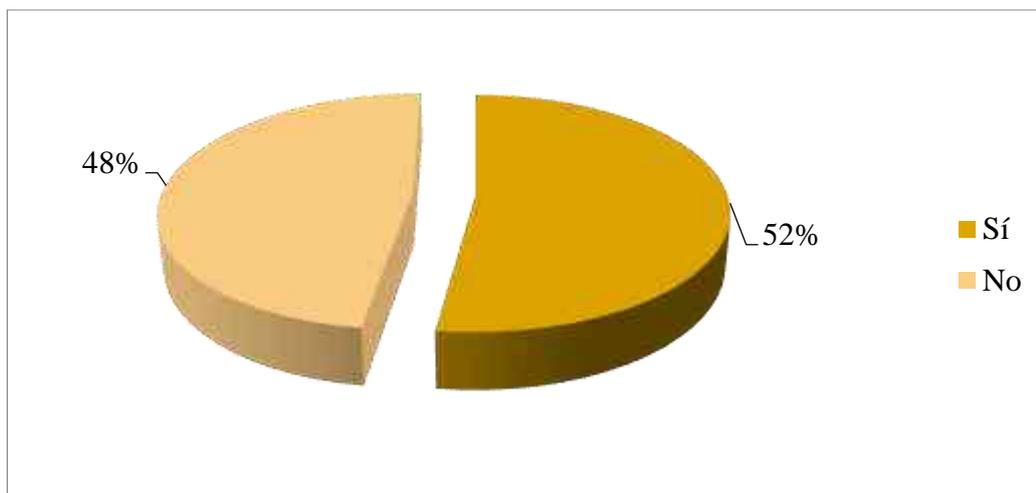


Figura 5. Porcentaje de empleados que dejan encendido las luminarias en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 6 indican que el solo el 26% de los empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz apagan las luces y equipos cuando se ausentan por periodos prolongados, siendo este porcentaje un criterio vital que dificultan las mejoras ambientales y elevan los costos en lo referente al consumo de energía.

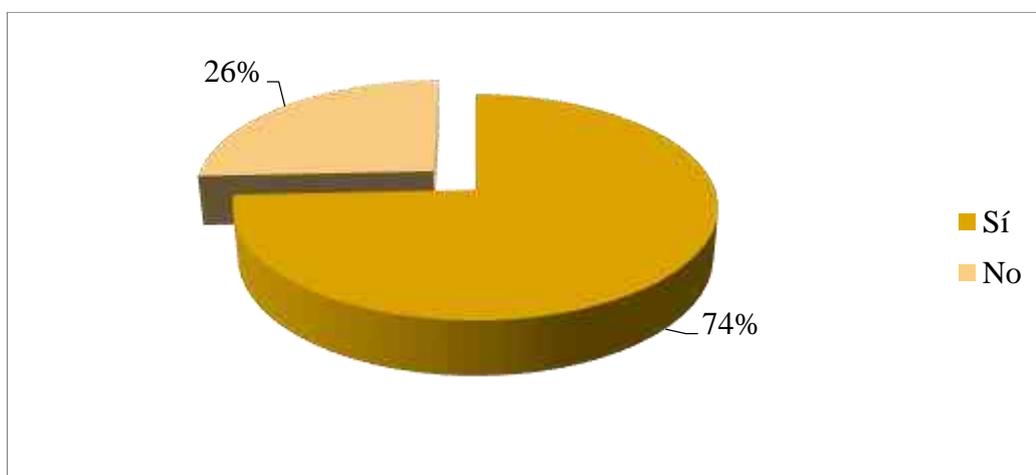


Figura 6. Porcentaje de empleados que apagan las luces y equipos cuando se ausentan por periodos prolongados.

Los resultados de la gráfica 7 indican que alrededor del 57% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca tienen comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que apagan las computadoras e impresoras durante el almuerzo. Por

otro lado, el 43% no contribuye con la merma de los gastos innecesarios apagando las computadoras e impresoras durante el almuerzo.

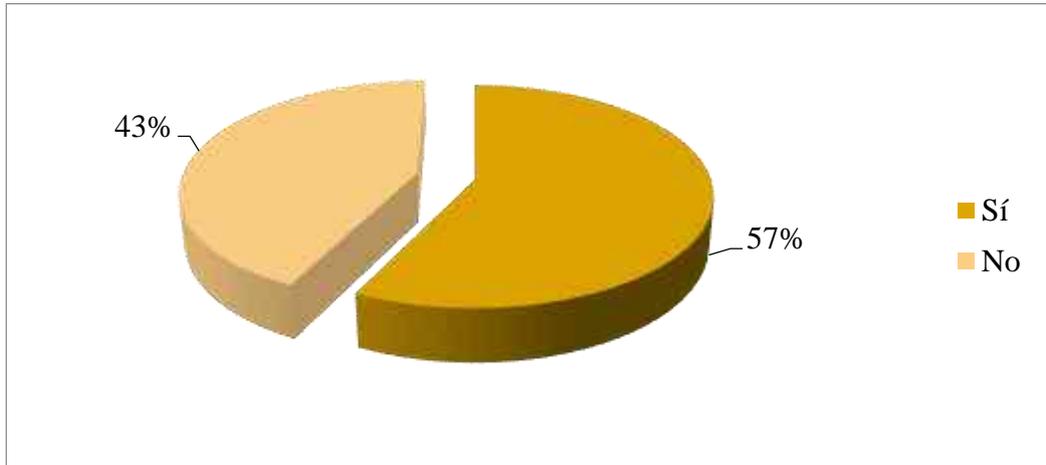


Figura 7. Porcentaje de empleados que apagan las computadoras e impresoras durante el almuerzo.

Los resultados de la gráfica 8 indican que, el 99% del personal de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca no cuentan con aire acondicionado en su oficina. Solo el 1% de los empleados encuestados afirma tener aire acondicionado en su área.

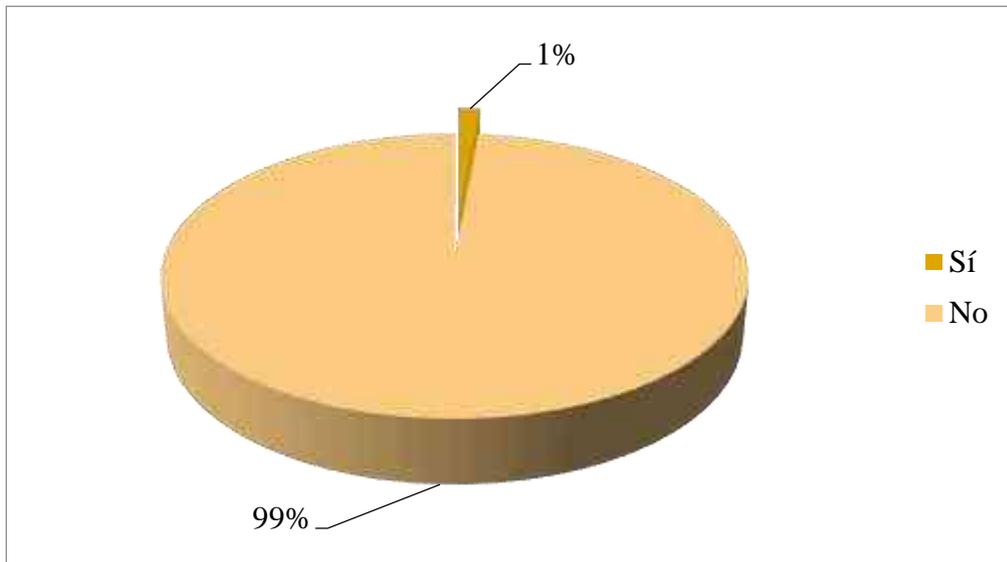


Figura 8. Porcentaje de empleados que cuentan con aire acondicionado en su oficina

Los resultados de la gráfica 9 indican que alrededor del 50% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca tienen comportamientos

acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que usan la ventilación natural. En contraste, el otro 50% no hace uso de dicha ventilación.

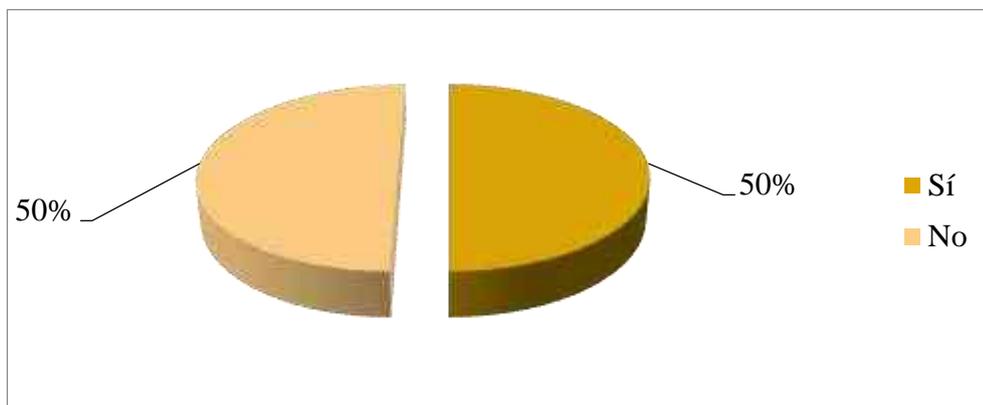


Figura 9. Porcentaje de empleados que usan la ventilación natural

Los resultados de la gráfica 10 indican que solo el 80% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca tiene comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que hacen uso de la luz natural para la ejecución de sus actividades en la medida de lo posible. Por otro lado, el 20% emplea la luz eléctrica para ello.

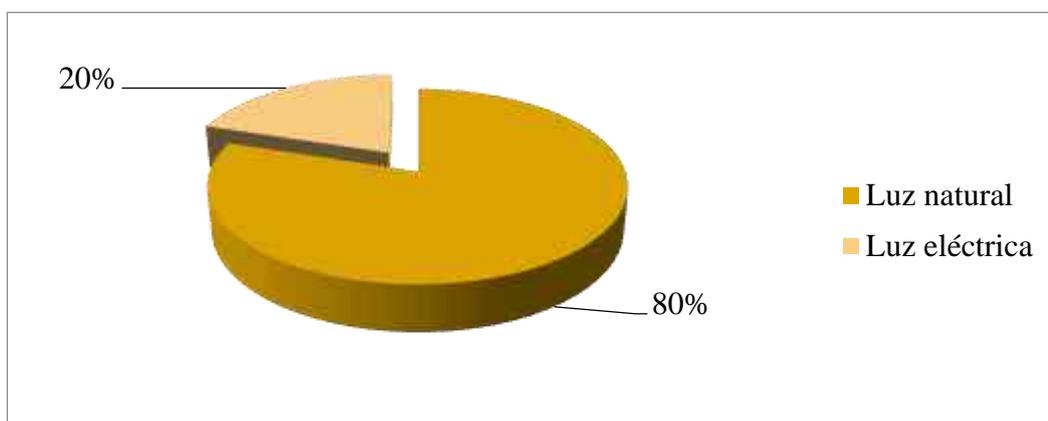


Figura 10. Porcentaje de empleados que usan la luz natural versus los que usan la luz eléctrica

Los resultados de la gráfica 11 indican que alrededor del 80% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca tienen comportamientos opuestos a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que realizan la limpieza de luminarias en las instalaciones empleando luz eléctrica. Por solo el 20% contribuye con la merma

de los gastos innecesarios haciendo uso de la luz natural en el desarrollo de esta actividad.

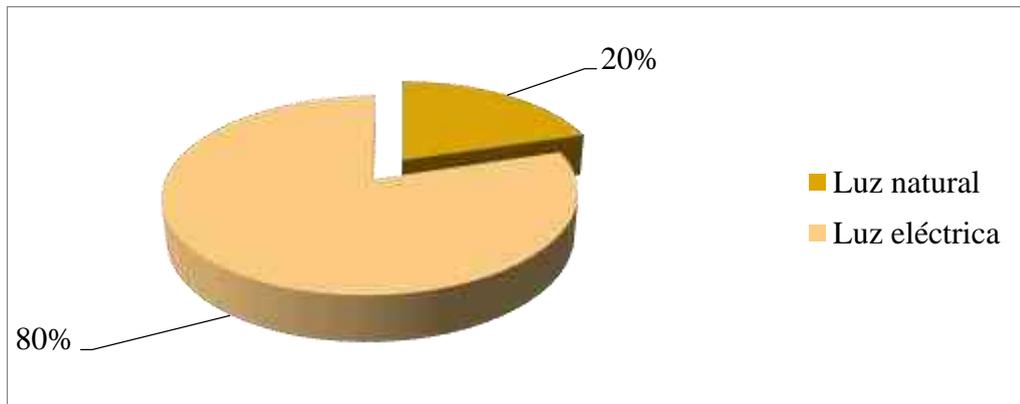


Figura 11. Porcentaje de empleados que afirman que se realiza limpieza de luminarias en las instalaciones de la MPSC

Los resultados de la gráfica 12 indican que alrededor del 61% de empleados de la Municipalidad de Santa Cruz, Cajamarca tienen comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que apagan la fuente de luz al retirarse de su oficina. Por otro lado, el otro 39% no contribuye con la merma de los gastos innecesarios apagando la fuente de luz al retirarse de su oficina.

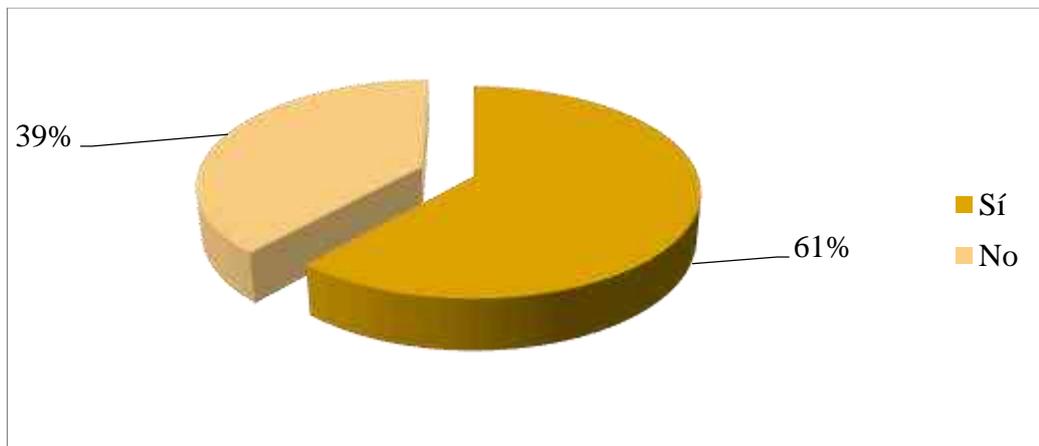


Figura 12. Porcentaje de empleados que apagan la fuente de luz al retirarse de su oficina

Los resultados de la gráfica 13 indican que el 97% de los empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca confirma la inexistencia de un sistema de premios o incentivos a partir del cumplimiento de la eficiencia

energética dentro de las instalaciones. Por otro lado, solo el 3% conoce, pero no se ha sentido beneficiario por la existencia de dicho sistema.

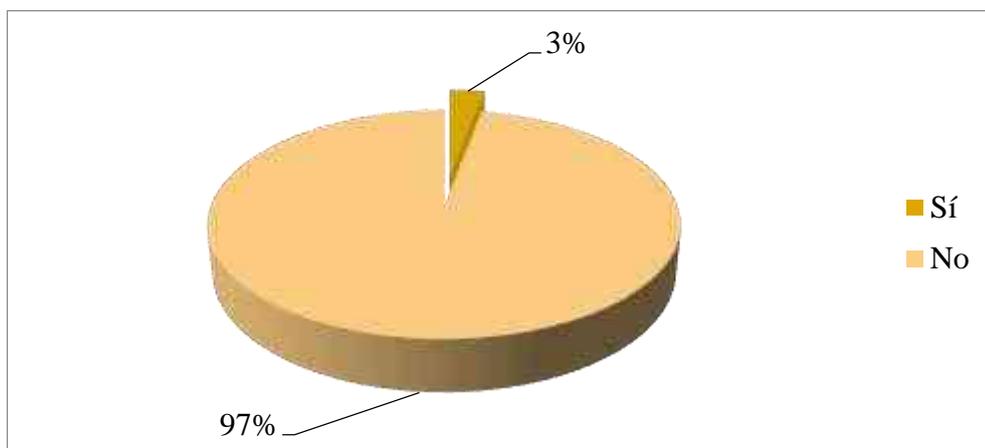


Figura 13. Porcentaje de empleados que afirman que existe un sistema de incentivos para la eficiencia energética.

Los resultados de la gráfica 14 indica; el 100% de los empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca ha recibido capacitación sobre eficiencia energética acorde a lo recomendado en protocolos, lineamientos y reglamentos vigentes que procuran la protección ambiental.

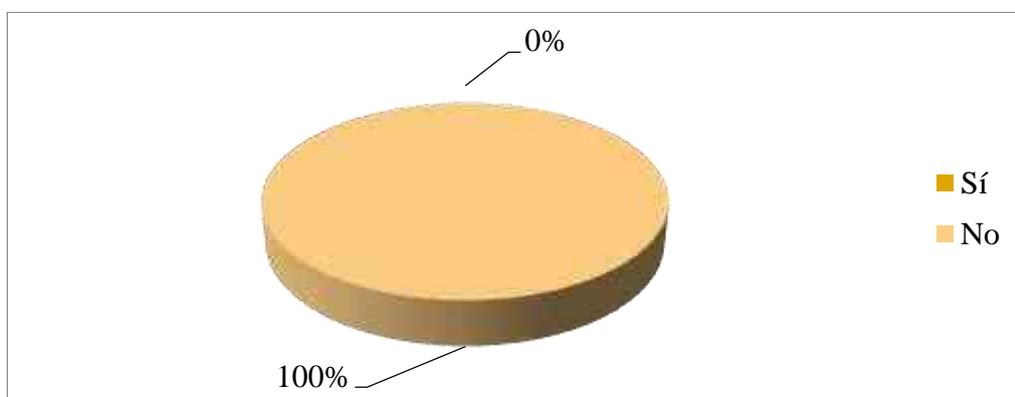


Figura 14. Porcentaje de empleados que han recibido capacitación sobre eficiencia energética en la MPSC.

4.1.2. Línea base del consumo de combustible

4.1.2.1. Resultados de la entrevista

Para la obtención de un diagnóstico o línea base del consumo de combustible se realizó una entrevista para recopilar los datos de consumo y estuvo dirigido hacia el personal de las diferentes áreas dentro de la municipalidad.

Tabla 6

Indicadores del consumo de combustible durante el año 2020

LÍNEA BASE	ÍTEM	FUENTE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	CONSUMO ANUAL	
Consumo anual de combustible	Consumo anual de combustible (galones)		22200	22920	23220	22320	23400	25200	21480	23280	22320	23760	23640	26400	23345	
	Costo anual de combustible (S/)		288600	297960	301860	290160	304200	327600	279240	302640	290160	308880	307320	343200	303485	
	Consumo promedio mensual de combustible (galones)	Entrevista al área de: jefa de almacén.	1850	1910	1935	1860	1950	2100	1790	1940	1860	1980	1970	2200	1945	
	Costo promedio mensual (S/)		24050	24830	25155	24180	25350	27300	23270	25220	24180	25740	25610	28600	25290	
	Número de vehículos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
	Tipo de combustible		gasolina- petróleo	gasolina- petróleo												

Nota: Estimación de los indicadores empleados en la medición del desempeño ambiental para establecer la línea base del consumo de combustible en relación a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz. El consumo promedio anual de combustible es de 23345 galones. El formato se puede ver en el Anexo 2: Formato N°3

4.1.3. Línea base del consumo de agua

4.1.3.1. Resultados de la entrevista

Para la obtención de un diagnóstico o línea base del consumo de agua se realizó una entrevista para recopilar los datos de consumo que estuvo dirigido hacia el personal de las diferentes áreas dentro de la municipalidad.

Tabla 7

Indicadores del consumo de agua durante el año 2020

LÍNEA BASE	ÍTEM	FUENTE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOVI	DI	CONSUMO ANUAL
Consumo anual de agua	Consumo anual de agua (m ³)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Costo anual de agua (S/)		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	180
	Consumo promedio mensual de agua (m ³)	Recibo de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Costo promedio mensual (S/)		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Número de colaboradores	Número de colaboradores 2020	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Nota: No se pudo obtener el consumo de agua ya que la municipalidad no cuenta con medidores, el costo promedio anual de 180 soles (15 soles mensuales). El formato se puede ver en el Anexo 2: Formato N°3.

4.1.3.2. Resultados del cuestionario

Se aplicó un cuestionario dirigido hacia el personal de las diferentes áreas dentro de la municipalidad.

Los resultados de la gráfica 15 evidencian; el 61% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca afirma que existen grifos averiados en los servicios higiénicos. Por otro lado, el 39% indica no haberse percatado o desconocer dichas averías.

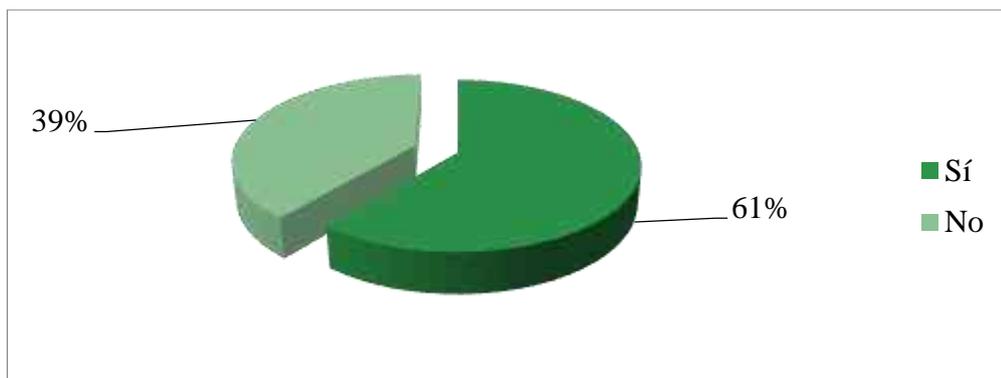


Figura 15. Porcentaje de empleados que afirman que existen fugas en los grifos de los servicios higiénicos de la MPSC.

Los resultados de la gráfica 16 evidencian que solo el 14% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa cruz, Cajamarca afirma que las instalaciones sanitarias son muy antiguas, llegando a tener incluso más de 20 años. Por otro lado, el 86% reconoce que las instalaciones no son tan antiguas.

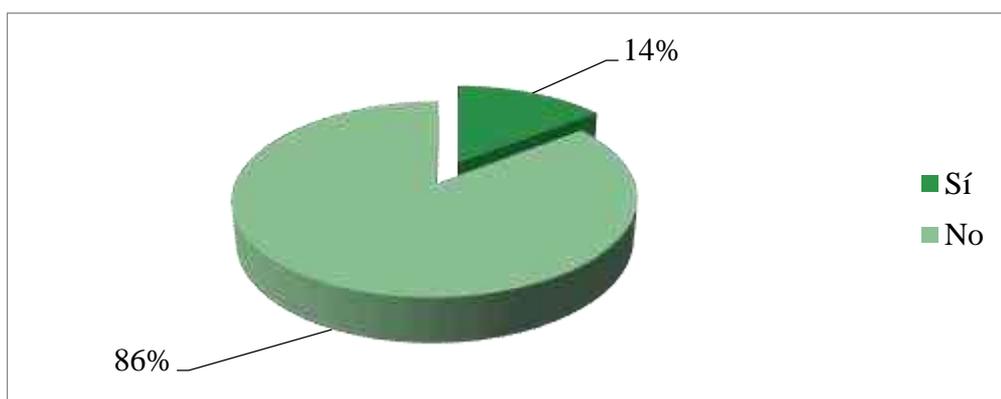


Figura 16. Porcentaje de empleados que afirman que las instalaciones sanitarias tienen una antigüedad mayor a 20 años.

Los resultados de la gráfica 17 evidencian; el 91% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa cruz, Cajamarca tienen comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que cierra los grifos de los servicios higiénicos cuando es necesario. Por otro lado, el 9% restante contribuye con la merma de los gastos innecesarios cerrando los grifos cuando se requiere.

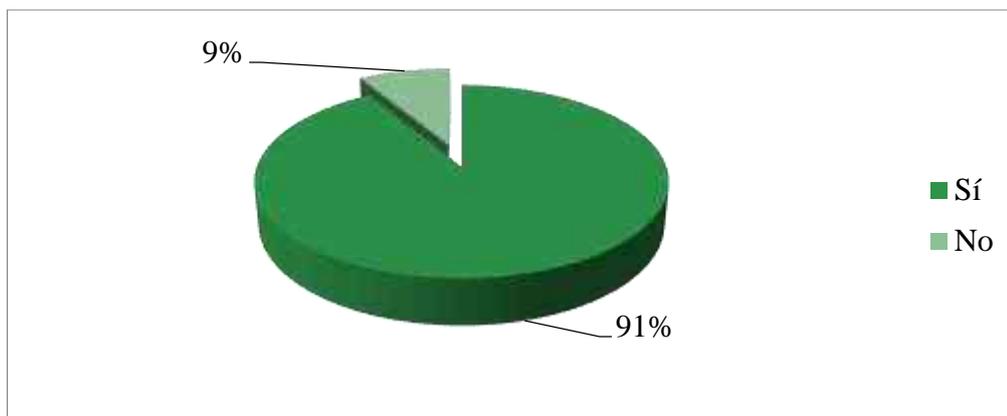


Figura 17. Porcentaje de empleados que cierra los grifos de los servicios higiénicos cuando es necesario.

4.1.4. Línea base del consumo de papel y materiales conexos

4.1.4.1. Resultados de la entrevista

Para la obtención de un diagnóstico o línea base del consumo de energía eléctrica se realizó una entrevista para recopilar los datos de consumo y estuvo dirigido hacia el personal de las diferentes áreas dentro de la municipalidad.

Tabla 8

Indicadores de consumo de papel y materiales conexos durante el año 2020.

LÍNEA BASE	ÍTEM	FUENTE	E N E	FE B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P T	O C T	N O V	D I C	CONS UMO ANUA L
Consumo anual de útiles de oficina	Consumo anual de papel (millar o kg)	Entrevista al área de:	110	105	106	90	100	110	108	107	102	101	111		105
	Costo anual de papel (S/)	Unidad de Logística y Abastecimiento.	2750	2625	2650	2250	2500	2750	2700	2675	2550	2525	2775		2615
	Consumo anual de tintas / tóner (unidad)	_____	86	75	72	80	69	83	73	63	86	91	89	102	81

Costo	anual de tintas / tóner (S/)	84	73	705	78	676	81	71	617	842	89	87	99	7914
		28	50	6	40	2	34	54	4	8	18	22	96	
Número de colaboradores	Número de colaboradores 2020	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Nota: Estimación de los indicadores empleados en la medición del desempeño ambiental para establecer la línea base del consumo de papel y materiales conexos en relación a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz. El consumo promedio anual de papel y materiales conexos es de 105 millar o kg. El formato se puede ver en el Anexo 2: Formato N°3.

4.1.4.2. Resultados del cuestionario

Se aplicó un cuestionario dirigido hacia el personal de las diferentes áreas dentro de la municipalidad.

Los resultados de la gráfica 18 indican; el 69% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca tienen comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que reúsan el papel y materiales de oficina. Por otro lado, el otro 31% prefiere la practicidad de usar y desechar.

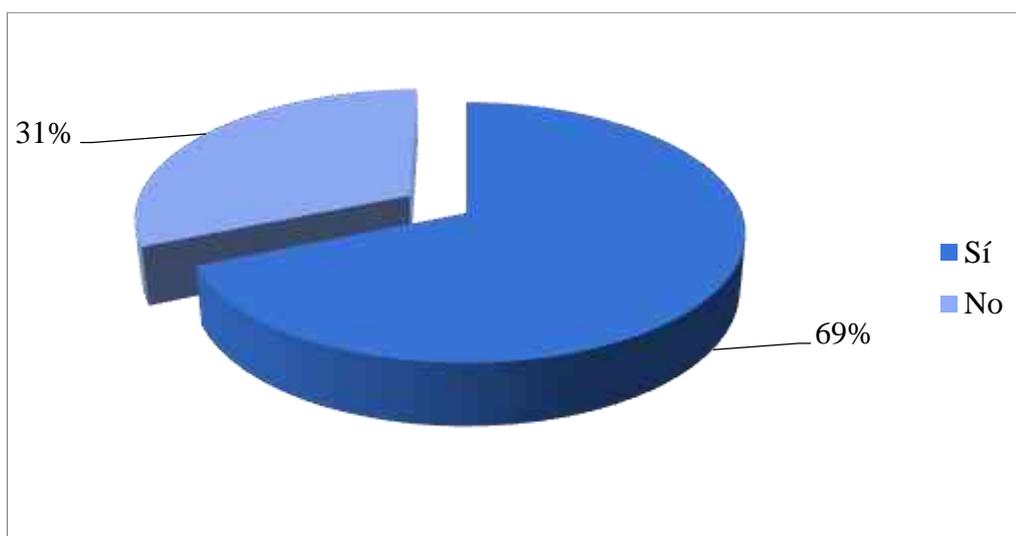


Figura 18. Porcentaje de empleados que reúsan el papel y materiales de oficina.

Los resultados de la gráfica 19 indican que alrededor del 54% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca tienen comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que reúsan el papel y materiales de oficina.

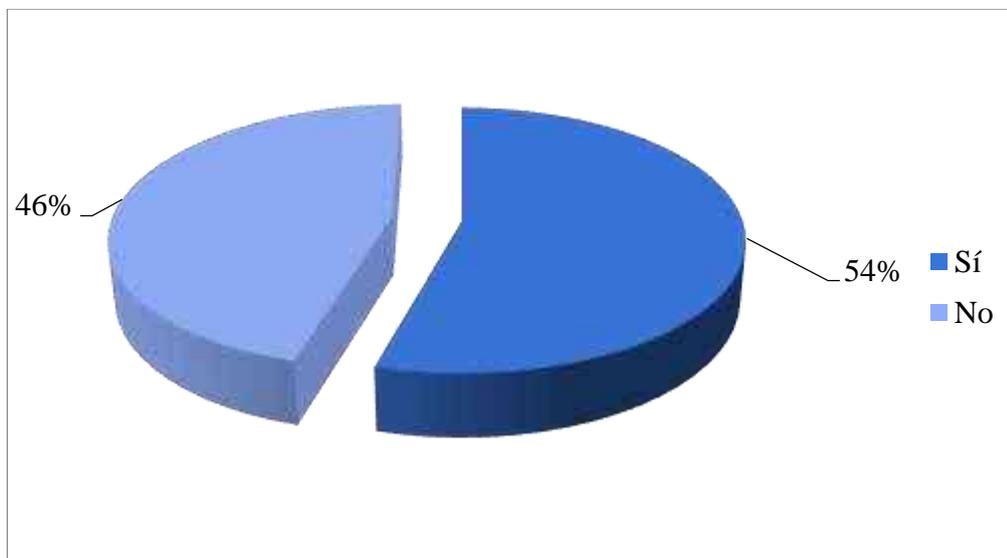


Figura 19. Porcentaje de empleados que imprimen por ambas caras.

Los resultados de la gráfica 20 indican que el 90% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca conoce y comprende la estructura y aplicación de lista estándar de requerimiento para compras por áreas.

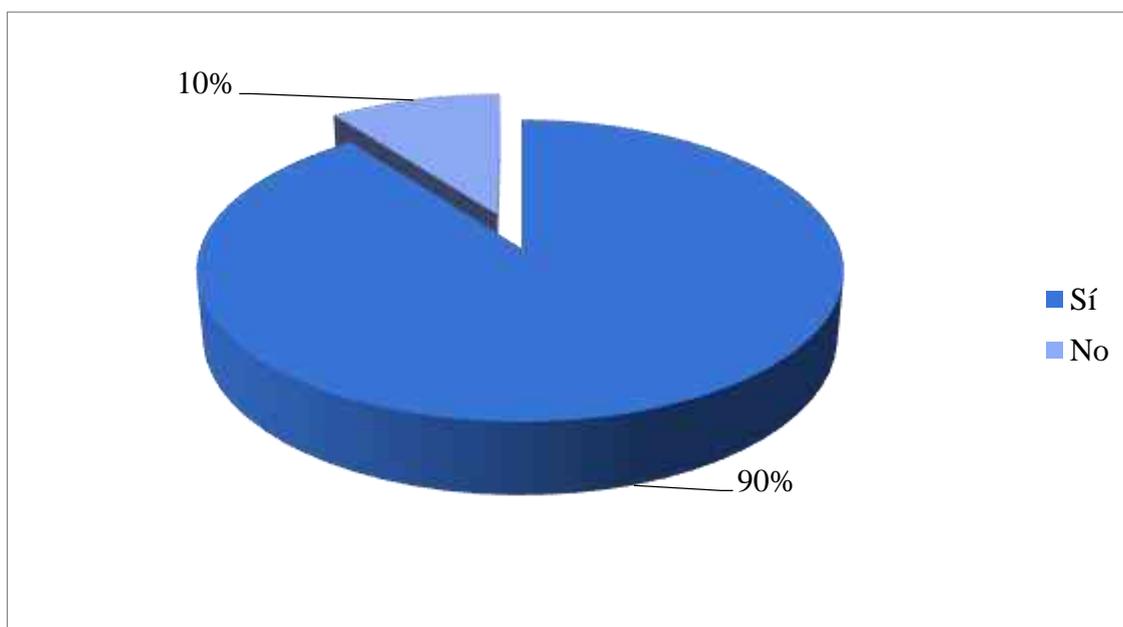


Figura 20. Porcentaje de empleados que afirman que existe una lista estándar de requerimiento para compras por áreas en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 21 indican que alrededor del 72% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa cruz, no conoce o comprende las nociones pertinentes y la aplicación de restricciones de materiales de oficina por áreas.

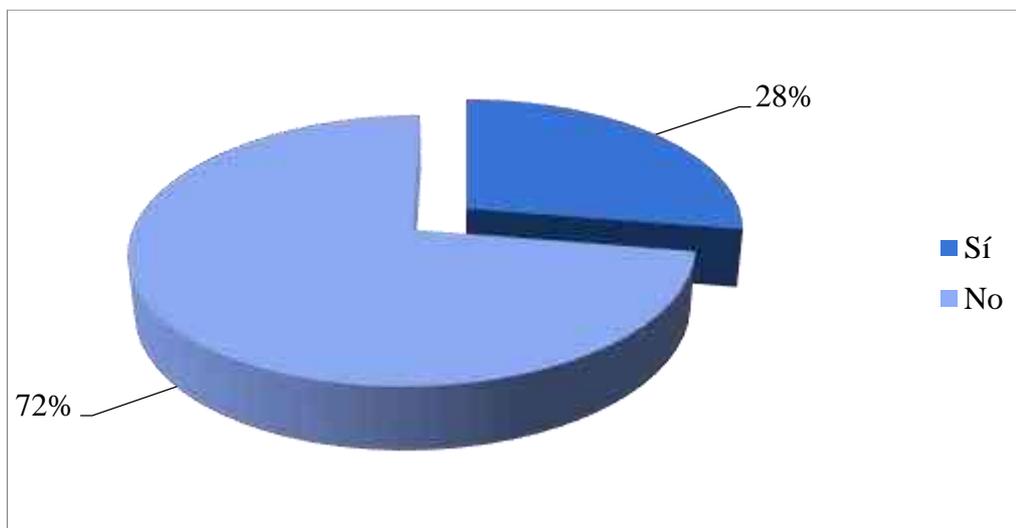


Figura 21. Porcentaje de empleados que afirman que existen restricciones de materiales de oficina por áreas en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 22 indican que alrededor del 72% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa cruz, Cajamarca desconoce que existe un límite para el stock de materiales por áreas.

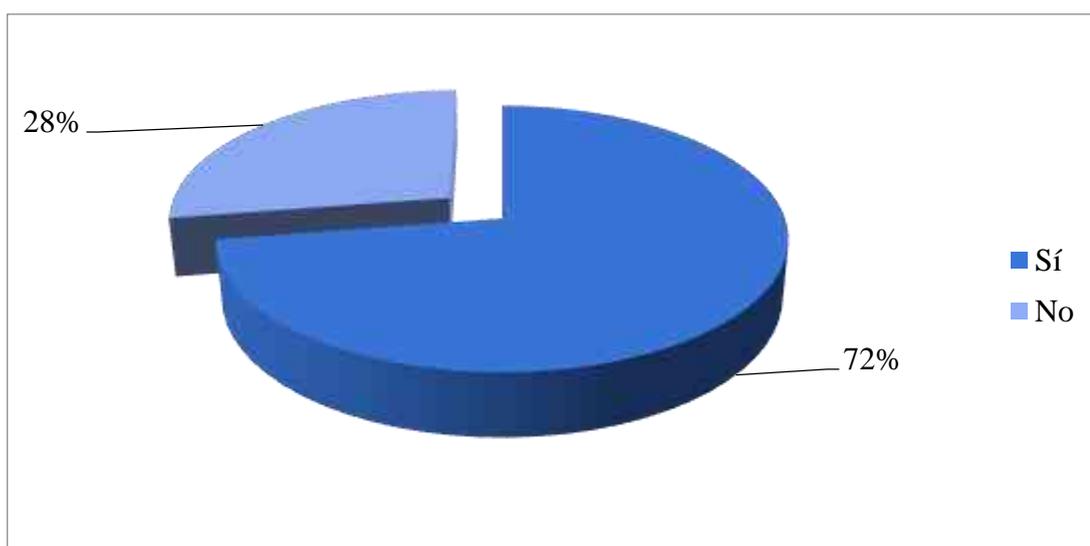


Figura 22. Porcentaje de empleados que afirman que existe un stock de materiales por áreas en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 23 indican que la mayoría de empleados la Municipalidad Provincial de Santa cruz, más específicamente el 90% conocen la existencia de un control comprendiendo el sistema y su funcionamiento con respecto a los inventarios y reconoce que contribuye con la merma de los gastos innecesarios.

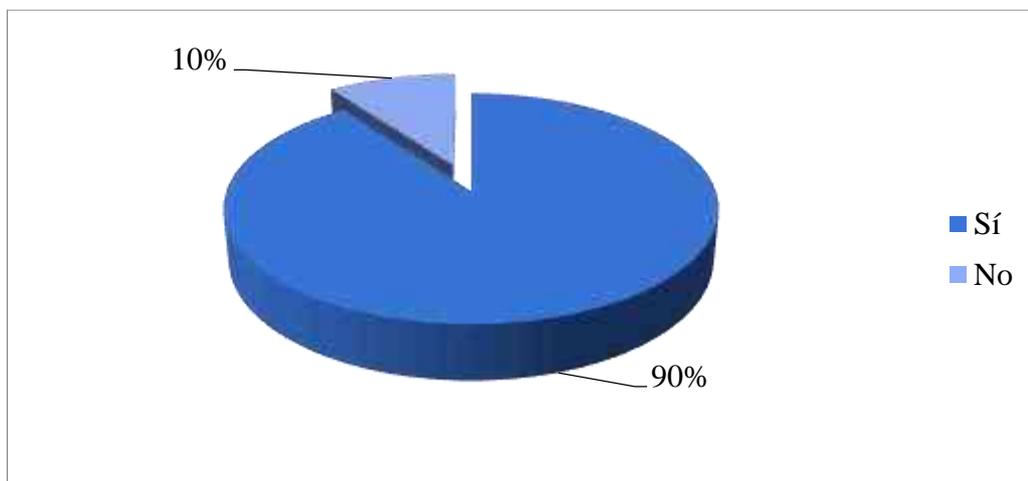


Figura 23. Porcentaje de empleados que afirman que existe un sistema de control de inventarios en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 24 indican el 70% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca contribuye con la merma de los gastos innecesarios empleando los materiales comprados solo en el destino para el que fueron asignados (dentro de la instalación).

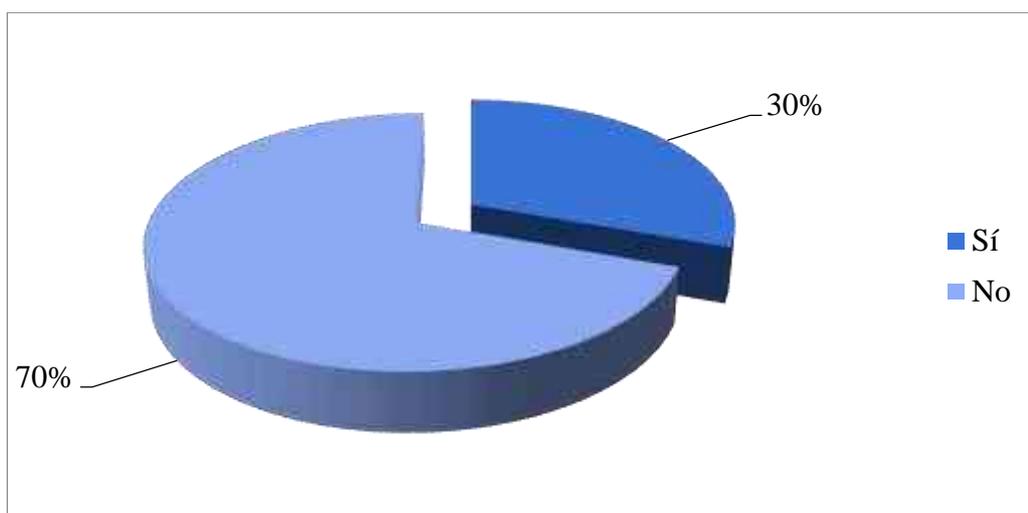


Figura 24. Porcentaje de empleados que afirman que existen materiales comprados con la finalidad de ser utilizados en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 25 indican que alrededor del 50% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca afirman tener comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos, lineamientos y reglamentos que procuran la protección ambiental, reconociendo las nociones básicas de las buenas prácticas de reuso de materiales.

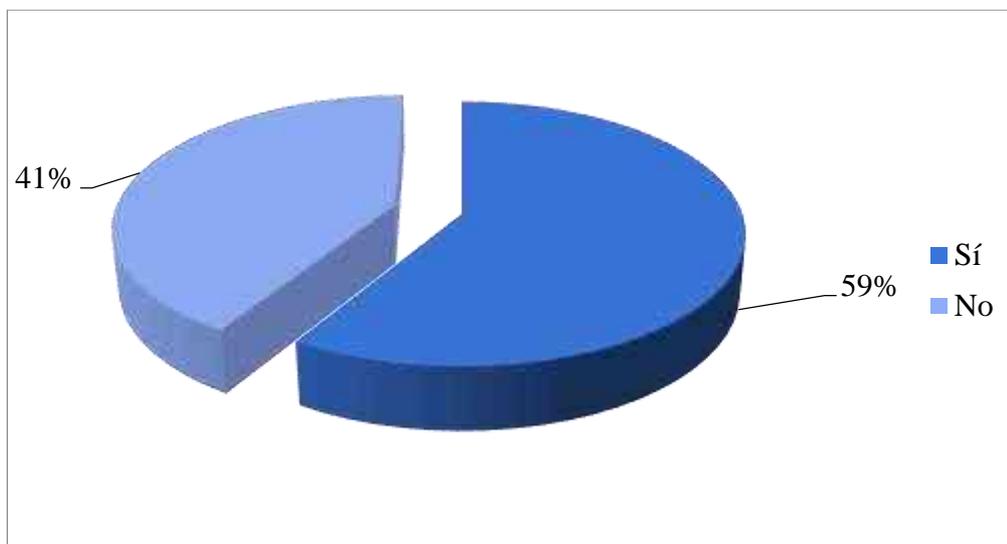


Figura 25. Porcentaje de empleados que afirman que existen prácticas de reuso de materiales en la MPSC.

4.1.5. Línea base de la gestión de residuos sólidos

Con la finalidad de obtener el diagnóstico o línea base de la gestión de residuos sólidos se procedió a recolectar información mediante cuestionarios; así mismo, se realizó un Estudio de Caracterización.

4.1.5.1. Resultados de la caracterización de residuos sólidos

Realización un estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales, según los lineamientos del MINAM que sugiere realizarlo en 8 días; No obstante, se realizó en 6 días. Inicialmente, se calculó la densidad promedio, resultando ser 44.45 Kg/m³, lo cual visualiza en la Tabla 9. Posteriormente, se determinó la composición física de residuos sólidos (aprovechables y no aprovechables), visualizándose en la Tabla 11. Finalmente se obtuvo una Generación Per Cápita (GPC) de 0.197 =0.197 Kg/trabajador/día como se visualiza en la Tabla 10 y se detalla en la Tabla 12 según su composición.

Tabla 9*Densidad promedio de residuos sólidos en la Municipalidad de Santa Cruz*

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m ³)						DENSIDAD PROMEDIO kg/m ³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	
DENSIDAD (S)	46.35	37.29	48.63	47.11	47.85	39.46	44.45

Fuente: Elaboración Propia 2021

Tabla 10*Generación total de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santa Cruz*

Nivel socio – económico (estrato)	Representatividad poblacional	GPC total del estrato validada	%i x GPCi
A	100%	0.197	0.197
Total	100%	GPC – empleado.	0.197

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11*Composición de residuos sólidos en la Municipalidad de Santa Cruz*

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN						TOTAL Kg	COMPOSICIÓN PORCENTUAL EN BASE 1	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6			
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg			
1. Residuos aprovechables	12.100	2.490	2.979	4.040	3.009	1.916	26.434	0.704	71.2%
1.1. Residuos Orgánicos	0.010	0.014	0.018	0.014	0.140	0.180	0.376	0.010	1.0%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	0.010	0.014	0.018	0.014	0.140	0.180	0.376	0.010	1.0%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)							0.000	0.000	0.0%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)							0.000	0.000	0.0%
1.2. Residuos Inorgánicos	12.090	2.476	2.961	4.026	2.869	1.736	26.058	0.694	70.2%
1.2.1. Papel	2.530	1.526	2.201	1.932	2.131	1.304	11.624	0.309	30.9%
Blanco	2.120	1.214	1.921	1.752	1.921	1.124	10.052	0.268	26.8%
Periódico							0.000	0.000	0.0%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.410	0.312	0.280	0.180	0.210	0.180	1.572	0.042	4.2%
1.2.2. Cartón	8.410	0.520	0.320	0.240	0.310	0.210	10.010	0.266	26.6%
Blanco (liso y cartulina)	0.310	0.180	0.120	0.100	0.120	0.090	0.920	0.024	2.4%
Marrón (Corrugado)	8.100	0.340	0.200	0.140	0.190	0.120	9.090	0.242	24.2%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)							0.000	0.000	0.0%

1.2.3. Vidrio	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	1.31	0.035	
	00	00	00	10	00	00	0		4.5%
Transparente				1.3			1.31	0.035	4.5%
				10			0		
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)							0.00	0.000	0.0%
							0		
Otros (vidrio de ventana)							0.00	0.000	0.0%
							0		
1.2.4. Plástico	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1	2.04	0.054	
	50	40	20	24	28	82	4		5.4%
PET (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	1.22	0.032	3.2%
	20	40	00	80	50	30	0		
PEAD (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)							0.00	0.000	0.0%
							0		
PEBD (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.74	0.020	2.0%
	20	80	10	30	60	40	0		
PP (5) (baldes, tinas, rafía, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	0.002	0.2%
	10	20	10	14	18	12	4		
PS (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)							0.00	0.000	0.0%
							0		
PVC (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)							0.00	0.000	0.0%
							0		
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)							0.00	0.000	0.0%
							0		
1.2.6. Metales	0.6	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.95	0.025	
	00	90	00	20	00	40	0		2.5%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)		0.0		0.0		0.0	0.15	0.004	0.4%
		90		20		40	0		
Acero							0.00	0.000	0.0%
							0		
Fierro							0.00	0.000	0.0%
							0		
Aluminio							0.00	0.000	0.0%
							0		
Otros Metales	0.6			0.2			0.80	0.021	2.1%
	00			00			0		
1.2.7. Textiles (telas)							0.00	0.000	0.0%
							0		
1.2.8. Caucho, cuero, jebe			0.1				0.12	0.003	0.3%
			20				0		
2. Residuos no reaprovechables	3.2	1.9	1.7	1.4	1.4	1.3	11.1	0.296	28.8%
	05	40	58	44	25	65	37		
Bolsas plásticas de un solo uso	0.9	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	2.11	0.056	5.6%
	10	60	40	20	40	40	0		
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.9	1.3	1.0	0.6	0.6	0.7	5.41	0.144	14.4%
	95	50	55	30	55	25	0		
Pilas		0.0					0.02	0.001	0.1%
		20					0		
Tecnopor (poliestireno expandido)	1.1	0.0	0.5	0.4	0.4	0.1	2.81	0.075	7.5%
	60	60	00	80	50	60	0		
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.43	0.011	1.1%
	20	40	50	00	20	00	0		
Restos de medicamentos							0.00	0.000	0.0%
							0		
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.35	0.010	0.1%
	20	10	13	14	60	40	7		
Otros residuos no categorizados							0.00	0.000	0.0%
							0		
TOTAL	15.05	4.40	4.758	5.444	4.425	3.265	37.537	1.00	100%
	305	30	37	84	34	81	71		

Tabla 12*Generación per cápita de residuos sólidos en la Municipalidad de Santa Cruz*

N° de oficina	Código	Número de empleados	Validación si están todos los datos						Validación si están todos los datos	Generación per cápita ¹ Kg/persona/día
			Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg		
1	O-01	7	2.19	0.63	0.68	0.78	0.63	0.47	OK	0.09
2	O-02	6	2.55	0.74	0.79	0.91	0.74	0.55	OK	0.12
3	O-03	4	3.83	1.11	1.18	1.37	1.11	0.82	OK	0.28
4	O-04	5	3.06	0.89	0.95	1.10	0.89	0.66	OK	0.18
5	O-05	9	1.70	0.49	0.53	0.61	0.49	0.36	OK	0.06
6	O-06	8	1.91	0.55	0.59	0.69	0.55	0.41	OK	0.07
7	O-07	3	5.10	1.48	1.58	1.83	1.48	1.09	OK	0.50
8	O-08	6	2.55	0.74	0.79	0.91	0.74	0.55	OK	0.12
9	O-09	4	3.83	1.11	1.18	1.37	1.11	0.82	OK	0.28
10	O-10	3	5.10	1.48	1.58	1.83	1.48	1.09	OK	0.50
11	O-11	8	1.91	0.55	0.59	0.69	0.55	0.41	OK	0.07
12	O-12	7	2.19	0.63	0.68	0.78	0.63	0.47	OK	0.09
Total de recolectado por día			15.30	4.43	4.73	5.48	4.43	3.28		
			5	0	7	4	4	1		
Generación per cápita por trabajador										0.197

Nota: El peso de los residuos sólidos del primer domingo (Día 0) se registran, pero no se utilizan para el cálculo.

GPC = $\frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$

⁽¹⁾ **Generación per cápita:**

Nota:

Si no hay información, no colocar nada en la celda.

Si no se recogió la muestra, no colocar nada en la celda.

FD= si faltan datos, OK= si todo está conforme.

Tabla 13

Indicadores ambientales de generación de residuos sólidos durante el año 2020

LÍNEA BASE	ÍTEM	FUENTE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	CONSUMO ANUAL
Generación anual de residuos sólidos	Generación anual de residuos sólidos (kg/año)	Recabar la información del área de	5019	5019	5019	5019	5019	5019	5019	5019	5019	5019	5019	5019	5019
	Indicador de desempeño y generación de residuos por colaborador (kg/colaborador/año)	limpieza pública y del estudio de caracterización de residuos sólidos en función a las clases	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
	Generación de residuos reciclables (kg/año)	o tipos de residuos sólidos generados	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543
	Número de colaboradores	Número de colaboradores 2020	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Nota: Estimación de los indicadores empleados en la medición del desempeño ambiental para establecer la línea base de la generación de residuos sólidos en relación a la ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz. La generación anual de residuos sólidos es de 5019 kg. El formato se puede ver en el Anexo 2: Formato N°3.

4.1.5.2. Resultados del cuestionario

Se aplicó un cuestionario dirigido hacia el personal de las diferentes áreas dentro de la municipalidad para evaluar las medidas de ecoeficiencia y Sensibilización sobre el manejo de residuos sólidos.

Los resultados de la gráfica 26 indican que alrededor del 76% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz Cajamarca ni siquiera reconocen las nociones básicas en base a las normas de adquisición que consideran criterios de minimización para los residuos sólidos.

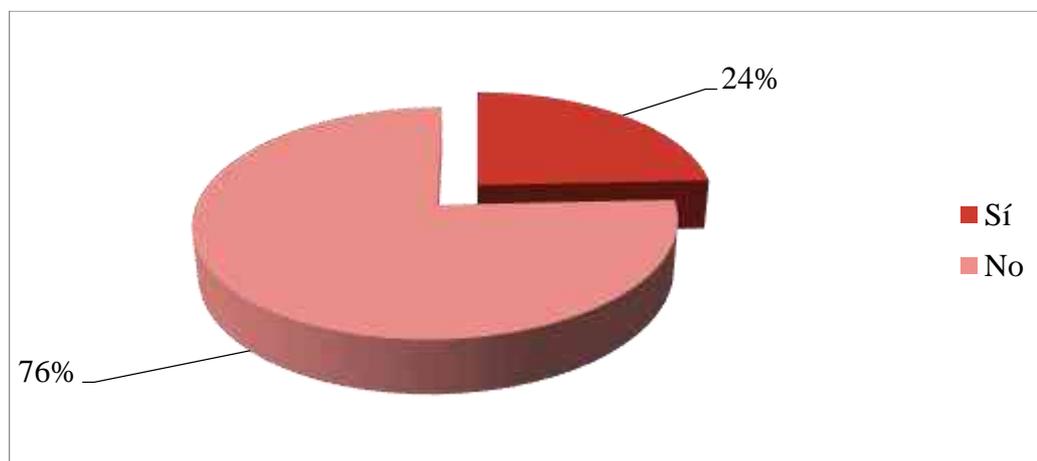


Figura 26. Porcentaje de empleados que afirman que existen normas de adquisición que consideren criterios de minimización de residuos sólidos en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 27 indican que alrededor del 50% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca reconocen y tienen comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental en lo referente a programas de reciclaje.

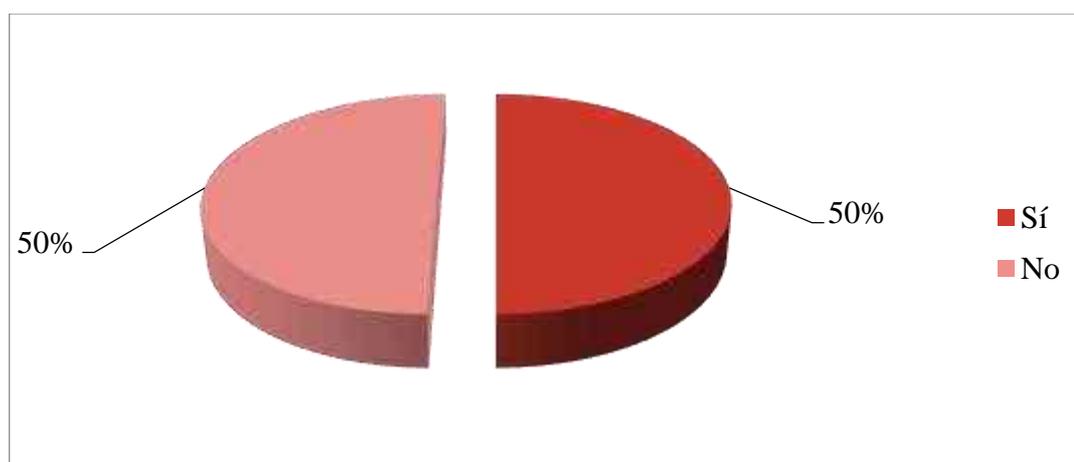


Figura 27. Porcentaje de trabajadores que afirman que existen programas de reciclaje en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 28 indican que el 78% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca no posee información básica acerca de los gastos generados a partir de la acumulación y recopilación de residuos sólidos.

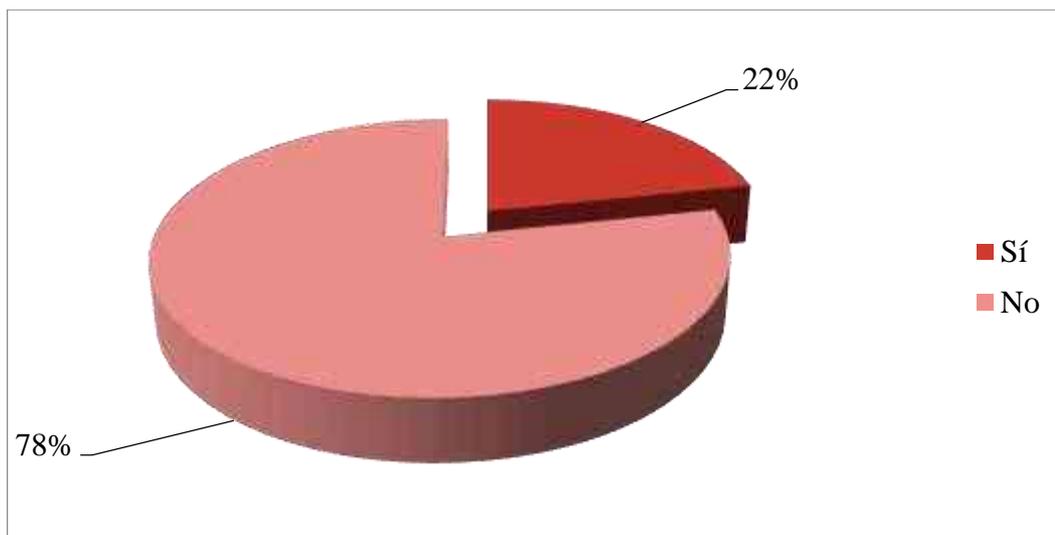


Figura 28. Porcentaje de empleados que afirman que tienen nociones de los gastos en recolección de residuos sólidos en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 29 indican; el 83% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca conoce ingresos generado a partir de la venta de materiales reciclables.

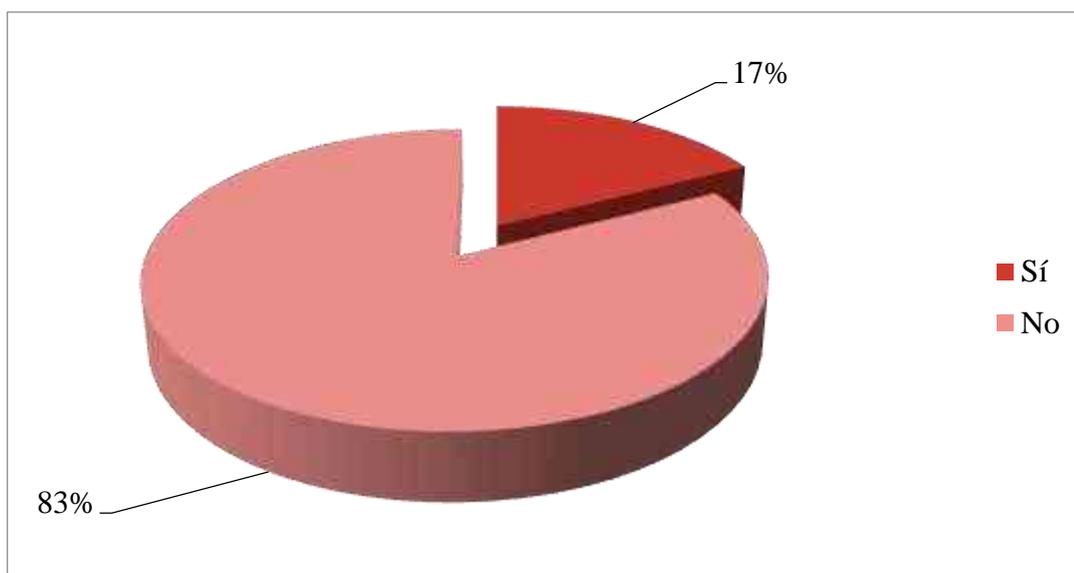


Figura 29. Porcentaje de empleados que afirman que existen ingresos por la venta de materiales reciclables en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 30 indican que alrededor del 57% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca tienen comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos, procurando la minimización del impacto ambiental a partir de sus nociones básicas en lo referente a los procedimientos de clasificación de residuos sólidos.

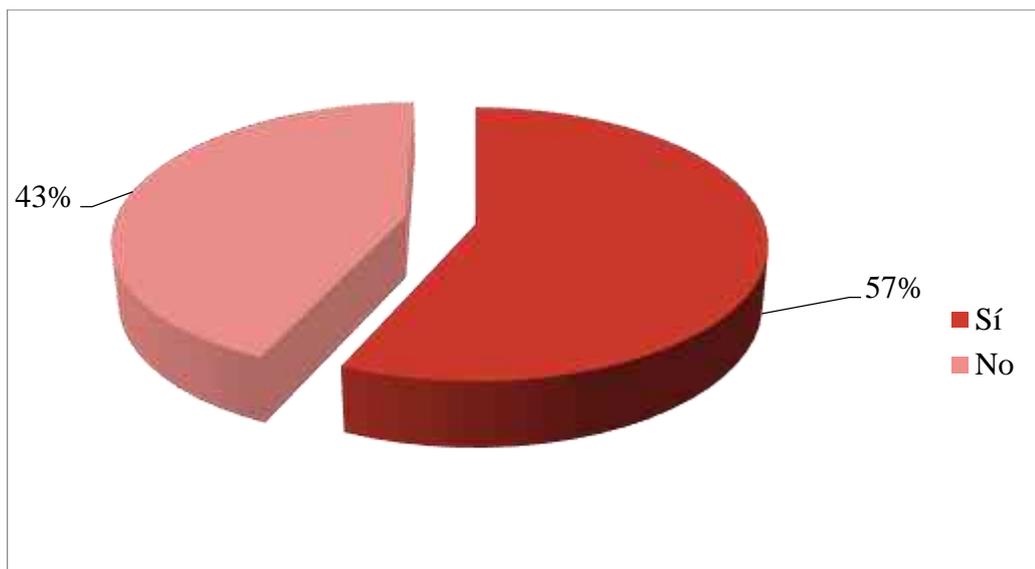


Figura 30. Porcentaje de empleados que afirman que existen procedimientos de clasificación de residuos sólidos en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 31 indican que alrededor del 74% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca no sabe cómo funciona o se aplica la información para estructurarla pertinentemente en un registro de información sistemática sobre generación de residuos sólidos.

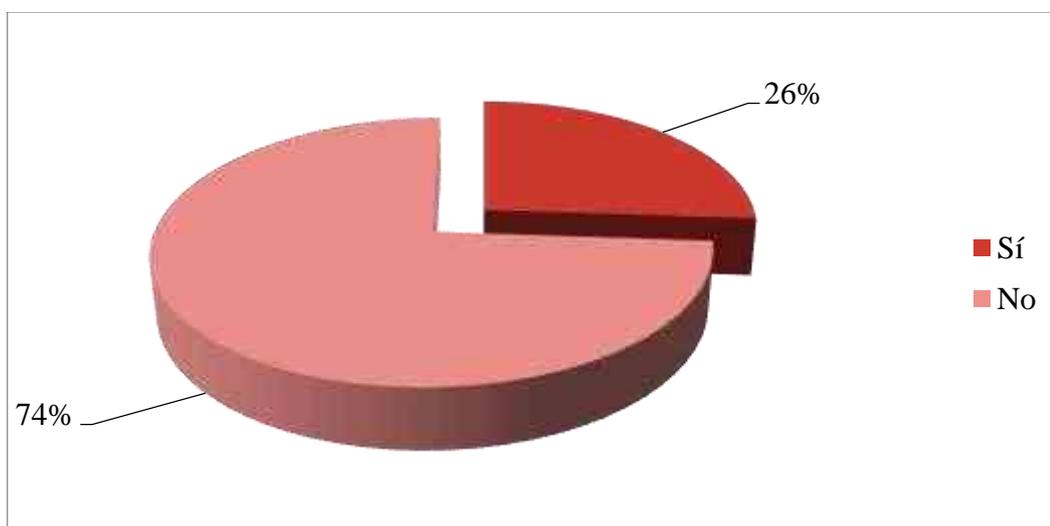


Figura 31. Porcentaje de empleados que afirman que existe un registro de información sistemática sobre generación de residuos sólidos en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 32 indican que alrededor del 80% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca no posee comportamientos acordes a lo recomendado en protocolos y reglamentos que procuran la protección ambiental, ya que afirman desconocer las coordinaciones con empresas privadas y acciones de reciclaje.

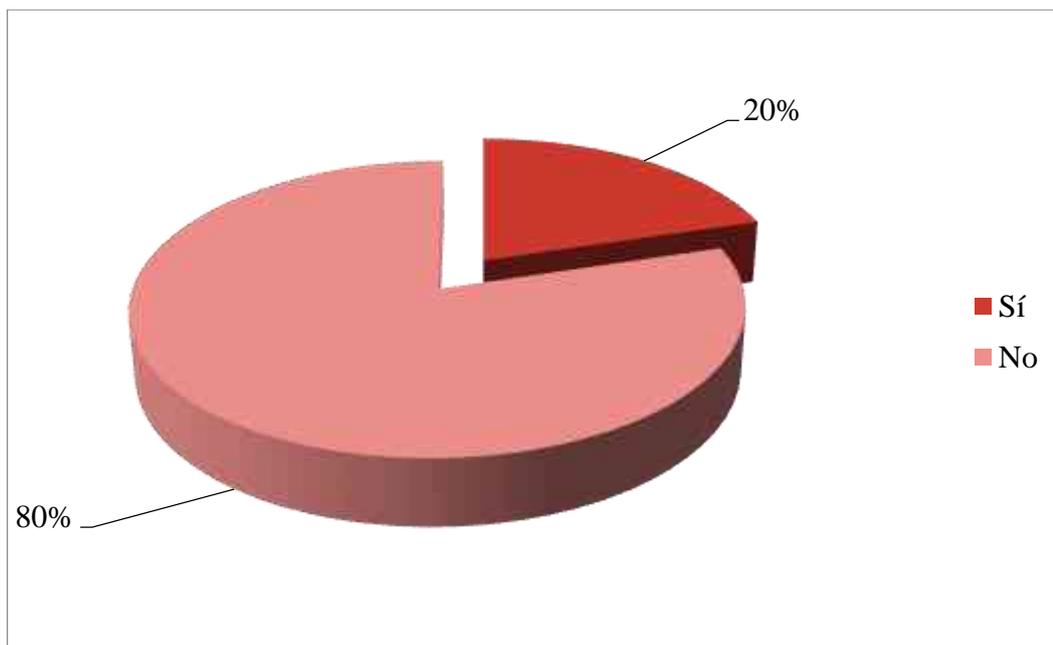


Figura 32. Porcentaje de empleados que afirman que se realizan coordinaciones con empresas privadas.

Los resultados de la gráfica 33 indican que alrededor del 68% de empleados de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca poseen comportamientos antagonistas a lo recomendado en protocolos y reglamentos, sin procurar la minimización del impacto ambiental a partir de sus nociones básicas en lo referente al programa de manejo de residuos sólidos.



Figura 33. Porcentaje de empleados que afirman que existe un programa de manejo de residuos sólidos en la MPSC.

Los resultados de la gráfica 34 indican que solo el 19% de los empleados afirma haber recibido las pertinentes capacitaciones sobre buenas prácticas ambientales en oficinas por parte de la de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, Cajamarca.

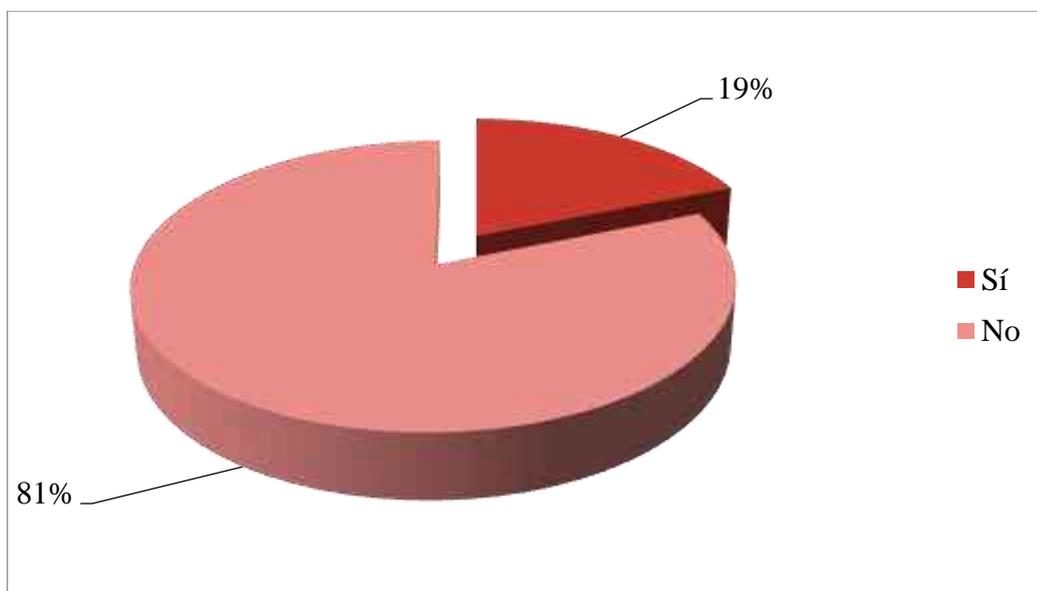


Figura 34. Porcentaje de empleados que afirman que existen capacitaciones sobre buenas prácticas ambientales en oficinas por parte de la MPSC.

4.2. Contratación de hipótesis

En base a lo presentado como resultados se admite la hipótesis alterna (H_1) y se impugna la hipótesis nula (H_0), afirmando que:

H_1 : La línea base de ecoeficiencia permite identificar los indicadores para la evaluación del desempeño ambiental de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca, 2020 y se rechaza.

En cuanto a las hipótesis específicas, se puede afirmar que es posible determinar línea base del consumo de energía eléctrica, consumo de combustible, consumo de agua, consumo de papel y materiales, la generación de residuos sólidos los indicadores de desempeño ambiental relacionados a la ecoeficiencia con la información disponible en la Municipalidad Provincial de Santa Cruz – Cajamarca, 2020.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

La Municipalidad Provincial de Santa Cruz cuenta con una Sub Gerencia de Medio Ambiente y Servicios y se han implementado instrumentos de gestión ambiental como el PIGARS (Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos), un Estudio de Caracterización de RRSS, Plan de valorización de RRSSOO para el año 2019 y 2020, PLANEFA (Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental) para el periodo 2019 – 2021, un Programa Municipal EDUCCA 2019-2022. Puesto que no contaba con un Plan de Ecoeficiencia, fue necesario realizar el Diagnóstico de Ecoeficiencia que sirva como línea base para mejorar el desempeño ambiental municipal.

Los resultados del consumo promedio de energía eléctrica en esta investigación fue de energía eléctrica 9862 kWh y 7.6 soles/trabajador/mes, siendo un consumo menor en comparación con Díaz (2019) que obtuvo 59 515.72 kWh y 32.4 soles/trabajador/mes en el año 2017 y 62 138.95 kWh y 31.05 soles/trabajador/mes en el año 2018. Sin embargo, el consumo obtenido por la Municipalidad Provincial de Santa Cruz es mayor al de Quispe (2018) que obtuvo un consumo de energía eléctrica de 576 kWh (solo considera seis meses y como muestra de referencia de 6 personas, lo cual no es lo más óptimo) o 96 kW por persona/mes en todas las áreas de las instalaciones señaladas.

El consumo de agua en la municipalidad es constante (S/. 15 para 70 trabajadores mensualmente) lo que representa 0.21 soles/trabajador/mes, un consumo menor al de Díaz (2019) que obtuvo 563.00 m³ y 0.64 soles/trabajador/mes. En cuanto al consumo de combustible, se obtuvo un consumo de 23345 galones (1945 galones/mes) a partir de 21 vehículos, que representa un costo mensual de S/. 25 290, mientras que en el estudio de Díaz (2019) se obtuvo un menor consumo con 14 005.00 galones cuyo costo mensual es de S/. 14 640.63. En el caso de útiles de oficina, en esta investigación se reportó un patrón de consumo que resultó ser elevado por ser 10 529 soles/año separándose en 25% en papel y 75% de tóner, 105 millares de papel y 81 unidades de toners cuyo costo es de 1.5 millares/trabajador/año y 2 toners/trabajador/año; un consumo menor al de Díaz (2019) que obtuvo 777 millares de papel y 319 unidades de toners cuyo costo representa 7 millares /trabajador/año y 3 toners/trabajador/año; mientras que Quispe (2018) obtuvo un consumo bajo de útiles de oficina con 850 soles/año. En cuanto a residuos sólidos Díaz (2019) obtuvo 518 Kg/año, y 4.7 kg/trabajador/año, siendo el 39% papeles y cartones, 31% de plástico, 11% metales y 10% de vidrio; mientras que en esta investigación fue de 5019 Kg/año y 71 kg/trabajador/año además de separar los residuos aprovechables (71.2%) subdivididos en

orgánicos (alimentos, maleza) e inorgánicos (papel, cartón, vidrio, plástico, envases multicapa, metales, textiles, caucho, cuero y jebe) de los no reaprovechables (28.8%) desglosado en bolsas plásticas de un solo uso, residuos sanitarios, pilas, tecnopor, residuos inertes, residuos de medicamentos, envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros residuos no categorizados. Todo ello fue para su investigación de 110 trabajadores, visualizando un 36% más de trabajadores que la Municipalidad Provincial de Santa Cruz.

En el estudio de Reátegui (2017), se realizó una comparación entre 2 municipalidades, siendo la de Luyando Naranjillo la que presentó más similitudes con esta investigación. Adicionalmente, realizó una serie de preguntas a los trabajadores para reconocer las acciones laborales inversas a la ecoeficiencia de Nueva Cajamarca y Luyando Naranjillo: en lo referente a energía eléctrica fue de 64.3% y 56.3% de resultado positivo respectivamente; en lo referente a combustible presentó 50% y 33.3%; en lo referente al agua fue de 16.7% y 57.14%; en lo referente a útiles de oficina fue 100% y 42.9%; en lo referente a residuos sólidos fue de 30.8% y 76.2% respectivamente. En contraste en la presente investigación se diagnosticó el nivel de conocimientos y de cumplimiento de protocolos de ecoeficiencia por parte de los empleados, evidenciando: en base a energía eléctrica el promedio fue de 50% de resultado positivo, en lo referente a combustible se consideró innecesario elaborar encuestas ya que los datos estadísticos fueron considerados más óptimos, en lo referente al agua fue de 38%, en lo referente a papel y materiales conexos fue 62%, en lo referente a residuos sólidos fue de 30%.

Finalmente, Ojeda & Bravo (2016) obtuvieron los componentes de gasto en protección ambiental el 20.8% presenta nivel idóneo, el 37.5% se encuentra en escala inestable, el 25% es crítico y solo el 16.7% un nivel estable; para el comportamiento ambiental, en cuanto a todas las municipalidades estudiadas de combustibles representan un consumo promedio total es 25%, de igual manera el consumo de electricidad, recursos forestales, consumo de agua y el uso de suelo; mientras que en esta investigación se consideró al consumo de combustible como el mayor gasto promedio (97.1%), seguido por energía (3.28%), papel y materiales conexos (1.98%) y finalmente agua (0.06%). En lo referente al consumo se consideró al consumo promedio de energía eléctrica con 25.96%, de combustible con 61.46% (de agua no se pudo calcular debido a la falta de medidores), papel y materiales conexos con 0.28% y en vez del área que ocupa la institución se consideró específicamente la información y caracterización de la generación de residuos sólidos con 12.3% (de los cuales solo el 5% es reciclable).

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Las cuantificaciones ejecutadas dentro de un estudio que procura la implementación y aplicación de mejoras en el sector público inciden directa e indirectamente en impacto generado sobre la salud de los pobladores de su entorno e incluso de su mismo entorno ambiental, constituyendo un amparo instrumental estrechamente vinculado a los procesos de creación, rediseño, inspección y monitoreo que permiten establecer una línea base de ecoeficiencia mediante indicadores, el avance del compromiso de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz - Cajamarca frente a los temas ambientales.
- La línea base del consumo de energía eléctrica relacionados a la ecoeficiencia muestra un costo medio y un desconocimiento e incumplimiento promedio del 50% ya que se presentan carencias y deficiencias en torno a tener luminarias encendidas en horas innecesarias, no apagar equipos, desconocimiento, entre otros. El consumo promedio anual de energía eléctrica activa es de 9862 kWh y un costo de S/. 6350, un promedio mensual de 822 kWh y costo mensual de S/. 529; por consiguiente, se observaron y delimitaron las causas directas e indirectas que elevan progresivamente los pagos en los recibos de luz. Se considera un costo mediano (1.98% del total evaluado).
- La línea base del consumo de combustible relacionados a la ecoeficiencia representa el 94.68% del costo total, probando así la pequeña relación entre la carencia de una cultura ecoeficiente y el desarrollo de una conciencia ambiental y los elevados gastos en los que recae la municipalidad reflejándose en el consumo promedio de 23345 galones con un costo de S/. 303485 anual un promedio mensual de 1945 galones y costo mensual de S/. 25290. En ese sentido, se requiere voluntad política para avanzar mediante un detallado control de los aspectos más relevantes que generan un costo extremadamente alto.
- La línea base del consumo de agua relacionados a la ecoeficiencia con respecto al desgaste de la instalación, grifos mal cerrados, carencia de mantenimiento, entre otros representa un desconocimiento e incumplimiento promedio del 62%. El consumo promedio anual de agua es no calculable debido a la inexistencia de medidores, pero mediante recibos se identificó un costo de S/. 180 y 15 soles/mes. Se considera un costo bajo (0.06% del total evaluado).

- La línea base del consumo de papel y materiales relacionados a la ecoeficiencia un desconocimiento e incumplimiento promedio del 38% ya que se presentan carencias y deficiencias en torno a reúso del papel y materiales de oficina, lista estándar de requerimiento para compras, restricciones, entre otros. El consumo promedio anual fue de 105 millas o kg de papel o derivados que representa S/. 2615 y 81 unidades de tóner que representa S/. 7914 con un costo total de S/. 10529; a partir de lo cual, se observaron y delimitaron las causas directas e indirectas que elevan progresivamente los pagos en los recibos de luz. Se considera un costo medio (3.28% del total evaluado).
- La línea base de la generación de residuos sólidos relacionados a la ecoeficiencia delimitó y caracterizó apropiadamente los residuos, separando lo reaprovechable para optimizar y mermar costos con ello. Se reflejó una densidad promedio de 44.45, la producción anual fue de 5019 kg y 3543 kg de residuos reciclables; presentó un nivel de conocimiento en operaciones de segregación, normativas, lineamientos, entre otros de solo un 30%. Asimismo, no se cuenta con un punto apropiado para almacenar transitoriamente los residuos sólidos generados en la Municipalidad. Se considera un riesgo alto a mediano y largo plazo si no se toman las medidas pertinentes lo más pronto posible.

6.2. Recomendaciones

- El presente estudio se debe establecer mecanismos óptimos para la mejora del desconocimiento del personal y el excesivo consumo de energía. Se considera pertinente dar prioridad al mayor uso de luz natural, mayor difusión de las iniciativas del control en el consumo de energía y capacitar sobre buenas prácticas de ecoeficiencia al menos 2 veces al año al personal. Así mismo, las oficinas o áreas que se usen con escasa frecuencia deben colocar interruptores automáticos.
- Otorgar incentivos a los trabajadores que realicen las buenas prácticas en ahorro de combustible. Promoviendo la implementación de medidas ahorrativas de forma preventiva y en mayor medida correctiva para determinar las causas que ocasionan las desmesuradas cantidades que se consumen en combustible. Llevar un mayor control del combustible distribuido a los 21 vehículos para determinar cuál de ellos requiere un mayor uso anualmente.

- Implementar una guía estructurada de ecoeficiencia la medición del recurso agua, comprar medidores, verificar los servicios higiénicos de manera mensual, conformar un equipo de competentes líderes con conocimientos en gestión ambiental ubicados en las diferentes gerencias, para comunicar a todos los trabajadores acerca de los lineamientos y mejoras.
- Al respecto, el uso obligatorio de contenedores independientes para el papel usado por una cara y sobres manilas para fomentar el reúso, conformar un comité de ecoeficiencia interno (motivándolos en sana competencia). Adicionalmente, se recomienda establecer áreas de confraternidad entre los trabajadores de las diferentes gerencias, empleando incentivos como medida de mejora para el aumento del reciclaje o el ahorro de recursos.
- Así mismo, se debe fortalecer los hábitos, actitudes y comportamientos del personal en las instalaciones de la entidad, de esa manera mejorar la cultura ambiental limitando su producción constante de residuos sólidos. Incorporar las bases de buenas prácticas ambientales y presentarlas de forma didáctica en las capacitaciones, así como aplicar beneficios económicos al área de menor generación. Sensibilizar frecuentemente respecto al uso eficiente de los recursos naturales interna y externa exhortando a los trabajadores a participar de procesos de cambio y concientización ambiental, de esa manera dar cumplimiento a los fines trazados en el trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De Campos, C. (2017). *Condiciones para la aplicación de la huella de carbono y huella ecológica: análisis de su eficacia como mecanismos de transmisión de información respecto del nivel de ecoeficiencia en contextos de asimetría informativa*. (Tesis de maestría). Recuperado de: <http://52.67.178.216/handle/123456789/1166>.
- Díaz, F. A. (2019). *Desarrollo de los indicadores de gestión ambiental para la elaboración del plan de ecoeficiencia de la Municipalidad Distrital de Mazamai, 2018*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/8988>
- Dirección de Normalización - INACAL. (2019). *Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019 Gestión de colores para el almacenamiento de residuos sólidos*. (18 de marzo 2019) Lima, Perú.: Recuperado de: <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2019/03/NTP-900.058-2019-Residuos.pdf>.
- Carrasco, S. (2015). *Metodología de la investigación*. Perú: San Marcos.
- Córdova, I. (2013). *El Proyecto de Investigación Cuantitativa*. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Gobierno Regional de Cajamarca. (8 de Mayo de 2020). *Recomendaciones generales para el manejo de residuos en el marco del COVID-19* Gobierno Regional de Cajamarca. Cajamarca Perú: RENAMA. Recuperado de: <https://siar.regioncajamarca.gob.pe/novedades/guia-recomendaciones-generales-manejo-residuos-marco-covid-19>.
- Hernández, G. (2018). *La planificación estratégica e indicadores de calidad educativa*. 18, 69-86.
https://www.researchgate.net/publication/326160332_La_planificacion_estrategica_e_indicadores_de_calidad_educativa.
- Lavelle, P., Pulido, S. X., Gutiérrez, A. J., Bernal, J. H., Argüello Tovar, O., Botero, C., y Rodríguez, N. S. (2018). *Construcción de indicadores de ecoeficiencia para la altillanura plana en los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán, departamento del Meta*. Recuperado de : <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO2019009462>
- Leal, J. (2005). *Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias*. Santiago de Chile, Chile.: CEPAL. Publicación de las Naciones Unidas. ISSN electrónico 1680-8886.

- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2009). *Manual para Municipios Ecoeficientes*. Lima, Perú.: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-15589.
- Ministerio del Ambiente (MINAM, 2009). *Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM. Medidas de ecoeficiencia para el sector público*. Lima, Perú: Recuperado de: http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_009-2009-minam.pdf.
- Ministerio del Ambiente (MINAM, 2010). *Lineamientos para la implementación de planes de comunicación para promover medidas ecoeficientes*. Lima, Perú.: Recuperado de: http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/lineamientos_para_la_implementacion_de_planes_de_comunicacion_para_promover_medidas_ecoeficientes.pdf.
- Ministerio del Ambiente (MINAM, 2016). *Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público*. Lima, Perú.: Ministerio del Ambiente. Viceministerio de Gestión Ambiental. Dirección General de Calidad Ambiental.
- Quispe, V. G. (2018). *Diagnóstico y elaboración de un plan de ecoeficiencia para el decanato de la Facultad de Ciencias Biológicas de La UNSA; Arequipa 2018*. (Tesis de pregrado). Arequipa, Perú.: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Facultad de Ciencias Biológicas. Escuela Profesional de Biología. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6890/BIqusavg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Reátegui, M. E. (2017). *Nivel de ecoeficiencia en las municipalidades distritales de Luyando (Huánuco) y Nueva Cajamarca (San Martín)* (Tesis de maestría). Recuperado de: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1320/RIME_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
- Vega, O. y Bravo, B. (2015). Índice ambiental de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales del Ecuador. *Economía*, 40(39), 37-71. http://iies.faces.ula.ve/Revista/Articulos/Revista_39/Pdf/Rev39Vega.pdf

ANEXOS

ANEXO 1: Instrumentos de investigación

FORMATO N°1

Ficha de registro de recolección de información preliminar

Técnica: Entrevista dirigida

Dirigido a: Gestión Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz.

ÁREAS	FUNCIÓN	PERIODO /AÑO	INFORMACIÓN DOCUMENTADA	OBSERVACIONES
Sub Gerencia de Medio Ambiente y Servicios	Garantizar el servicio de Limpieza pública - disposición final, supervisar, fiscalizar evaluar, mantener las áreas verdes, vivero municipal.	2018-2022	PIGARS, Estudio de Caracterización RRSS, Plan de valorización de RRSS 2019 y 2020 PLANEFA 2019 – 2021 Programa Municipal EDUCCA 2019-2022 Planes 2019-2020.	Instrumentos en implementación

Fuente: Elaboración propia (2020).

FORMATO N°2

Ficha de registro para recolección de información documentada

Técnica: Entrevista

Dirigido a: Gestión Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz.

ÁREAS	FUNCIÓN	TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE DEL DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	
Sub Gerencia de Medio Ambiente y Servicios	Garantizar el servicio de Limpieza pública - disposición final, supervisar, fiscalizar evaluar, mantener las áreas verdes, vivero municipal.....	Ordenanza Municipal N° 022-2013-MPSC.	PIGARS	Instrumento en implementación vigente	Ordenanza Municipal N° 014-2019-MPSC. Reglamento para la atención de denuncias ambientales
		Resolución de Alcaldía N° 342-2019-MPSC/A	Estudio de Caracterización rrss	Instrumento en implementación vigente	Ordenanza Municipal N° 017-2019-MPSC. Aprueba el reglamento de la gestión y disposición de RRSS provenientes de la construcción y demolición de obras civiles.
		Resolución de Alcaldía N° 303-2019-MPSC/A	Plan de valorización de Residuos Solidos Orgánicos 2019	-	
		Resolución de Alcaldía N° 205-2020-MPSC/A	Plan de valorización de Residuos Solidos Orgánicos 2020	-	
		Resolución de Alcaldía N° 082-2019-MPSC/A	Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2019	-	Ordenanza Municipal N° 018-2019-MPSC. Prevención y control de ruidos molestos
		Resolución de Alcaldía N° 0195-2019-MPSC/A	Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2020	-	Ordenanza Municipal N° 013-2019-MPSC. Regula la Gestión integral de residuos Solidos
		Resolución de Alcaldía N° 066-2020-MPSC/A	Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2021	Instrumento en implementación vigente	Ordenanza Municipal N° 015-2019-MPSC. Reglamento de supervisión ambiental
		Resolución de Alcaldía N° 333-2019-MPSC/A	Programa Municipal Educca 2019-2022	-	
		Resolución Gerencia N° 011-2019-MPSC/GM	Plan Educa 2019	-	
		Resolución de Alcaldía N° 039-2020-MPSC/A	Plan Educa 2020	-	

Fuente: Elaboración propia (2020).

FORMATO N°3

Ficha de registro: Base de datos de consumos

Técnica: Entrevista

Dirigido a: Sub Gerente de Medio Ambiente y Servicios de la Municipalidad de Santa Cruz.

ÍTEM	INDICADORES	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Línea base de consumo de energía eléctrica	Consumo anual de energía eléctrica activa (kWh)	$(A+B)_{\text{enero-diciembre}}$	Adición de la energía eléctrica activa (A+B) de cada mes, durante un tiempo sugerido de doce meses.
	Costo anual de energía eléctrica activa(S/)	$P_{\text{enero-diciembre}}$	Sumatoria de los sub-totales mensuales (energía eléctrica activa fuera de punta y dentro de punta), sugiriendo un tiempo de doce meses.
	Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kWh)	$[(A+B)_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Consumo total anual de energía eléctrica activa (kWh), dividido entre el periodo evaluado en meses (12).
	Costo promedio mensual (S/)	$[P_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Costo total anual de energía eléctrica (S/), dividido entre el periodo evaluado en meses (12).
Línea base de consumo combustible	Consumo anual de combustible	$G_{\text{enero-diciembre}}$	Adición del consumo de combustible de enero a diciembre, teniendo en cuenta cada tipo de combustible en uso.
	Costo anual de combustible (S/)	$P_{\text{enero-diciembre}}$	Adición total del costo de combustible en soles, del año completo, por cada tipo de combustible.
	Consumo promedio mensual de combustible (galones)	$[G_{\text{enero-diciembre}}]/12$	El promedio mensual es la división de la adición del consumo de combustible de enero a diciembre por cada tipo de combustible, entre los 12 los meses del año.
	Costo promedio mensual (S/)	$[P_{\text{enero-diciembre}}]/12$	La división de la adición del costo de combustible en soles desde enero a diciembre por cada tipo de combustible, entre los 12 meses del año.
Línea base de consumo de agua	Consumo anual de agua (m ³)	$C_{\text{enero-diciembre}}$	Consumo de papel durante el periodo de sugerido de un año.
	Costo anual de agua (S/)	$P_{\text{enero-diciembre}}$	Costos de papel durante el periodo sugerido de un año.
	Consumo promedio mensual de agua (m ³)	$[C_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.
	Costo promedio mensual (S/)	$[P_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Costo del consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.
	Número de colaboradores	N_{promedio}	Sumatoria del número total de colaboradores que ha laborado durante el periodo evaluado.
	Consumo anual de papel (millar o kg)	$\text{Papel}_{\text{enero-diciembre}}$	Consumo de papel durante el periodo de sugerido de un año.

Línea base de consumo de útiles de oficina		(A + B + C)	
	Costo anual de papel (S/)	P enero-diciembre (A + B + C)	Precio de papel en un periodo sugerido de un año.
	Consumo anual de tintas / tóner (unidad)	(D) enero-diciembre (Tinta / Tóner)	Consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.
	Costo anual de tintas / tóner (S/)	(PD) enero-diciembre (Tinta / Tóner)	Costo del consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.
	Número de colaboradores	N promedio	Adición del número total de trabajadores que ha laborado durante el periodo evaluado.
Línea base de generación de residuos sólidos	Generación anual de residuos sólidos (kg/año)	(A + B + C + E + F) enero-diciembre	Recabar la información de los reportes del servicio de limpieza pública y en el estudio de caracterización de residuos sólidos en función a las clases o tipos de residuos sólidos+ generados.
	Indicador de desempeño generación de residuos por colaborador (kg/colaborador/año)	(A + B + C + E + F) enero-diciembre/N	
	Generación de residuos reciclables (kg/año)	(A + B + C + E) enero-diciembre	

Fuente: Adaptado de la Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público – MINAM, 2016 y Guía para Municipios Ecoeficientes - MINAM, 2009.

FORMATO N°4

Lista de chequeo para identificar las prácticas laborales relacionadas con la ecoeficiencia

N o.	Preguntas Generales	Observaciones	SI(%)	NO(%)
1	¿Habido alguna iniciativa para controlar los consumos de energía?			
2	¿Las luminarias (focos, fluorescentes, etc.) permanecen encendidas durante el día?			
3	¿Habido una inspección del estado de las instalaciones sanitarias en los últimos 3 meses?			
4	¿Conoce Ud. cuánto se gasta en servicios de recolección de RR. SS y si existe ingresos por venta de materiales reciclables?			
5	¿Dispone de un programa de clasificación de residuos sólidos?			
6	¿En los últimos 3 meses habido una actividad de capacitación/concientización en buenas prácticas ambientales en la oficina?			
N o.	Con respecto a la eficiencia energética			
7	¿Ud. apaga las luces y equipos al salir de un ambiente que no va ser utilizado?			
8	¿Ud. apaga las computadoras, impresoras y fotocopiadoras durante el refrigerio?			
9	¿En caso de existir aire acondicionado? ¿Se utiliza con las puertas y ventanas cerradas?			
10	¿Prefiere la luz natural?			
11	¿Se limpia periódicamente las luminarias?			
12	¿Se apaga la fuente de energía eléctrica al momento de retirarse de la oficina?			
13	¿Existe un sistema de incentivos para la eficiencia energética?			
14	¿Ha recibido capacitación en eficiencia energética?			
N o.	Con respecto al manejo de los residuos solidos			
15	¿Existen normas establecidas para las adquisiciones con criterios de minimización de RR.SS?			
16	¿Dispone de programas generales de reciclaje de RR.SS?			
17	¿Ud. tiende a re-utilizar el papel u otros materiales de oficina de manera regular?			
18	¿Ud. imprime documentos en dos caras?			
19	¿Se registra la información de generación de RR.SS de manera sistemáticamente (ej. mensualmente)?			
20	¿Hay alguna coordinación con la municipalidad o empresas privadas para programas de reciclaje?			
21	¿Se tiene un manejo de los residuos peligrosos?			
N o.	Con respecto a útiles de oficina			
22	Se maneja una lista estándar de materiales de oficinas para las compras o cada área, acorde con sus necesidades			
23	Existen materiales de oficinas cuya compra se encuentra restringida			
24	¿Mantiene stock de materiales de oficina?			
25	¿Tienen algún sistema de control de inventarios?			
26	Existen materiales que son comprados con la idea de ser reusado			

27	Realizan prácticas de reúsos de materiales (papel, sobres, etc)
N o	Con respecto al agua
28	¿Existen fugas de agua en los grifos de los servicios higiénicos de municipalidad?
29	¿La antigüedad de las instalaciones sanitarias son mayores a 20 años?
30	¿Cierra el grifo de los servicios higiénicos cuando es necesario?

Fuente: Adaptado de la Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público – MINAM, 2016 y Guía para Municipios Ecoeficientes - MINAM, 2009.

FORMATO N°5

Base de datos para determinación de indicadores de desempeño ecoeficiente

ÍTEMS	INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica activa anual (kWh)/ colaborador/año	Total anual(kWh)/ N promedio	División del consumo anual de energía eléctrica (kWh), entre el promedio de trabajadores en el tiempo de evaluación.
	Costo del consumo de energía eléctrica anual (S)/ colaborador/año	Total anual(S)/ N promedio	División del costo del consumo anual de energía eléctrica activa (S/), entre el promedio de trabajadores en el periodo de evaluación.
	Consumo promedio de energía eléctrica mensual (kWh)/colaborador/mes	[(A+B) _{enero-diciembre}]/12]/N mes	División del consumo promedio mensual de energía eléctrica (kWh), entre el número de trabajadores registrados en ese mismo mes.
	Costo del consumo promedio de energía eléctrica mensual (S)/colaborador/mes	[P _{enero-diciembre} /12]/N mes	División del costo del consumo promedio mensual de energía eléctrica (S/), entre el número de trabajadores inscritos en ese mismo mes.
Combustible	Consumo de energía (Joules)/vehículo/año	[Total anual(Joules)/año]	Gasto total anual de energía (adición total de combustible usados, convertidos a unidades adecuadas; Joules o similares a Joule).
	Costo de energía (S)/vehículo/año	[Total anual(S)/año]	Gasto total de energía considerando la adición del gasto total de combustibles, durante el tiempo seleccionado (en este caso, en doce meses).
Agua	Consumo de agua anual (m ³)/ colaborador/año	[Total anual(m ³)/ Npromedio]	División del gasto anual de agua (m3), entre el promedio de colaboradores en el tiempo de evaluación.
	Costo del consumo de agua (S)/ colaborador/año	[Total anual(S)/ Npromedio]	División del costo del consumo anual de agua (S/), entre el promedio de colaboradores en el tiempo de evaluación.
	Consumo promedio de agua mensual (m3)/colaborador/mes	[Cenero-diciembre/12 (m ³)/ Nmes]	División del gasto promedio mensual de agua (m3), entre el número de trabajadores inscritos en ese mismo mes.

	Costo del consumo promedio de agua (S)/colaborador/mes	[P enero-diciembre)/12 (S)/ Nmes]	División del costo del gasto promedio mensual de agua (S/), entre el número de trabajadores inscritos en ese mismo mes.
Papel	Consumo de papel: (millar o kg/colaborador/ año)	Papel enero-diciembre / N promedio	División del consumo anual de papel, entre el promedio de trabajadores en el periodo de evaluación.
	Consumo de tintas / tóner: (unidades colaborador/año)	(D)/N promedio (Tinta / Tóner)	División del consumo anual de tintas / tóner, entre el promedio de trabajadores en el tiempo de evaluación.
	Costo de consumo promedio de papel (S)/ colaborador/mes	[Total mensual(S)/ N mensual]	División del costo del consumo promedio mensual de papel (S/), entre el promedio de trabajadores en el periodo de evaluación.
	Costo de consumo de tintas o tóner (S)/ colaborador/mes	Total mensual(S)/ N mensual]	División del costo del consumo mensual de tintas / tóner (S/), entre el promedio de trabajadores en el periodo de evaluación.
	Generación de residuos reciclables por colaborador (kg/colaborador/año)	(A + B + C + E) enero-diciembre /N	Recabar la información de los reportes del servicio de limpieza pública y del estudio de caracterización de residuos sólidos en función a las clases o tipos de los residuos sólidos generados.
Generación de residuos por cada tipo de residuo y por colaborador (kg/colaborador/año)	A/N promedio B/N promedio C/N promedio D/N promedio E/N promedio		
Generación de residuos no reciclables (kg/año)	(F) enero-diciembre		
Generación de residuos no reciclables por colaborador (kg/colaborador/año)	(F) enero-diciembre /N		
Generación de residuos peligrosos (kg/año)	(G) enero-diciembre		
Generación de residuos peligrosos por colaborador (kg/colaborador/año)	(G) enero-diciembre /N		

Fuente: Adaptado de la Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público – MINAM, 2016 y Guía para Municipios Ecoeficientes - MINAM, 2009.

ANEXO 2: Galería fotográfica



Figura 35. Entrevista con el área de administración



Figura 36. Entrevista con el área de Logística y Jefatura de almacén



Figura 37. Entrevista con el área de Jefatura de Personal, Planificación y Subgerencia de Medio Ambiente.



Figura 38. Recolección de residuos sólidos



Figura 39. Pesaje de residuos sólidos.



Figura 40. Cuarteo y acondicionamiento de residuos sólidos.



Figura 41. Cálculos requeridos para determinación del volumen de residuos solidos