

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Gestión de residuos de construcción y demolición en
la empresa Crisley Consultores Y Ejecutores S. A. C. -
2023**

Karen Anita Huamani Rojas

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Arequipa, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Jose Vladimir Cornejo Tueros
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de
investigación
FECHA : 29 de Abril de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

“GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA EMPRESA CRISLEY CONSULTORES Y EJECUTORES S.A.C. 2023

Autores:

1. Karen Anita Huamani Rojas – EAP. Ingeniería Ambiental

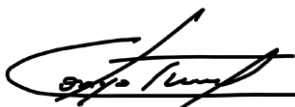
Se procedió con la carga del documento a la plataforma “Turnitin” y se realizó la verificación completada las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI NO
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir “SI”**): 20
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,



Asesor de trabajo de
investigación

ASESOR

Dr. Jose Vladimir Cornejo Tueros

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, los cuales fueron el soporte y el camino a seguir; a mis hermanas, porque con ellas compartí una infancia feliz, que guardo en el recuerdo.

Al Ing. Christian Enrique Legoas Castillo, por permitirme realizar esta investigación en su empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.; a los trabajadores que fueron partícipes, porque sin ellos no tendría significado esta investigación.

A la Universidad Continental, por brindarme el apoyo y aceptación en su campus, para poder cumplir parte de mis objetivos profesionales.

Al Dr. José Vladimir Cornejo Tueros, por el asesoramiento constante en esta investigación.

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad; a mi familia, por su apoyo moral e incondicionalmente y por haber brindado su tiempo para el desarrollo de la presente investigación.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	3
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo general.....	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Justificación	5
1.3.1. Justificación social	5
1.3.2. Justificación metodológica	6
1.3.3. Justificación ambiental	7
1.4. Hipótesis	7
1.4.1. Hipótesis general	7
1.4.2. Hipótesis específicas	7
1.5. Variables	8
1.6. Operacionalización de variables.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes del problema.....	10
2.1.1. Antecedentes internacionales	10
2.1.2. Antecedentes nacionales	12
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Residuos solidos.....	13
2.2.2. Clasificación de residuos	13
2.2.3. Segregación de residuos	15
2.2.4. Residuos de construcción	16
2.2.5. Empresa prestadora de servicio.....	20

2.3. Base legal	20
2.3.1. Ley general de medio ambiente	20
2.3.2. Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.S. 014-2017 MINAM.....	21
2.3.3. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos y actualización NTP 900.058:2019	21
2.3.4. Reglamento de residuos de construcción y demolición D.S. 019-2016 VIVIENDA que modifica D.S. 003-2003 VIVIENDA.....	21
2.3.5. Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos 057-2004 PCM.....	22
2.3.6. Decreto 357 de 1997, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	22
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	23
3.1. Método, tipo y nivel de investigación	23
3.1.1. Método de la investigación.....	23
3.1.2. Tipo de investigación	23
3.1.3. Alcance de la investigación.....	23
3.2. Diseño de la investigación.....	23
3.3. Población y muestra.....	24
3.3.1. Población	24
3.3.2. Muestra.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.4.1. Técnicas	25
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	26
3.5. Metodología de la experimentación.....	26
3.5.3. Ubicación geográfica	26
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	29
4.1. Análisis de la investigación	29
4.1.1. Encuesta.....	29
4.1.2. Preguntas realizadas	36
4.1.3. Análisis de generación de residuos sólidos y RCD	50
4.2. Diseño de soluciones	53
4.2.1. Identificación de causa raíz.....	53
4.2.2. Soluciones a las causas raíces	57
4.3. Propuesta.....	57
4.4. Discusión de resultados	63

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
ANEXOS	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Segregación de residuos	16
Figura 2. Ubicación	27
Figura 3. Distribución de frecuencia de Género de los encuestados	32
Figura 4. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 1	36
Figura 5. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 2	37
Figura 6. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 3	38
Figura 7. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 4	39
Figura 8. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 5	40
Figura 9. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 6	41
Figura 10. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 7	42
Figura 11. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 8	43
Figura 12. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 9	44
Figura 13. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 10	45
Figura 14. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 11	46
Figura 15. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 12	47
Figura 16. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 13 ...	48
Figura 17. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 14	49
Figura 18. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 15	50
Figura 19. Diagrama de flujo de Propuesta de Gestión de RCD	62
Figura 20. Presupuesto desagregado de la entidad	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	9
Tabla 2. Muestra de la investigación	25
Tabla 3. Resultados de preguntas realizadas.....	30
Tabla 4. Resultados de encuesta por género	32
Tabla 5. Análisis de Chi-cuadrado por género de los encuestados	33
Tabla 6. Resultados de encuesta por rango de edad	34
Tabla 7. Análisis de Chi-cuadrado por rango de edad de los encuestados ...	35
Tabla 8. Residuos generados durante una semana oficina, almacén y campamento	51

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue proponer un modelo de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) para la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C., cuya fuente principal fue el D.S. 019-2019-VIVIENDA, el cual contiene puntos sobre la gestión de residuos de construcción y demolición (GRCD) desde su generación hasta su disposición final, de la cual deben encargarse las entidades públicas y privadas con un enfoque en el rubro de la construcción civil; actualmente, se ve como un punto crítico por la inadecuada gestión de estos residuos, que altera el medio ambiente significativamente y produce daños a la salud por la creación de botaderos normales, escombreras, entre otros.

La presente investigación tiene un método deductivo, debido a que se estudiarán los residuos según la normativa vigente NTP.900.058.2019, la cual indica la caracterización de los residuos, con un diseño no experimental, porque se realizó una propuesta de mejora de una correcta gestión de residuos de construcción y demolición en la Empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. Se realizaron observaciones directas en el área de trabajo y, luego, se encuestaron a todos los empleados que trabajaron en el proyecto y se tomaron imágenes de la situación de gestión actual.

Seguidamente a la encuesta realizada a los trabajadores: Personal obrero y personal técnico, se analizaron e interpretaron los resultados de las preguntas, y se halló la causa raíz del problema, lo que dio como resultado que la gestión de RCD no es la adecuada y no tienen conocimientos de residuos por falta de capacitaciones y charlas que promuevan una cultura ambiental. En este sentido, se concluye que, en el proyecto de ejecución (obra), se debe de implementar y ejecutar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, en el que se plasmen estrategias del ámbito ambiental.

Palabras clave: Residuos de construcción y demolición, gestión de residuos, caracterización, D.S. 019-2016-VIVIENDA, NTP.900.058.2019, impacto ambiental

ABSTRACT

The main objective of this research was to propose a model of construction and demolition waste management in the company Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C., where the main source was the D.S.019-2019-VIVIENDA which indicates points on the management of construction and demolition waste from its generation to its final disposal that should be responsible for public and private entities that focus on the area of civil construction. It is currently seen as a critical point for the inadequate management of these wastes, which significantly alter the environment and cause damage to health by the creation of normal dumps, dumps, among others.

This research has a deductive method, because the waste will be studied according to the current regulation NTP.900.058.2019, which indicates the characterization of waste, with a non-experimental design because a proposal was made to improve the proper management of construction and demolition waste in the company Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C., direct observation was applied in the work areas, then a survey was applied to all personnel working on the project and finally photographs of the actual/current situation of management.

Following the survey of workers (workers and technical personnel), the results of the questions were analyzed and interpreted, finding the root cause of the problem, with the result that the management of CDW is not adequate and they do not have knowledge of waste due to lack of training and talks that provide them with an environmental culture. In this sense, it is concluded that in the execution project (construction site) a Construction and Demolition Waste Management Plan should be implemented and executed, where environmental strategies are applied.

Keywords: Construction and demolition waste, waste management, characterization, D.S. 019-2016-VIVIENDA, NTP.900.058.2019, environmental impact

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción es una de las generadoras de residuos sólidos no municipales; allí se pueden encontrar residuos de madera, cemento, acero, trabajos de demolición, etc. Esto ha provocado la apertura y/o aumento del número de vertederos informales, lo que ha afectado y cambiado la composición del medio ambiente por la no gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y posibles daños a la salud de la población.

A nivel nacional, los RCD no reciben la atención adecuada por parte de las autoridades, porque los diversos reguladores y agencias de gestión de edificios no tienen planes integrales para gestionar los RCD, ni tienen procedimientos adecuados para describir problemas potenciales con los RCD. El plan debe incluir todo el plan de gestión desde la creación hasta la implementación final. (3) En relación con esto, se estima que la informalidad laboral, en el Perú, alcanza el 71,2 % y la construcción es el sector con mayor demanda de empleos informales, lo que representa el 78,4 % (4), situación que contribuye a su desarrollo.

Por lo tanto, la presente investigación plantea proponer una gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. para resolver los problemas que se han mencionado anteriormente y minimizar el impacto ambiental generado en la ejecución de esta actividad; así mismo, evaluar el marco normativo vigente, elaborar un diagnóstico de la situación real y determinar cómo el almacenamiento de RCD incide en la conservación del medio ambiente.

Esta investigación se basó en antecedentes internacionales y nacionales que compete a los residuos de construcción y demolición, ya que es una problemática a nivel mundial; además, se enfoca en bases teóricas para comprender términos técnicos y bases legales que ayudaron a realizar la propuesta de Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

En el capítulo 3, se trabajó la metodología de esta investigación, las técnicas que facilitaron la recopilación de datos para poder analizar e interpretar y llegar a la causa raíz del problema. Posterior, se realizó la discusión de resultados que nos

llevó a realizar la propuesta de gestión de RCD; finalmente, está el último capítulo que menciona las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación del problema

1.1.1 Planteamiento del problema

De acuerdo con Gálvez-Martos et al. (1) hoy en día, la industria de la construcción está desarrollando activamente, actividades importantes de construcción y se están renovando las instalaciones residenciales, públicas e industriales. En conexión con el agrandamiento tenaz de edificios en edificación y demolición, la cantidad de residuos de construcción está creciendo, lo que se quiere llevar a cabo es organizar la gestión de residuos de construcción y demolición. Lo cual ocasiona graves problemas ambientales y de ahorro de recursos importantes. En muchos países, existen sistemas simplificados para la recolección, eliminación y reciclaje de RCD.

La actividad de construcción civil es una de las generadoras de residuos sólidos de ámbito no municipal, en la que se ve residuos de madera, cemento, acero, actividades de demolición, etc., que conlleva a la apertura y/o incrementación en cantidad de botaderos informales, los cuales afectan y alteran los componentes del medio ambiente por la falta de gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y posibles daños a la salud de la población.

En general, sus procesos: Desde la extracción y adquisición de materiales hasta las diversas actividades realizadas en la construcción de fábricas. Lo anterior ha provocado la inercia de diversos recursos renovables en la vida, como la escasez de agua y aire y el consumo excesivo de energía. Como resultado, la cantidad de RCD recolectados por las localidades también aumentó cuantitativamente durante el período analizado, con datos disponibles que aumentaron de 33 millones de toneladas en 2010 a 44,5 millones de toneladas, en 2019. Esto aumentó la recolección anual per cápita de 174,3 kg a 213,5 kg según ABRELPE (2).

A nivel nacional, los RCD no están recibiendo la atención que merecen por parte de las autoridades porque los diversos organismos reguladores y agencias de gestión de edificios no cuentan con planes integrales para la gestión de RCD y procedimientos correctos para los RCD que describan los posibles problemas. Los beneficios que provienen de ella vienen y pueden ser utilizados. Además, en varias

ocasiones, los residuos son dispuestos en rellenos informales, con lo que se demuestra la dificultad de controlar el grado de reciclabilidad antes y después. Varios autores señalan la importancia de desarrollar un plan de gestión de residuos de construcción y demolición para mitigar los problemas identificados. Este plan debe incluir todo el plan de gestión desde la creación hasta el despliegue final (3). En aspecto relevante, se considera la informalidad laboral en Perú que alcanza 71.2 % y en la actividad de construcción, se encuentra como el sector con más demanda en trabajos informales que alcanza el 78.4 % (4). Esta situación hace que se incremente altamente el incumplimiento de las normativas, lo que influye sin rodeos al término de encargar los RCD de moda correcta.

Por lo tanto, la presente investigación plantea proponer una gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. para resolver los problemas que se ha mencionado anteriormente y minimizar el impacto ambiental generado en la ejecución de esta actividad.

1.1.2 Formulación del problema

a. Problema general

¿Cómo será la propuesta e implementación del modelo de gestión de residuos de construcción y demolición de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.?

b. Problemas específicos

¿Cómo será la evaluación del marco normativo e instrumentos vigentes de los residuos sólidos en la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. al extraer la información relacionada a los RCD?

¿Cuál será el diagnóstico de la gestión y manejo de los RCD de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.?

¿Cuáles serán las alternativas de mejora para la gestión y manejo de los RCD en el sector de la construcción?

¿Cómo el almacenamiento inadecuado de residuos de construcción y demolición incide en la conservación del medio ambiente en obras de construcción civil?

1.1.3 Objetivos

a. Objetivo general

Proponer un modelo de gestión de residuos de construcción y demolición en la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.

b. Objetivos específicos

Evaluar el marco normativo e instrumentos vigentes de los residuos sólidos en Perú, de acuerdo a la información relacionada a los RCD.

Elaborar un diagnóstico de la gestión y manejo de los RCD de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.

Proponer alternativas de mejora para la gestión y manejo de los RCD en el sector de la construcción.

Determinar cómo el almacenamiento de residuos de construcción y demolición incide en la conservación del medio ambiente en obras de construcción civil.

1.1.4 Justificación

a. Justificación social

La justificación social es que los RCD, si se eliminan adecuadamente, reducirán la creación de nuevos botaderos informales mezclados con residuos sólidos generados por la población de ámbito municipal. Estos son perjudiciales para la salud, ya que crean focos de infección y pueden causar diversas enfermedades a quienes los rodean. Los resultados de esta investigación proporcionarán conocimiento para estudiar los riesgos ambientales de una mala gestión de RCD que resulta en vertederos informales a partir de los cuales se pueden tomar decisiones sobre medidas de control de calidad. Una adecuada gestión de residuos de construcción y demolición tiene como objetivo prevenir daños a la salud pública, ambiental y socioeconómica.

Por consiguiente, la creciente producción de residuos sólidos (RS), que incluye obras de construcción y demolición, especialmente en los centros metropolitanos, es el resultado de cambios en los estilos de vida, patrones de producción y consumo

de la población, debido al crecimiento y desarrollo: Económico, crecimiento demográfico urbano, urbanización desordenada y crecimiento demográfico (5).

El departamento de Arequipa cuenta con 1 382 730 habitantes, de los cuales 63 192 son niños menores de tres años; 121 390, adultos mayores de 65 años y 151 470, personas con alguna discapacidad (6).

En conjunto, la industria de la construcción creció un 1,3 % en el primer semestre de 2022, con lo que se revierte la tendencia negativa anterior, según el Informe de Economía de la Construcción publicado por la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco).

b. Justificación metodológica

Una vez determinada la veracidad y confiabilidad de la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), en uno de los proyectos que ejecuta la empresa Crisley Ejecutores y Consultores S.A.C, ubicado en el distrito de La Joya - Arequipa, este podrá ser usado en futuros trabajos de investigación, los cuales están relacionados en espacios como los impactos que genera la mala gestión de estos residuos.

En ese sentido, existen leyes para la gestión de RCD: Ley N.º 27314, Ley general de residuos sólidos, además de DC N.º 1278 y el DS N.º 003 -2013, en los que se aprobó el reglamento para la gestión y manejo de los residuos de las actividades de construcción y demolición (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2013, p. 9). El DS N.º 019-2016-VIVIENDA, modifica el DS N.º 003-2013 de Vivienda y. de acuerdo a este nuevo reglamento, detalla sobre el almacenamiento y prohibición de abandono de residuos de las actividades de la construcción y demolición. Desafortunadamente, las empresas, en su mayoría, no cumplen con las normas mencionadas anteriormente, lo que conlleva a una mala gestión de los RCD.

Por lo tanto, la gestión de residuos de construcción (CWM) debe cumplir con las leyes y reglamentos ambientales nacionales para la eliminación de residuos sólidos (7).

c. Justificación ambiental

La contaminación ambiental provocada por las emisiones de gases, al momento que los residuos de construcción se juntan con los residuos domésticos, pueden mitigar y, así, mejorar el almacenamiento y disposición final de RCD, lo cual reduciría el impacto ambiental, de modo que al implementar una gestión de RCD, se podrán mitigar sus efectos ambientales, ya que la implementación de varios proyectos se realiza en áreas urbanas densamente pobladas que han sido afectadas por el polvo generado durante su ejecución (8).

1.1.5 Hipótesis

a. Hipótesis general

La implementación de una Propuesta de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) mejorará el manejo de estos residuos en la Empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.

b. Hipótesis específicas

Dado que existe la falta de conocimiento de normativas en la gestión de residuos de construcción y demolición, se aplica la normativa vigente nacional para una correcta implementación.

Puesto que no se tiene una adecuada implementación de gestión de residuos por parte de la empresa en el proyecto que se viene ejecutando, se realiza un análisis *in situ* de la generación de los residuos de construcción y demolición.

Dado que existe carencia de cultura de gestión de residuos de construcción y demolición por parte del personal de la empresa, se realizan capacitaciones y /o charlas informativas dirigidos al personal técnico y obrero.

Ya que que el almacenamiento de residuos de construcción y demolición incide en la conservación del medio ambiente, se habilitan puntos de acopios temporales para una adecuada caracterización de estos residuos generados por el proyecto de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.

1.1.6 Variables

a. Variable independiente

Residuos de construcción y demolición

b. Variable dependiente

Propuesta de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en la Empresa
Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.

1.1.7 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

TIPOS DE VARIABLES		DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE
Variable independiente	Residuos de construcción y demolición (RCD)	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos de construcción y demolición. • Manejo de residuos de construcción y demolición. • Materiales de construcción. • Impacto ambiental 	Son los residuos procedentes de las actividades y trabajos del área de construcción, edificaciones y demolición de estas.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la cantidad promedio de generación en obra. • Segregación de residuos. • Tipo de residuos de construcción. • Alteración del medio ambiente 	• Volumen	Cuantitativa
Variable dependiente	Propuesta de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en la Empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de cumplimiento de la normativa. • Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) • Puntos de almacenamiento de residuos. • Disposición final de los residuos 	Conjunto de métodos, pasos, instrumentos con el fin de mejorar el manejo de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa vigente: D.S. 019-2016 VIVIENDA, NTP:900.058.20190 • Alcance de la propuesta de la gestión de RCD. • Ubicación de puntos de acopio temporal en ambientes adecuados. • Determinar puntos y/o áreas destinadas para su ubicación final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leyes y normativas. • Espacios 	Cualitativa

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

En el artículo de investigación sobre la gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: Estado actual, barreras e instrumentos de gestión, Colombia 2019 (9), a pesar de los avances de Colombia en la gestión de residuos de la construcción, falta una investigación exhaustiva sobre la generación y tratamiento de los residuos de la construcción en ciudades como Villavicencio. Por ello, el objetivo de este trabajo es identificar el estado actual, las barreras y las herramientas que pueden ayudar a mejorar la gestión de los residuos de construcción y demolición urbana.

El estudio se realizó mediante análisis observacional y métodos de investigación descriptivos. Para obtener información, es necesario visitar e investigar empresas constructoras. Luego, los datos recopilados se examinaron utilizando un análisis de atributos múltiples y el software estadístico SSPS. Se concluyó que la tierra y el concreto excavado durante la construcción generan la mayor cantidad de residuos. Para reducir los RRSS y mejorar el procesamiento, las empresas están prestando más atención a la fase de prevención. Los principales obstáculos observados fueron la falta de conciencia ambiental y de seguimiento de la implementación de la legislación. Los incentivos fiscales se consideran importantes herramientas de gestión.

En el artículo de investigación sobre diagnóstico de residuos de demolición y construcción en Brasil, 2021 (10), los RCD tienen serios problemas ambientales y de salud pública, principalmente, debido a la expansión urbana y la falta de vertederos autorizados para la disposición final de estos materiales, lo que justifica el propósito de este estudio, que es examinar qué factores conducen a la generación de RCD afectados en Brasil. El método utilizado es deductivo; este estudio es exploratorio y aplicado. La recolección de datos secundarios se realizó accediendo a la plataforma de datos gratuitos Panorama Brasileño de Residuos Sólidos publicada por la Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública

y Residuos Especiales - ABRELPE. Se realizaron análisis cuantitativos y cualitativos del crecimiento de la población y los índices RDC recopilados entre 2014 y 2018 para examinar las correlaciones entre estas variables en diferentes regiones de Brasil y examinar qué variables influyen en la pregunta. Cinco regiones brasileñas no ven el crecimiento de la población como un factor fuerte. El impacto de las tasas RDC recopiladas durante el período de cinco años de este análisis, por lo que otros factores asociados a esta operación, tales como: Pérdida de tratamiento asociada además de la pérdida de inventario, métodos de trabajo ineficientes y mano de obra no calificada: Asociado con un inventario insuficiente de materiales, así como un inventario excesivo. Sin embargo, la recaudación de RDC en cinco regiones brasileñas está disminuyendo, la población está en constante crecimiento.

En el artículo de investigación sobre análisis de estimación de residuos de construcción en Proyectos Residenciales de Malasia, en 2019 (11), los residuos de la construcción constituyen una parte desproporcionadamente grande de todos los residuos sólidos generados en el mundo. Las estadísticas confirman que entre el 10 % y el 30 % de los RRSS del mundo se generan en las obras de construcción y demolición. Los tipos de RCD son madera, metal, escombros de construcción. Residuos de hormigón y mixtos. A medida que crece la economía y crece la población, la producción de residuos sigue aumentando. Un desafío importante es proporcionar más instalaciones de eliminación de desechos, como vertederos, para eliminar los desechos. La rápida urbanización y la falta de atención a la generación de RCD, especialmente en países en desarrollo como Malasia, debido a la falta de información, se necesitan con urgencia más investigaciones sobre la generación de RRSS. El propósito de este estudio es pronosticar la generación de desechos de construcción en Malasia peninsular mediante la cuantificación de los datos de generación de desechos de construcción en Kuala Lumpur y estimar la generación de desechos de construcción en Malasia peninsular en 2016. El método de puntuación es un método proporcional, en el que se calcula el número total de estaciones: 20 % en cada país. Utilizar métodos indirectos de medición de residuos para estimar la generación de residuos.

2.1.2 Antecedentes nacionales

La tesis sobre propuesta de un sistema de gestión de los residuos de construcción y demolición de las edificaciones urbanas del distrito de la Victoria, en Chiclayo – Perú (8), se realizó una investigación in situ, ya que, al poder ver directamente el terreno y/o las áreas donde se ven residuos de construcción botados o dispuestos inadecuadamente, se da la ocurrencia de crear botaderos informales para realizar una adecuada disposición final de estos residuos. Si se realiza una gestión de residuos, se tendrá una mejora en la disposición y permitirá el aprovechamiento de estos residuos.

La tesis sobre gestión de residuos de construcción y demolición para la conservación del medio ambiente en obras de edificaciones, en Lima (12), tuvo el objetivo general se enfocó en determinar como la gestión de residuos de construcción y demolición incide en la conservación del medio ambiente en obras de edificación, Cusco – 2021. La gestión de residuos de construcción y demolición en la construcción, Cusco - 2021, a través de la recolección de datos en campo fue calificada como normal (35 %), mala (31 %) y muy mala (24 %); se utilizó, para dicha recolección de datos, el instrumento de encuestas y observación, con un diseño de investigación básico y aplicada donde permitirá tomar acciones, modificar o realizar cambios de manera que brinde resultados positivos.

La tesis sobre determinación de una metodología adecuada para la cuantificación de los residuos sólidos de construcción y demolición (13), tuvo el objetivo principal de determinar un método adecuado para la cuantificación de residuos sólidos de construcción y demolición en el distrito de La Merced, provincia de Chanchamayo del año 2016; mediante el método deductivo y analítico, dio como resultado que, en 2016, se generaron 2594,92 metros cúbicos de residuos de construcción y demolición mediante el método Indicador de Residuos de Construcción y Demolición (CDU), en función de su tipo, inventario de materiales utilizados en la construcción, medidas, superficie construida, tipo de vivienda y número de plantas, aplicable a edificios con licencia de obra, por el contrario, la metodología del Ministerio de Vivienda, Construcción y

Saneamiento, tiene en cuenta solo puntos críticos, además en la aplicación, los virtuales se usan solo en grandes proyectos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Residuos solidos

Según el Instituto Nacional de la Calidad (INACAL) (14), RRSS es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de bienes o servicios que es desechado o destinado a ser desechado por su propietario; la gestión de residuos debe priorizar el reciclaje de los mismos antes que la eliminación completa de los mismos; a los residuos sólidos o semisólidos se les llama residuos sólidos; además, también, se consideran residuos los líquidos y gases contenidos en tanques o contenedores que deban ser eliminados y que no puedan ser tratados mediante sistemas de drenaje y alcantarillado, por no poder ser liberados al ambiente. En estas situaciones, los gases o líquidos deben prepararse de manera segura para su eliminación final.

2.2.2 Clasificación de residuos

El especialista Rivas (15), de una consultora ambiental especializada, explica que los residuos sólidos se clasifican de manera diferente según la terminología utilizada, y que también se producen fuera de las ciudades, como en áreas rurales u otros lugares donde las personas interactúan con el medio ambiente; los tres criterios más populares para categorizar los residuos sólidos son:

De acuerdo con el nivel de peligrosidad del residuo:

Se consideran residuos inertes aquellos que no sufren transformaciones químicas, biológicas o físicas significativas. No son solubles ni inflamables, ni reaccionan física o químicamente de ninguna otra manera, ni se biodegradan ni afectan negativamente a otros materiales con los que entran en contacto, no causan contaminación ambiental y no dañan la salud humana. Un ejemplo son los residuos de la construcción.

Residuos nocivos: Son los que, por sus propiedades, presentan un riesgo para el medio ambiente y para los seres vivos. Los ejemplos incluyen teléfonos celulares, la mayoría de los solventes, aceites y contenedores que previamente han contenido materiales peligrosos.

Los residuos no peligrosos son aquellos que no son ni inertes ni peligrosos. materiales como el plástico, el papel/cartón o el metal no se consideran residuos peligrosos a menos que estén contaminados con sustancias peligrosas.

En función del lugar de origen de los residuos:

Residuos domésticos: Son los residuos que se generan en el hogar debido a las tareas del hogar. También, se consideran comparables los residuos domésticos y empresariales.

Residuos Industriales: Se refiere a los residuos generados durante la producción, conversión, uso, consumo, limpieza o mantenimiento.

Residuos de demolición y construcción: Según la normativa, los escombros de construcción son residuos generados durante los trabajos de demolición o construcción.

Los residuos agrícolas se generan en la agricultura, la ganadería, la pesca, la silvicultura o la industria alimentaria.

Residuos hospitalarios: Estas sustancias, materiales, subproductos sólidos, líquidos y gaseosos surgen de las actividades realizadas por los generadores, definidos como personas naturales o jurídicas que generan residuos hospitalarios para la prestación de servicios médicos.

Los residuos electrónicos, también conocidos como RAEE, son cualquier producto o artículo electrónico que se desecha una vez finalizada su vida útil.

De acuerdo a su composición:

Residuos orgánicos: Este término se refiere a todos los residuos de origen biológico (residuos orgánicos), tales como carnes, lácteos, frutas y verduras, así como todas las preparaciones alimenticias caseras.

Residuos inorgánicos: En esta categoría de residuos se incluyen todos los residuos que no tienen origen biológico y son de naturaleza industrial o artificial, como plásticos, materiales sintéticos, latas de aluminio, etc.

Una combinación de materiales orgánicos e inorgánicos da como resultado un desecho mixto, que se conoce como desecho mezclado.

Se denominan residuos peligrosos a todos los residuos orgánicos e inorgánicos que pueden resultar peligrosos. Los ejemplos incluyen desechos hospitalarios patógenos, agujas, reactivos, tinta de impresora, recipientes contaminados con sangre, etc.

2.2.3 Segregación de residuos

Según INACAL, es el proceso de identificar y clasificar componentes químicos, biológicos o físicos particulares de los residuos sólidos que necesitan ser tratados de manera diferente.

La separación de los residuos sólidos recolectados por la Entidad se realiza de acuerdo a la NTP 900.058 en la Contraloría General de la República del Perú (16), como resultado, tanto los contenedores del centro de acopio temporal como las papeleras ubicadas estratégicamente a lo largo de la Entidad cumplen con los requisitos de etiquetado y codificación por colores de la citada norma técnica peruana.




Tipo de residuo	Color	Ejemplo
Aprovechables		<ul style="list-style-type: none"> - Papel y cartón - Vidrio - Plástico - Textiles - Madera - Cuero - Empaques compuestos (tetrabrik²). - Metales (latas, entre otros).
No aprovechables		<ul style="list-style-type: none"> - Papel encerado, metalizado - Cerámicos - Colillas de cigarro - Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros).
Orgánico		<ul style="list-style-type: none"> - Restos de alimentos - Restos de poda - Hojarasca
Peligrosos		<ul style="list-style-type: none"> - Pilas - Lámparas y luminarias - Medicinas vencidas - Empaques de plaguicidas - Mascarillas, guantes, gorros contaminados COVID-19, otros.

Figura 1. Segregación de residuos

Nota. Adaptado de La Contraloría General de la República (16)

2.2.4 Eliminación de residuos

Se realiza mediante una planta de tratamiento que, según Rivas (15), es un conjunto de estructuras, actividades, procedimientos o métodos destinados a eliminar, disminuir la cantidad de residuos sólidos o basura, o transformarlos en formas más estables.

2.2.5 Residuos de construcción

Gestión de residuos de construcción

Como explica Biskaia (17), a diferencia de los desechos orgánicos domésticos, o "basura", que pueden causar problemas de salud inmediatos, los desechos producidos por las actividades de construcción no plantean estos problemas. Los residuos de construcción se pueden tirar en cualquier lugar porque no emiten olores, no atraen muchos parásitos ni se degradan rápidamente dando la impresión de que son asépticos. Al hacer esto, olvidamos que las piezas de RCD

son extremadamente peligrosas, contaminantes y potencialmente dañinas para las personas y el medio ambiente (17).

Estos factores, refiere la empresa española Grupo Posada (18): Han llevado al desarrollo de una cultura de destrucción desenfrenada de los restos de accidentes que debería evitarse dados los costos reales; El reciclaje es uno de los objetivos más deseables de la gestión de residuos de construcción y demolición y, como se mencionó anteriormente, los residuos se pueden utilizar como material en uno o más trabajos y se puede evitar la contaminación.

Grupo Posada mencionó que el reciclaje directo requiere que el material haya pasado por un proceso de selección y purificación del material para asegurar que sea un material inerte; en este caso, son tratados especialmente durante la construcción, tales como trituración y nivelación como material de relleno, mejoramiento de sitios de material costero, cimientos y zapatas, ampliaciones de muros, etc.

Debido al costo del transporte de materiales, el reciclaje in situ de residuos de construcción tiene ventajas económicas sobre el reciclaje en otros proyectos. En este caso conviene realizar un análisis económico del mercado secundario; también, conocido como mercado de RCD reciclados, que suele limitarse a algunos materiales como el acero, la madera y algunas materias primas como las baldosas cerámicas. (18).

Reciclar desechos implica convertirlos en materiales de partida que se pueden utilizar para fabricar nuevos productos; esta estrategia, que transforma los productos antes de reutilizarlos, se ha popularizado en los últimos años; el costo de eliminación ha aumentado y la reutilización se ha restringido debido a sus efectos ambientales negativos; estos factores han ayudado a promover esta opción en el entorno europeo; la elección final es disponer de los residuos en un vertedero autorizado; para evitar los efectos negativos de los residuos sobre el medio ambiente, esta disposición debe estar bajo control y los residuos deben haber sido previamente clasificados (18).

Para garantizar la impermeabilidad del suelo, la eliminación de desechos debe incluir la eliminación de aguas subterráneas, la recolección y el tratamiento de lixiviados, el entierro y el cubrimiento regular de los desechos y una ventilación adecuada del metano residual por fermentación (18).

En las instalaciones de tratamiento RCD aprobadas, todos los residuos de demolición y construcción son transportados y vertidos (18).

Sin embargo, de conformidad con la Ley N.º, artículo 6, establece el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) (19) 27314, Ley General de Residuos Sólidos, que establece que las funciones técnicas normativas y de vigilancia son realizadas por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Departamento de Salud de Filipinas, que el manejo y manejo de residuos sólidos los desechos de origen industrial, agrícola o agroindustrial, las actividades de construcción, los servicios de saneamiento o las instalaciones especiales, son regulados, evaluados, supervisados y sancionados por los ministerios u organismos de regulación o fiscalización correspondientes.

Abandono de residuos de construcción

Los autores Santos et al. (18) explican que el problema de la gestión de residuos, ha estado con el hombre a lo largo de la historia; siempre se han manejado de alguna manera, siendo el abandono la estrategia más popular incluso hoy en día. En su forma actual, la eliminación de desechos consiste únicamente en la eliminación ordenada de los desechos que no pueden utilizarse de ninguna otra manera.

Cuando había pocos humanos y dispersos, este comportamiento no tuvo efectos negativos; el advenimiento de las grandes concentraciones urbanas de la antigüedad, donde residían decenas de miles o incluso cientos de miles de personas en unos pocos kilómetros cuadrados, marcó el inicio del problema de los residuos; la acumulación de basura y desechos obligó a crear los primeros elaborados sistemas de abastecimiento y saneamiento, que sirven de modelo para los actuales (20).

No existen estadísticas fiables sobre la cantidad producida anualmente, a pesar del volumen de residuos producidos en la construcción y su enorme importancia económica y ecológica; debido a que una parte importante de los desechos no está bajo control y se produce y vierte sin el más mínimo registro, los datos son inconsistentes; la variación en los datos ya disponibles es, también, consecuencia de los criterios divergentes utilizados para cuantificar el suelo creado por las obras; a veces se clasifican como RCD y se manejan de forma similar al resto de los residuos, pero otras veces no y se lleva una contabilidad adicional (20).

La composición aproximada de los residuos totales es en lo que concuerdan todas las medidas, los residuos inertes de origen pétreo, también conocidos como “escombros”, suponen alrededor del 75 % de todo lo que se genera; el 25 % restante se compone de una variedad de materiales de diversas fuentes y peligros (20).

Otro patrón fácilmente perceptible depende del tipo de trabajo que se realice; la producción relativa y total de residuos en un proyecto de demolición es unas ocho veces mayor que en un proyecto de construcción; no obstante, el porcentaje de residuos inertes es constante y se mantiene en torno al 75 % a pesar de que distintas obras producen distintas cantidades de residuos. Para obtener los mejores resultados de los procesos de reutilización, reciclaje, recuperación y eliminación, es fundamental comprender, distinguir y clasificar los distintos tipos de residuos; a continuación, se ilustra cómo deben separarse y clasificarse los desechos en la fuente para lograr el éxito (18).

Problemática de residuos de construcción y demolición

Como mencionan Shen y Tam (19), a pesar de ser históricamente un pilar crucial para el crecimiento de las comunidades, la industria de la construcción, es actualmente una de las mayores productoras de residuos; en términos generales, la contaminación ocurre durante la mayoría de sus procesos, incluyendo la fabricación de materiales, la extracción y las diversas tareas que implica la construcción de obras civiles.

Y como refiere Kartam et al. (9), además de provocar un consumo excesivo de energía, provoca el agotamiento de varios recursos no renovables, así como la contaminación del aire y del agua.

Una gran cantidad de residuos o suciedad generada por la industria de la construcción son vertidos en lugares inadecuados o utilizados como relleno para ser utilizados como nuevas áreas de construcción en el futuro, convirtiendo estas áreas en terrenos inestables y de alta complejidad que pueden provocar explosiones. El número de metros cuadrados permitidos por año, en todo el país, muestra que la industria de la construcción se está expandiendo gradualmente (figura 1). Conviértase en la industria con mayor potencia RCD (20).

2.2.5 Empresa prestadora de servicio

De acuerdo con MINAM (21) una empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) es una persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos realizando una o más de las siguientes tareas: limpieza de vías y carreteras públicas, recolección y transporte, traslado, tratamiento o disposición de residuos. El fin de su vida útil.

2.3 Base legal

2.3.1 Ley general de medio ambiente

De acuerdo a la normativa del Ministerio de Energía y Minería (22), Decreto Legislativo N.º. 1278: Ley Integral de Residuos Sólidos, para garantizar la maximización continua de la eficiencia en el uso de materiales y el procesamiento y manejo estandarizados para garantizar la eficiencia en el uso de materiales. residuo sólido. Residuos sólidos, incluyendo la reducción de la generación de residuos sólidos en origen, la recuperación de materiales y energía a partir de residuos sólidos, la disposición final adecuada y la sostenibilidad de los servicios públicos de saneamiento. En arte. 28º, Capítulo 11, Capítulo 5 se refiere a la gestión de residuos de la construcción.

2.3.2 Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.S. 014-2017 MINAM

Según el MINAM (23), en el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 11. 1278, se aprueba con el fin de garantizar la mejora continua de la eficiencia en el aprovechamiento de los materiales y regular el manejo de los residuos sólidos, lo que incluye la reducción de la generación de residuos sólidos en la fuente, la recuperación material y energética de los residuos sólidos, su disposición adecuada al final de su vida útil y el mantenimiento de los servicios públicos de aseo.

2.3.3 Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos y actualización NTP 900.058:2019

Esta norma técnica peruana, de acuerdo con INACAL (14) establece los colores a utilizar para el correcto almacenamiento de los residuos sólidos de áreas de manejo municipales y no municipales; todos los residuos sólidos producidos en áreas de manejo tanto municipales como no municipales están cubiertos por esta Norma Técnica Peruana. Las características del recipiente de almacenamiento a utilizar no están especificadas por esta norma técnica peruana, ya que dependerán del peso, volumen y demás características físicas, químicas o biológicas de los residuos para garantizar la seguridad, higiene y orden evitando fugas, derrames o dispersión de los residuos (14).

2.3.4 Reglamento de residuos de construcción y demolición D.S. 019-2016 VIVIENDA que modifica D.S. 003-2003 VIVIENDA

Tal y como menciona el Ministerio de Vivienda (24) de acuerdo con el primer párrafo del artículo 6 de la Ley N.º La Dirección General de Higiene Ambiental e Inocuidad de los Alimentos actualmente ejerce funciones técnico-normativas y de vigilancia, pero de acuerdo con el artículo 27314 de la Ley General de Residuos Sólidos, el manejo de residuos sólidos de origen industrial, agrícola o agroindustrial, obras de construcción, servicios sanitarios u objetos especiales son regulados, evaluados, auditados y sancionados por los ministerios o instituciones reguladoras o supervisoras correspondientes.

2.3.5 Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos 057-2004 PCM

Hace referencia a los residuos peligrosos, señalando el perjuicio a la salud y al medio ambiente, provocando impactos negativos.

2.3.6 Decreto 357 de 1997, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

Esta normativa en Colombia hace referencia a la regulación del manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción (25).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método, tipo y nivel de investigación

3.1.1 Método de la investigación

La presente investigación tiene un método deductivo, debido a que se estudiaron los residuos, según la normativa vigente y, a partir de este estudio, se caracterizaron correctamente los residuos de construcción y demolición (26).

3.1.2 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, porque se realizó un diagnóstico de la situación actual de la generación y disposición de los residuos de construcción y demolición; así mismo, se realizaron charlas informativas al personal de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. en temas de gestión de este tipo de residuos para su posterior implementación, mediante una correcta capacitación del personal del proyecto (27).

3.1.3 Alcance de la investigación

La presente investigación tiene un alcance descriptivo, debido a que se realizó una propuesta de mejora de la gestión de residuos de construcción y demolición, y, también, después de su posterior análisis, se implementó, a través de una correcta caracterización, mediante la Norma Técnica Peruana 900.058.2019 para obtener una adecuada disposición final (27).

3.2 Diseño de la investigación

La presente investigación tiene un diseño no experimental, porque se realizó una propuesta de mejora de una correcta gestión de residuos de construcción y demolición en la Empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. (27).

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

La Empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. dedicada a la ejecución de proyectos en el rubro de la construcción cuenta con 4 personales administrativos:

- Representante legal
- Logística
- Área contable – contador
- Secretaria

La empresa ya mencionada cuenta con un proyecto que se encuentra en ejecución, con el siguiente personal:

- Ingeniero residente
- Ingeniero de Seguridad
- Ingeniero de Medio Ambiente
- Asistentes de ingenieros especialistas (2)
- Auxiliar en topografía
- Maestro de obra
- Almacenero
- Guardián
- Chofer
- Trabajadores – mano de obra / entre operarios, oficiales y peones (28)
- Son un total de 38 trabajadores que conforman dicho proyecto.

3.3.2 Muestra

La muestra considerará solamente a los trabajadores que intervienen directamente en la gestión de residuos de construcción y demolición, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Muestra de la investigación

Relación de trabajadores		
Ítem	Cargo	Cantidad
01	Ingeniero Residente	01
02	Ingeniero de Seguridad	01
03	Ingeniero de Medio Ambiente	01
04	Asistente SSOMA	01
05	Asistente de Residencia	01
06	Auxiliar de Topografía	01
07	Maestro de Obra	01
08	Guardián	01
09	Chofer	01
10	Almacén	01
11	Operarios	05
12	Oficiales	03
13	Peones	20
TOTAL		38

Nota. Elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Observación

La presente investigación aplicará la observación donde se observará las áreas de trabajo de la empresa, las actividades que ejecutan los trabajadores y análisis

de información de los mismos, así como los materiales de construcción que utilizan en sus actividades y posterior a eso su generación.

Encuesta

Las encuestas serán codificadas y convertidas en una base de datos, la que será procesada en el paquete estadístico SPSS, para obtener, a través de la estadística descriptiva, tablas y gráficas de agrupación porcentual y de frecuencia.

3.4.2 Operacionalización

Análisis e interpretación de datos obtenidos en la encuesta realizada.

Determinar la causa raíz a las preguntas de la investigación.

Comparación de la normativa vigente

Propuestas para una adecuada gestión de RCD.

3.4.3 Instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación, se usaron los siguientes instrumentos:

- Encuesta (alcance a todos los trabajadores obreros, personal técnico)
- Observación directa del manejo de residuos de construcción en los distintos frentes y/o áreas de trabajo.
- Fotografías

3.5 Metodología de la experimentación

3.5.1 Ubicación geográfica

Región: Arequipa

Provincia: Arequipa

Distrito: La Joya

Localidad: Asentamiento Humano Mirador el Triunfo

Área de intervención : Av.1, Jr. Ramón Castilla, Calle 1, Calle 2, Calle 3A, Calle 4A, Calle 5, Calle 6B, Jr. Jorge Chávez.

Región geográfica: Costa Sur



Figura 2. Ubicación

Nota. Elaboración propia 2023

Para el acceso a la zona del proyecto, se cuenta con una carretera asfaltada desde el centro de la ciudad de Arequipa (Plaza de Armas), se debe salir por el distrito de Uchumayo hacia la carretera interoceánica sur hasta la repartición (más conocido como el kilómetro 48) de ahí girar a la derecha hacia la carretera panamericana sur, se debe avanzar unos 2.50 km por dicha carretera de ahí

girar hacia la izquierda que es una trocha, avanzar unos 500 m para llegar a la zona del proyecto.

El tiempo estimado en automóvil es de 1 hora con 15 min aproximadamente.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Análisis de la Investigación

4.1.1 Encuesta

Se realizó con la finalidad de recolectar información actual sobre la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C., la cual constó de 15 preguntas.

La técnica de recolección de datos fue de una respuesta positiva por parte de los trabajadores en general de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.; con respecto al apoyo en el llenado de las encuestas.

La encuesta se dividió en dos partes:

- Características del encuestado
- Preguntas para los encuestados

Los resultados son los siguientes:

Tabla 3. Resultados de preguntas realizadas

PREGUNTAS	A	B	C	D	E
	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
¿Considera usted que genera una cantidad considerable de residuos de construcción al ejecutar sus actividades?	16	12	0	4	6
¿Considera usted que la empresa donde labora almacena temporalmente sus residuos, en la misma obra?	25	9	4	0	0
¿Considera usted que los puntos de acopio temporal para los residuos están correctamente ubicados?	1	0	5	15	17
¿Percibió usted si el servicio de recojo cuenta con autorización de la municipalidad?	27	11	0	0	0
¿Considera usted que la empresa utiliza gran cantidad de residuos peligrosos?	4	1	25	8	0
¿Considera usted que la empresa constructora segrega y/o caracteriza sus residuos para obtener un desmonte limpio que pueda reaprovecharse?	0	0	2	18	18
¿Considera usted que la empresa ha sido sancionada por la municipalidad o un ente fiscalizador por abandonar sus residuos?	0	0	1	3	34
¿Considera usted que la empresa donde labora comercializa sus residuos?	1	0	0	2	36

¿Considera usted que la empresa repara el área lo cual ha podido afectar por abandono de residuos?	0	0	2	19	17
¿Durante su permanencia en la empresa, ¿Usted ha recibido charlas informativas y capacitaciones sobre Gestión de Residuos Sólidos (RCD)?	1	0	23	14	0
¿Considera usted que la empresa pone en práctica estrategias para prevenir impactos al medio ambiente (degradación de suelos, etc.)?	0	0	6	25	7
¿Considera usted que la empresa proporciona estrategias para reciclar los residuos que se generan en la obra?	0	0	4	23	11
¿Considera usted que la empresa pone en práctica las medidas de control para conservar el medio ambiente?	0	0	7	25	6
¿Considera usted que la disposición final de sus residuos de construcción y demolición que genera la empresa es la adecuada?	0	0	2	19	17
¿Considera usted que, en obra en el proceso de demolición, se clasifican los materiales para su recuperación?	0	0	0	11	27

Nota. Elaboración propia

Características del encuestado

a) Género del encuestado

Con los resultados de la encuesta realizada, representaremos gráficamente los resultados por género para que se interpreten adecuadamente.

Tabla 4. Resultados de encuesta por género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	3	8
Masculino	35	92
Total	38	100

Nota. Elaboración propia

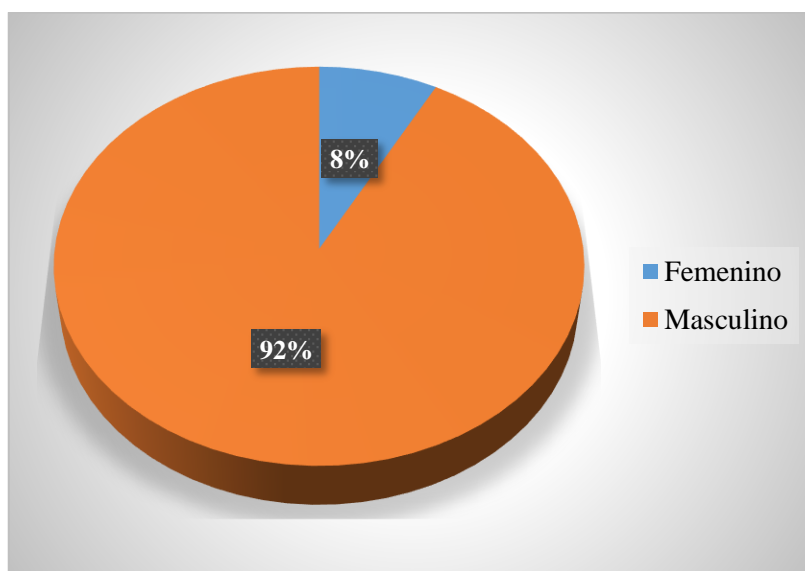


Figura 3. Distribución de frecuencia de Género de los encuestados

Nota. Elaboración propia

De la tabla 4 y la figura 3, se puede observar que el 8 % de los encuestados son de género femenino y el 92 % son masculino; por lo tanto, quiere decir que esta encuesta evidencia la totalidad de la muestra actual. Se concluye que predomina

el sexo masculino, ya que, en el rubro de construcción, se realizan actividades que demandan esfuerzo físico como estibar material, uso de máquinas, etc. La empresa recluta personal femenino para actividades básicas, como vigías y/o cuadradores, limpieza y almacén.

Posteriormente, se aplicó el análisis de Chi cuadrado para el procesamiento de la primera parte de la encuesta: género.

Tabla 5. Análisis Chi cuadrado por género de los encuestados

Sexo	Gestión de RCD		Total
	Bajo	Medio	
Mujer	7.9 %	0 %	7.9 %
Hombre	50.0 %	42.1 %	92.1 %
Total	57.9 %	42.1 %	100.0 %

Nota. Elaboración propia

El análisis con Chi cuadrado mostró que entre gestión de RCD en obra y sexo existe una significación estadística $X^2 = 4.738$, $gl = 1$, $p = .030$; debido a que el valor obtenido es menor a 0.05, se evidencia que los datos están relacionados.

b) Edad del encuestado

Con los resultados de la encuesta realizada, enseguida se representa gráficamente los resultados por edad de los encuestados para que se interpreten adecuadamente.

Tabla 6. Resultados de encuesta por rango de edad

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje
18 años – 25 años	3	8
26 años – 35 años	17	45
36 años – 45 años	10	26
46 años a más	8	21
Total:	38	100

Nota. Elaboración propia

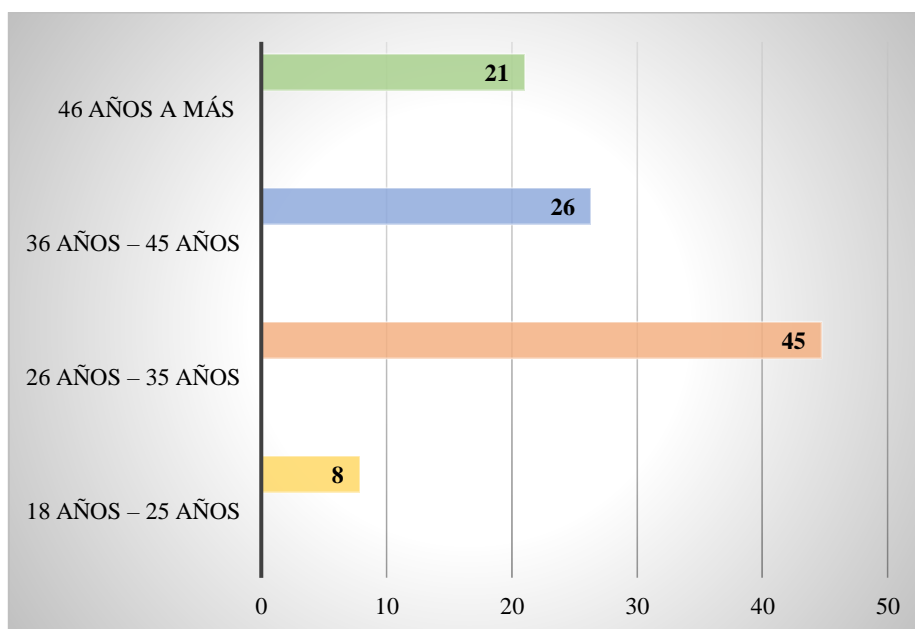


Figura 4. Distribución de frecuencia de rango de edad de los encuestados

Nota. Elaboración propia

De la tabla 6 y la figura 4, se puede observar que el 21 % de los encuestados tiene un rango de edad entre 46 años a más; el 26 %, entre 36 años a 45 años; el 45 %, entre 26 años y 35 años y, por último, el 8 %, entre 18 años y 25 años; por lo tanto, quiere decir que esta encuesta evidencia la totalidad de muestra

actual. Se concluye que la muestra es de edad joven/adulta ya que la empresa requiere personal con experiencia para la ejecución de distintas actividades y, de esta manera, da oportunidad de trabajo a la población joven. Según la revisión de datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), predomina la edad del rango de 15 a 64 años en la población de Arequipa; se visualiza en el anexo 3.

Posterior, se aplicó el análisis con Chi -cuadrado para el procesamiento de la primera parte de la encuesta: Rango de edad.

Tabla 7. Análisis con Chi-cuadrado por rango de edad de los encuestados

Edad	Gestión de RCD		Total
	Bajo	Medio	
18 años – 25 años	7.9 %	0 %	7.9 %
26 años – 35 años	21.1 %	23.7 %	44.7 %
36 años – 45 años	13.2 %	13.2 %	26.3 %
46 años a más	15.8 %	5.3 %	21.1 %
Total	57.9 %	42.1 %	100.0 %

Nota. Elaboración propia

El análisis con Chi cuadrado mostró que entre gestión de RCD en obra y sexo existe relación estadística $X^2 = 4.738$, $gl = 1$, $p = .030$, debido a que el valor obtenido es menor a 0.05, lo que evidencia, así, que los datos están relacionados.

4.1.2 Preguntas realizadas

1. ¿Considera usted que genera una cantidad considerable de residuos de construcción al ejecutar sus actividades?

Esta pregunta es importante, ya que los trabajadores identifican cuánto es lo que generan de residuos al momento de ejecutar sus diversas actividades, puesto que no todos los trabajadores realizan y/o ejecutan la misma actividad.

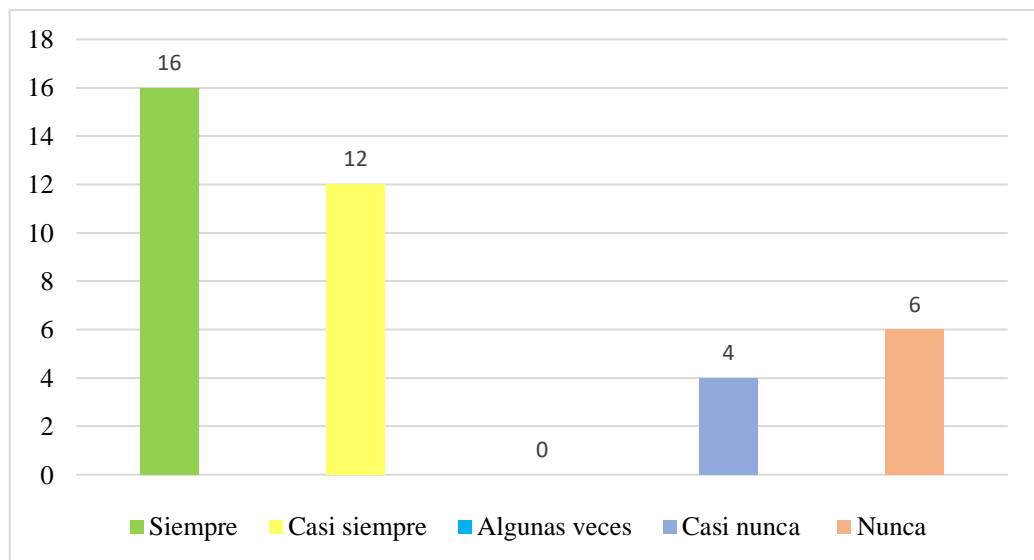


Figura 4. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 1

Nota. Elaboración propia

De la figura 5, se puede observar que 16 encuestados consideran que siempre generan residuos al ejecutar sus actividades; 12, casi siempre; 0, algunas veces; cuatro, casi nunca y 6, nunca; por lo tanto, se evidencia que los encuestados, en su mayoría, los obreros forman parte de la masa de ejecución de actividades en campo y son conscientes que ellos generan residuos en sus actividades: madera, clavos, varilla de acero, bolsas de cementos, papel, restos de comida, etc.

2. ¿Considera usted que la empresa donde labora almacena temporalmente sus residuos, en la misma obra?

La finalidad de la segunda pregunta es conocer si la empresa almacena los residuos que generan en la ejecución de actividades, ya que los trabajadores son testigos directos de dicha actividad y pueden visualizar si se da un almacenamiento correcto.

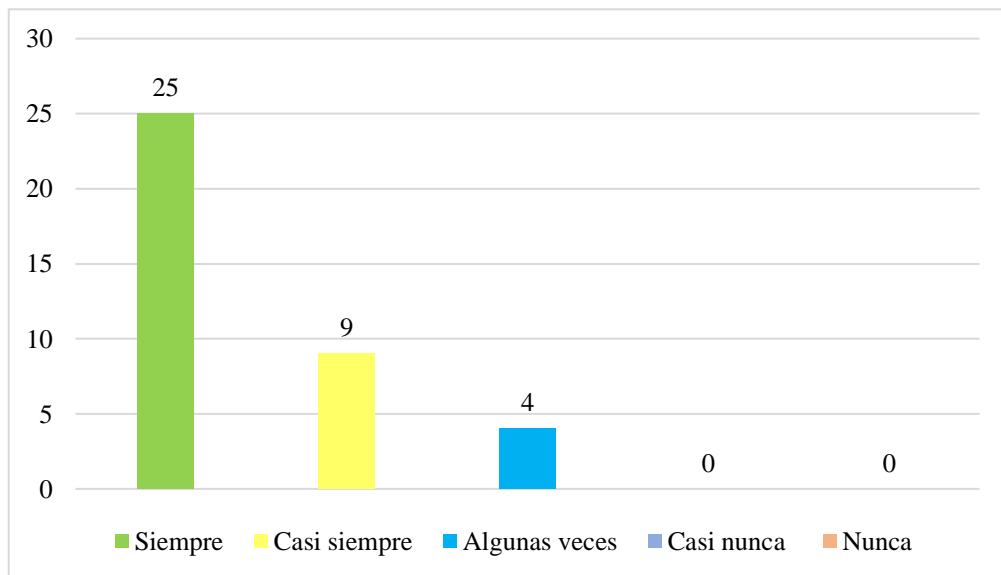


Figura 5. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 2

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 6, se puede observar que 25 encuestados consideran que la empresa almacena temporalmente sus residuos en obra; nueve, casi siempre; cuatro, algunas veces, 0, casi nunca y 0, nunca; por lo tanto, se evidencia que los residuos generados en la ejecución de actividades son almacenados temporalmente en obra; así, los trabajadores transportan sus residuos generados y mantienen orden y limpieza en los frentes de trabajo para evitar accidentes al personal de obra, como lesiones.

3. ¿Considera usted que los puntos de acopio temporal para los residuos están correctamente ubicados?

Esta pregunta se realizó con el fin de determinar si hay una adecuada gestión de residuos, los trabajadores en general respondieron desde su perspectiva en campo ya que ellos mismos trasladan sus residuos a puntos de acopio si son establecidos por la empresa o ellos mismos lo disponen en puntos no autorizados.

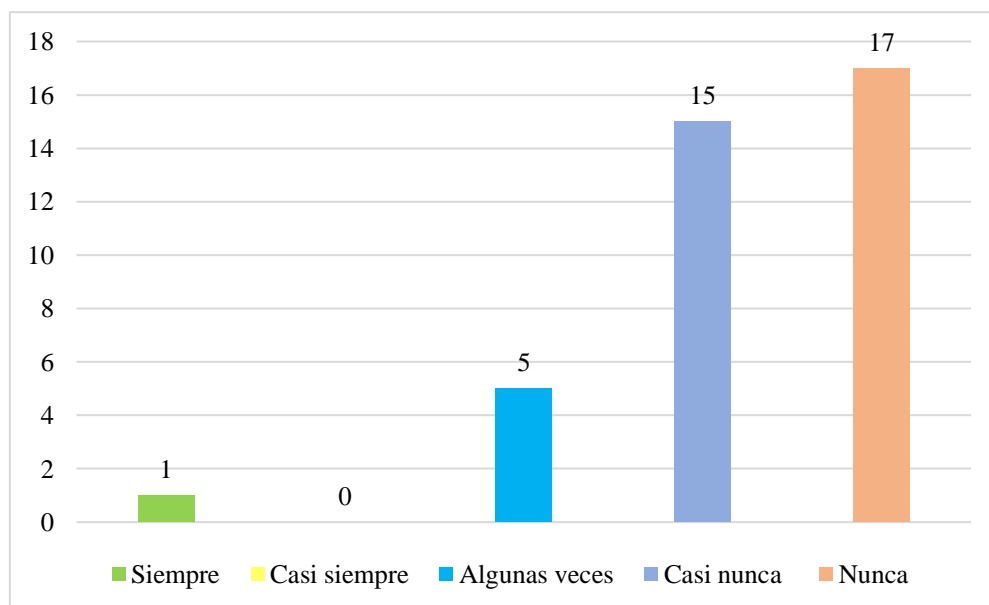


Figura 6. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 3

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 7, se puede observar que un encuestado considera que los puntos de acopio temporal en obra no están ubicados correctamente; 0, casi siempre, cinco, algunas veces; 15, casi nunca y 17, nunca; por lo tanto, se evidencia que no hay puntos de acopio temporal en obra autorizados o determinados por la empresa y/o encargado del área, por lo que se han creado puntos improvisados por los trabajadores para dejar los residuos, lo que ha generado posibles impactos socioambientales negativos.

4. ¿Percibió usted si el servicio de recojo cuenta con autorización de la municipalidad?

El objetivo de esta pregunta es para determinar si la empresa que ejecuta el proyecto realiza su disposición final de manera clandestina como utilizar botaderos informales. ya que estos, a futuro, traerían impactos socioambientales negativos.

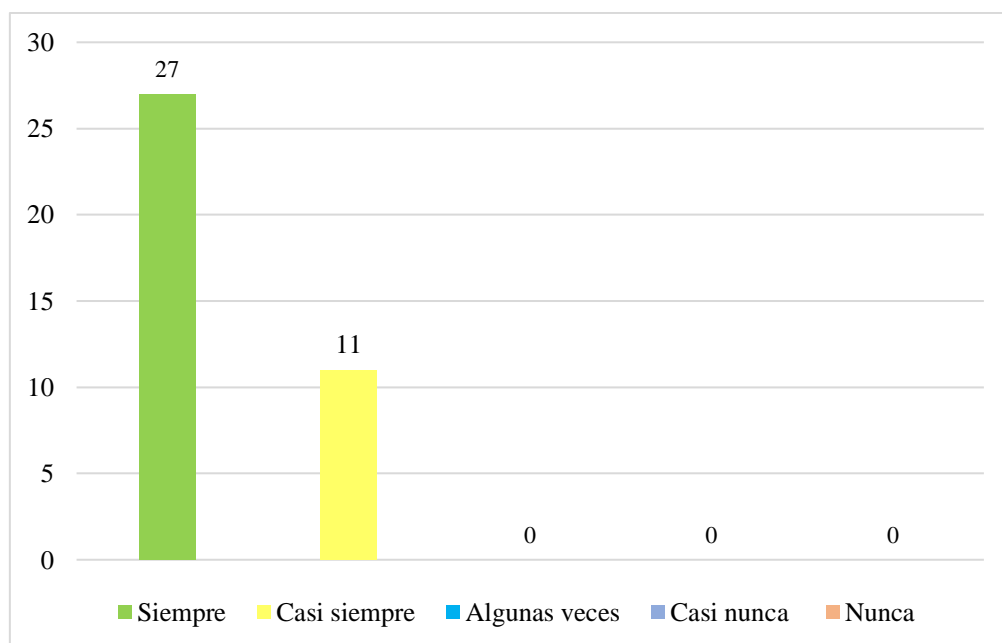


Figura 7. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 4

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 8, se puede observar que 27 encuestados consideran que el recojo de los residuos generados en el proyecto cuenta con autorización; 11, casi siempre; 0, algunas veces, casi nunca y nunca; por lo tanto, hay evidencia que sí cuenta con autorización ya que el recojo de los residuos generados en obra lo realiza el carro recolector de la municipalidad; la empresa no cuenta con una EPS de residuos que se encargue del recojo y disposición de los residuos generados en el campamento; sin embargo, las personas que marcaron distinta pregunta lo realizaron por falta de conocimiento del recojo de los residuos; los trabajadores no visualizan directamente el recojo de residuos en obra.

5. ¿Considera usted que la empresa utiliza gran cantidad de residuos peligrosos?

Esta pregunta es importante, ya que se determinará el uso de residuos peligrosos en la ejecución del proyecto que es responsable la empresa, y si los trabajadores tienen conocimiento de los tipos de residuos que usan en sus actividades, puesto que para la ejecución del proyecto se cuenta con peligrosos: Combustible: petróleo y gasolina, cemento, aditivos, etc.

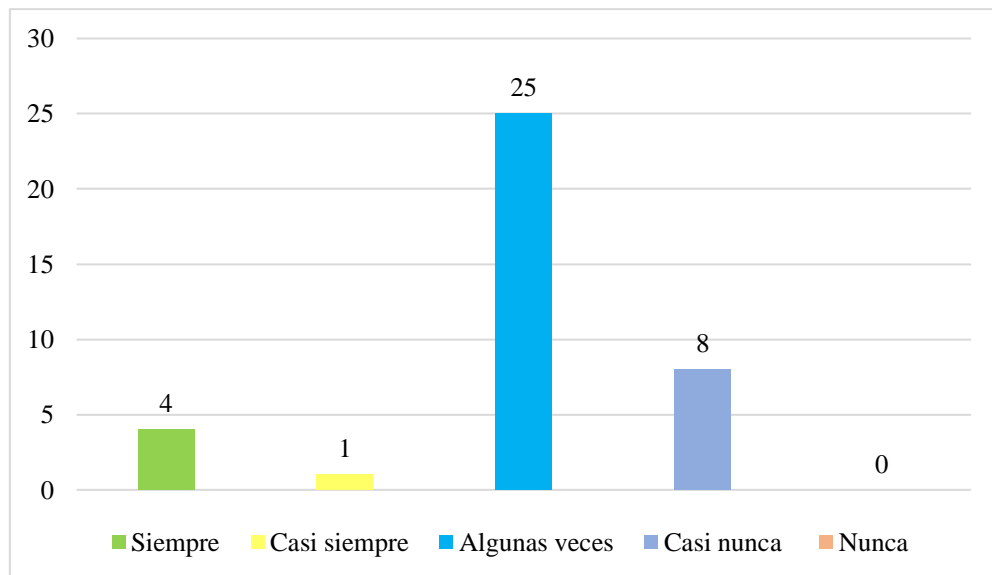


Figura 8. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 5

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 9, se puede observar que cuatro encuestados consideran que utilizan materiales peligrosos al ejecutar sus actividades; uno, casi siempre; 25, algunas veces; 8, casi nunca y 0, nunca; por lo tanto, quiere decir que existe evidencia que los trabajadores no tienen conocimiento sobre los tipos y/o clasificación de residuos para la ejecución del proyecto, para lo cual se utilizan gran cantidad de residuos peligrosos para la actividad de vaciado manual: Bolsas de cemento, trompo y vibradora; compactación: Apisonador tipo canguro y plancha compactadora; encofrado: Paneles de madera; operación de maquinaria de línea amarilla: Retroexcavadora, excavadora y rodillo.

6. ¿Considera usted que la empresa constructora segrega y/o caracteriza sus residuos para obtener un desmonte limpio que pueda reaprovecharse?

Esta pregunta es base para determinar si la empresa tiene un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición y el cumplimiento de dicho plan; los trabajadores, según su perspectiva, la empresa no segrega y/o caracteriza sus residuos. Se concluye que la empresa no tiene un plan de gestión de residuos.

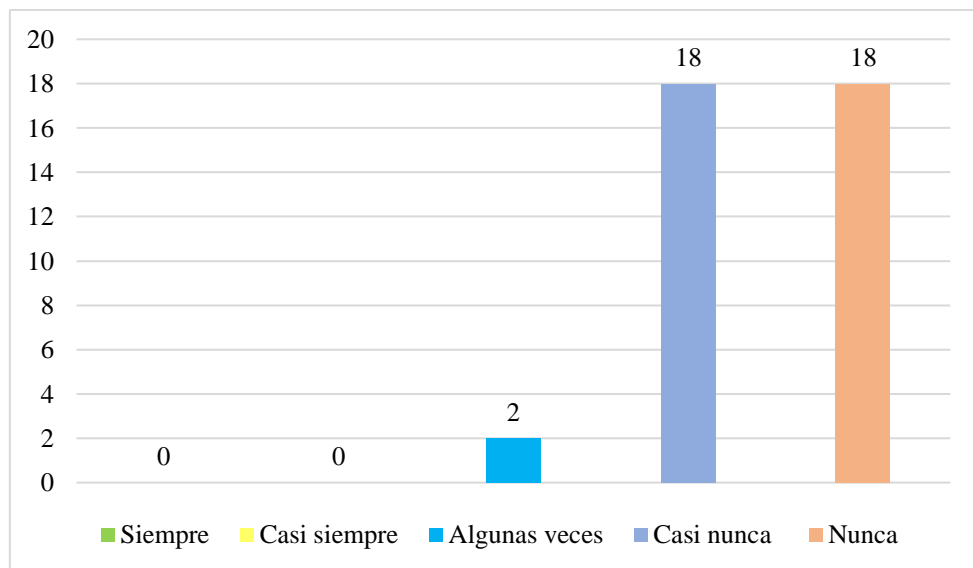


Figura 9. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 6

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 10, se puede observar que 0 encuestados consideran que la empresa no caracteriza sus residuos; 0, casi siempre; 2, algunas veces; 18, casi nunca y 18, nunca; por lo tanto, quiere decir que esta encuesta evidencia que la empresa no caracteriza y/o segrega los residuos para reaprovecharlos en otras actividades como relleno, base, etc., lo cual todos los residuos son eliminados en su totalidad y crea un gasto a la empresa en comprar agregados para otras actividades.

7. ¿Considera usted que la empresa ha sido sancionada por la municipalidad o un ente fiscalizador por abandonar sus residuos?

Esta pregunta es importante, ya que se ve que la empresa no tiene algún tipo de sanción por algún tipo de ente fiscalizador con respecto al abandono de los residuos generados, lo cual, como se indicó en la respuesta de la pregunta 6, se menciona que la disposición final de los residuos los realiza el camión recolector.

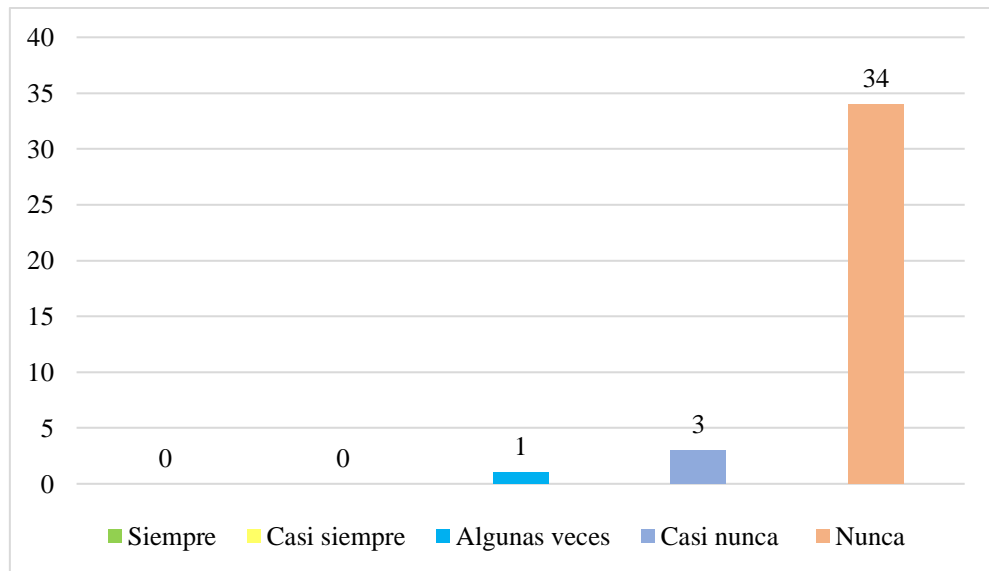


Figura 10. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 7

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 11, se puede observar que 0 encuestados consideran que la empresa no fue sancionada por algún ente fiscalizador con respecto al abandono de sus residuos; 0, casi siempre; uno, algunas veces; 3, casi nunca y 34, nunca; por lo tanto, se evidencia que la empresa no fue sancionada, como se indicó en el análisis de la pregunta 4: El recojo de los residuos los realiza el carro compactador que cuenta con permiso. La empresa no abandona sus residuos generados en campo, ya que se contrata a un tercero para la eliminación de desmontes, etc.

8. ¿Considera usted que la empresa donde labora comercializa sus residuos?

Esta pregunta tiene como objetivo determinar la disposición final de los residuos, lo cual dichos residuos como los de movimiento de tierra, son eliminados por una subcontratista; por otro lado, los residuos generados por actividades son acopiados y eliminados por los camiones recolectores. Por último, los residuos metálicos sí se comercializan con el fin de dar incentivos a los trabajadores.

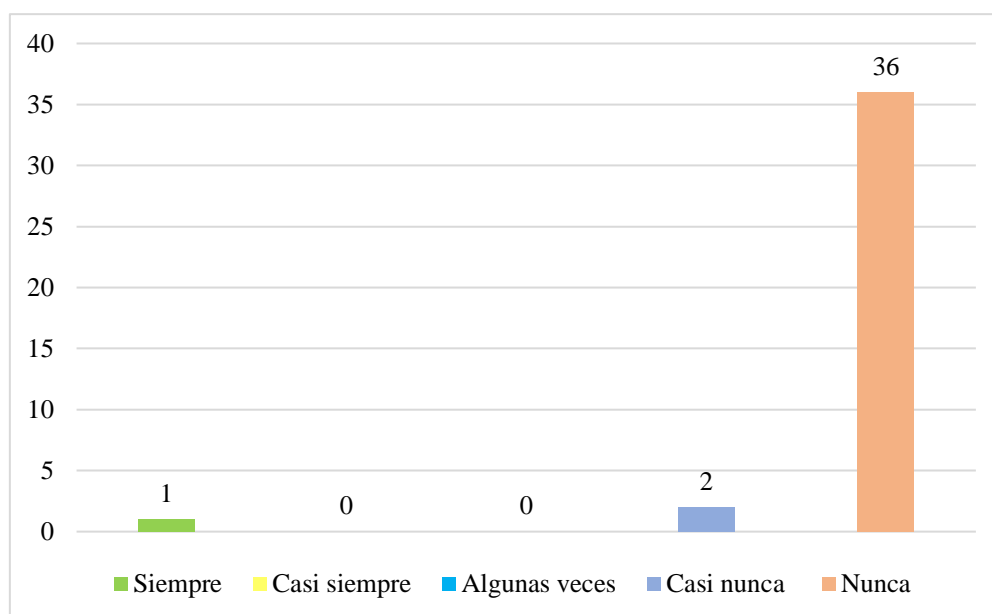


Figura 11. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 8

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 12, se puede observar que un encuestado considera que la empresa no comercializa sus residuos; 0, casi siempre; 0, algunas veces; 2, casi nunca y 36, nunca; por lo tanto, hay evidencia que la empresa no comercializa sus residuos, ya que son eliminados por una subcontratista; sin embargo, el único residuo que se comercializa son los metálicos: Alambres y clavos provenientes de la actividad de encofrado, varilla de acero provenientes de la actividad de colocación de muros de contención y zapatas, como ya se indicó anteriormente.

9. ¿Considera usted que la empresa repara el área lo cual ha podido afectar por abandono de residuos?

Esta pregunta es base para la determinación del entorno ambiental, ya que obtendremos un punto de vista desde la perspectiva de los trabajadores sobre los posibles impactos negativos que puedan alterar el medio ambiente a causa del abandono de los residuos generados en la ejecución del proyecto.

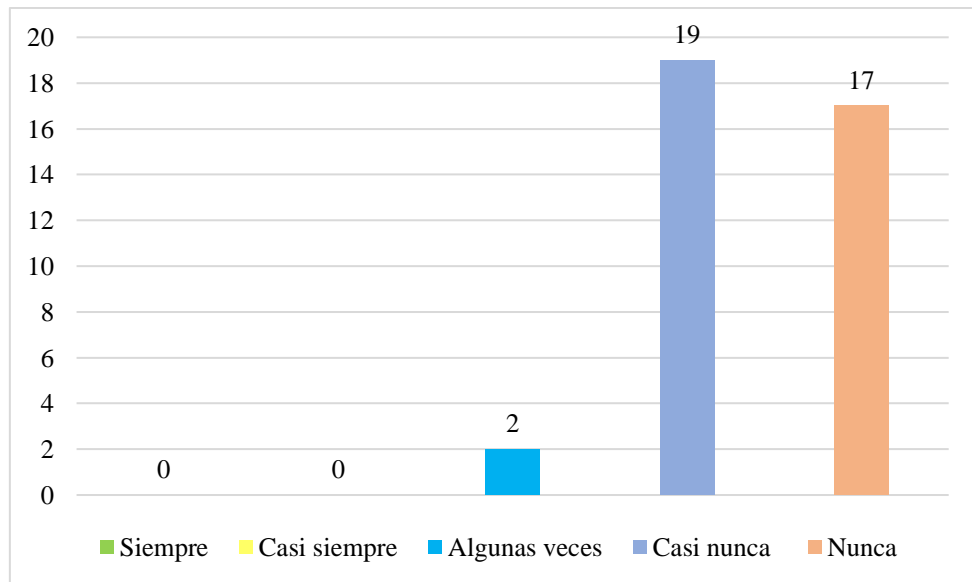


Figura 12. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 9

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 13, se puede observar que 0 encuestados consideran que la empresa no reestablece el área que y posiblemente se vea afectada por el abandono de sus residuos; 0, casi siempre; 0, algunas veces; 19, casi nunca y 17, nunca; por lo tanto, quiere decir que la empresa no abandona sus residuos como ya se mencionó en el análisis de la pregunta 7, pero no repara la zona donde se realiza el recojo de los residuos. Entonces, se evidencia que la empresa no cuenta con un plan de gestión de residuos ya que, en dicho plan, se establece el punto de reestablecer las áreas afectadas.

10. ¿Durante su permanencia en la empresa, usted ha recibido charlas informativas y capacitaciones sobre Gestión de Residuos Sólidos (RCD)?

El objetivo de esta pregunta es determinar si la empresa brinda información a sus trabajadores con respecto a Gestión de Residuos; esta pregunta tiene relación con la pregunta 5, en la que se habla de los residuos peligrosos y la pregunta 6, en la que se plantea la segregación y/o caracterización de residuos; en ambas preguntas se tienen respuestas negativas, lo cual los trabajadores no tienen conocimiento sobre temas de residuos sólidos.

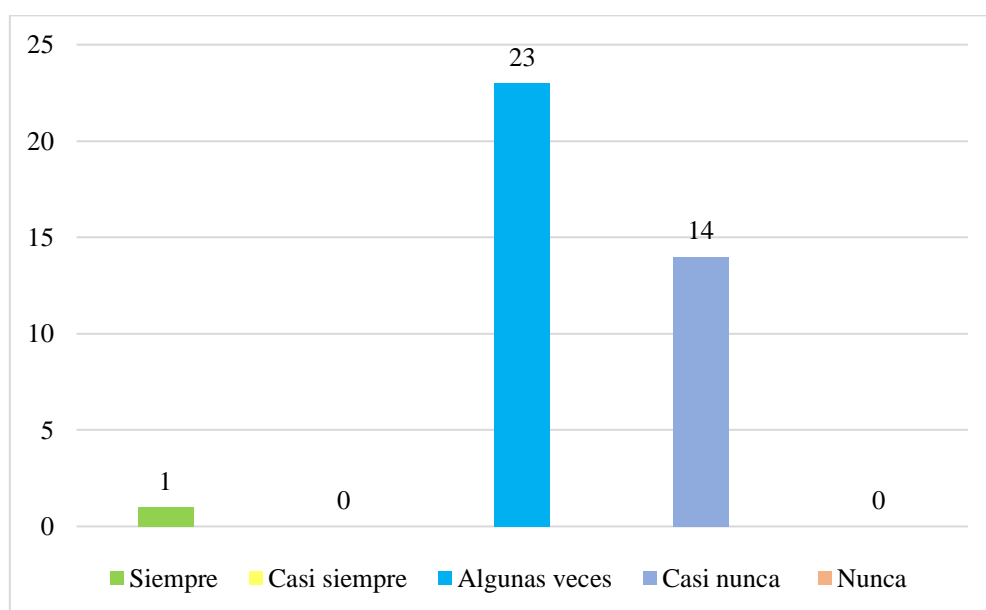


Figura 13. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 10

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 14, se puede observar que un encuestado considera que la empresa brinda charlas informativas y/o capacitaciones con respecto a temas de residuos sólidos; 0, casi siempre; 23, algunas veces; 14, casi nunca y 0, nunca; por lo tanto, se evidencia que la empresa no brinda capacitaciones de residuos sólidos, lo que consecuencia a la falta de conocimiento por parte de los trabajadores sobre residuos de construcción y su impacto a la población y medio ambiente.

11. ¿Considera usted que la empresa pone en práctica estrategias para prevenir impactos al medio ambiente (degradación de suelos, etc.)?

Esta pregunta tiene relación con la pregunta 9, que trata del restablecimiento de las áreas que han sido afectadas por el abandono de los residuos; esta pregunta menciona sobre prácticas para prevenir impactos al medio ambiente que pueden afectar en un futuro.

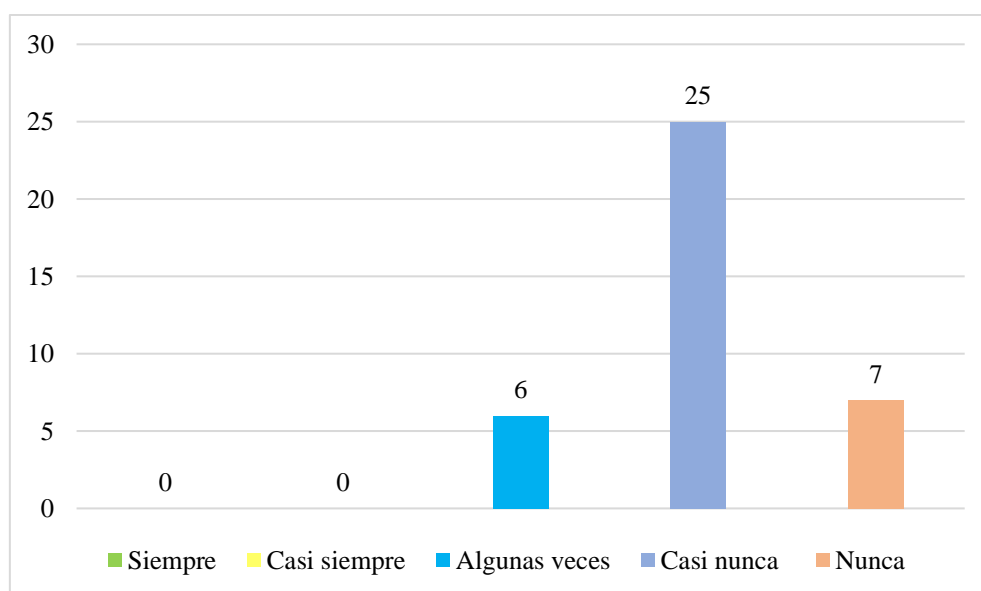


Figura 14. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 11

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 15, se puede observar que 0 encuestados consideran que la empresa pone en práctica estrategias para prevenir los impactos negativos al medio ambiente; 0, casi siempre; 6, algunas veces; 25, casi nunca y siete, nunca; por lo tanto, se evidencia que la empresa no pone en práctica estrategias para evitar daños al medio ambiente.

12. ¿Considera usted que la empresa proporciona estrategias para reciclar los residuos que se generan en la obra?

El objetivo de esta pregunta es determinar si la empresa utiliza estrategias para reciclar sus residuos; esta pregunta tiene relación con la pregunta 5 y 6 que mencionan tipo y segregación de residuos; y tiene relación con la pregunta 8 al

mencionar la comercialización de residuos. Como ya se señaló en la pregunta 8, la empresa, como una estrategia de reciclaje, comercializa los residuos metálicos y realiza, previamente, una caracterización de los demás residuos.

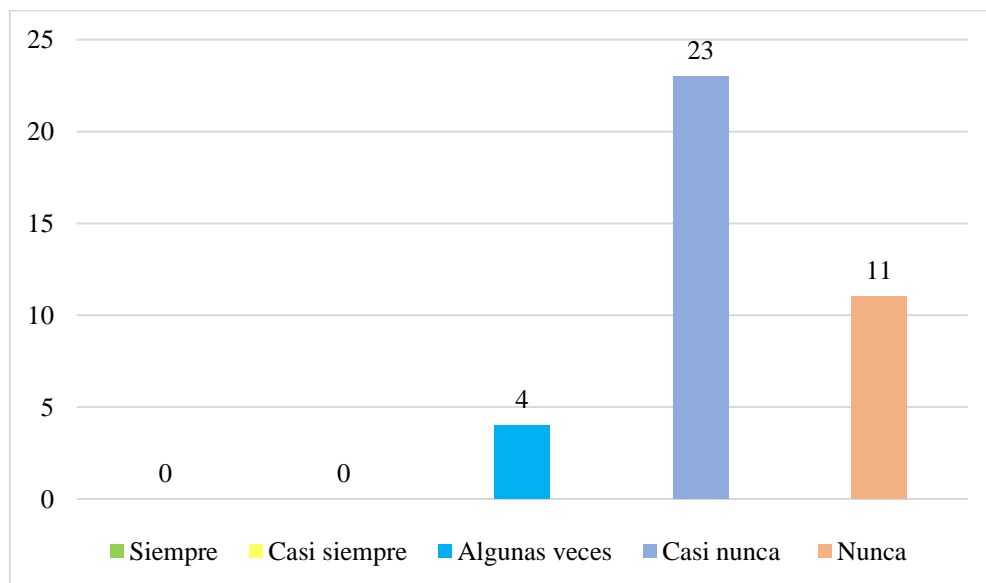


Figura 15. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 12

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 16, se puede observar que 0 encuestados consideran que la empresa pone en práctica estrategias para reciclar sus residuos; 0, casi siempre; 4, algunas veces; 23 encuestados, casi nunca y 11, nunca; por lo tanto, hay evidencia que, según la perspectiva de los trabajadores, la empresa no pone estrategias para reciclar sus residuos como la implementación de punto ecológico y la aplicación de las 3R (reciclar, reutilizar y reducir). Sin embargo, ya se ha mencionado anteriormente que solo pone en práctica una estrategia.

13. ¿Considera usted que la empresa pone en práctica las medidas de control para conservar el medio ambiente?

El objetivo de esta pregunta es determinar si la empresa toma como importancia el medio ambiente y concientizar a los trabajadores con prácticas ambientales.

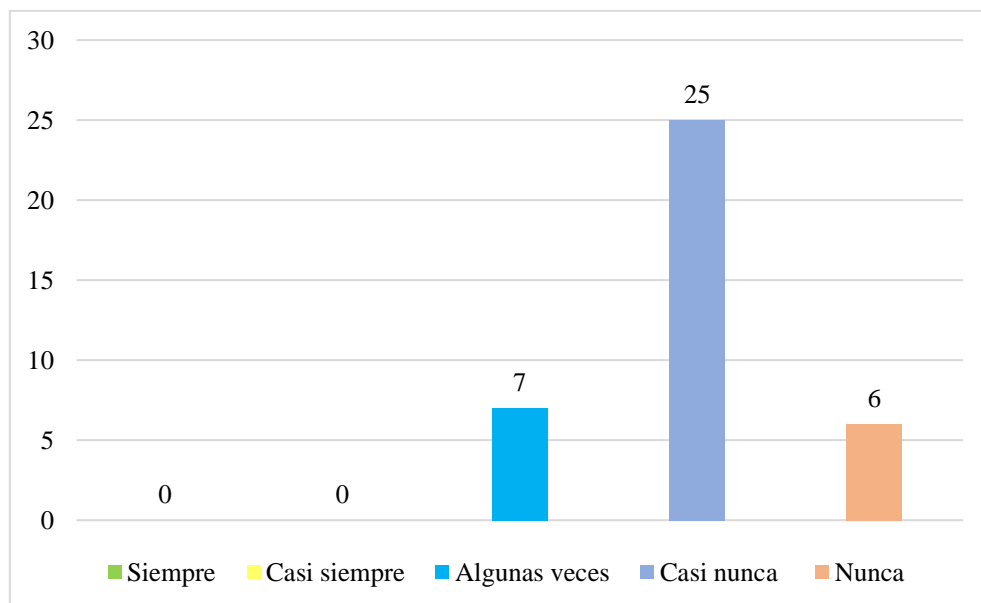


Figura 16. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 13

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 17, se puede observar que 0 encuestados consideran que la empresa pone en práctica medidas de control para el medio ambiente, 0 encuestados casi siempre, 7 encuestados algunas veces, 25 encuestados casi nunca y 6 encuestados nunca; por lo tanto, quiere decir que esta encuesta evidencia que no se dan medidas de control para el medio ambiente, no se brindan charlas informativas y capacitaciones que ayuden a crear consciencia sobre estos residuos y su daño al medio ambiente.

14. ¿Considera usted que la disposición final de sus residuos de construcción y demolición que genera la empresa es la adecuada?

En esta pregunta su objetivo es conocer la disposición final de los residuos que genera la empresa en obra, la empresa no cuenta con un EPS (empresa prestadora de servicio); cuenta con subcontratistas que se encargan de la eliminación y disposición de dichos residuos.

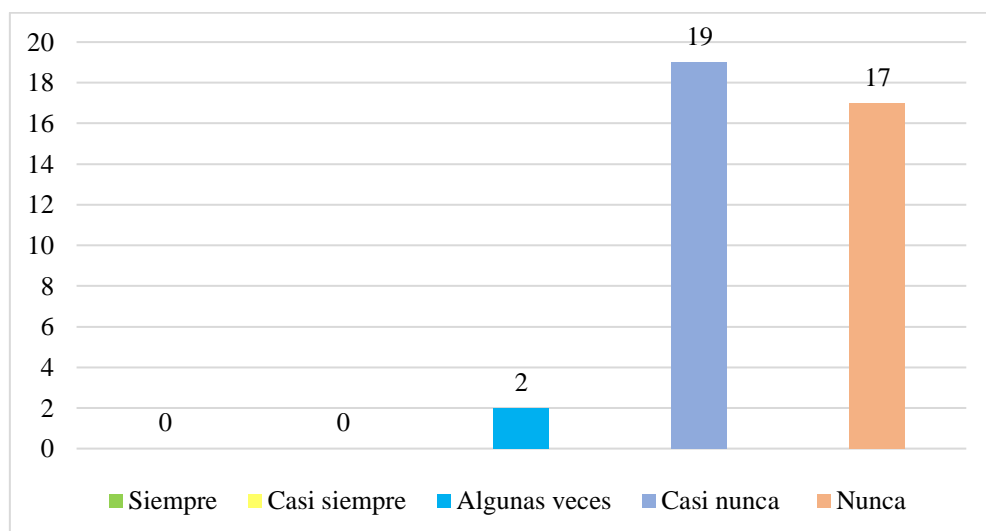


Figura 17. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 14

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 18, se puede observar que 0 encuestados consideran que la disposición final de los residuos es adecuada; 0, casi siempre; 2, algunas veces; 19, casi nunca y 17, nunca; por lo tanto, se evidencia que la disposición final es inadecuada y, como se mencionó anteriormente, la empresa no cuenta con una EPS, si no contrata a un tercero para la eliminación.

15. ¿Considera usted que, en obra en el proceso de demolición, se clasifican los materiales para su recuperación?

Esta pregunta es para determinar si en dicha actividad realizan la caracterización de residuos para recuperar algunos residuos y destinarlos en otras actividades (reaprovechar).

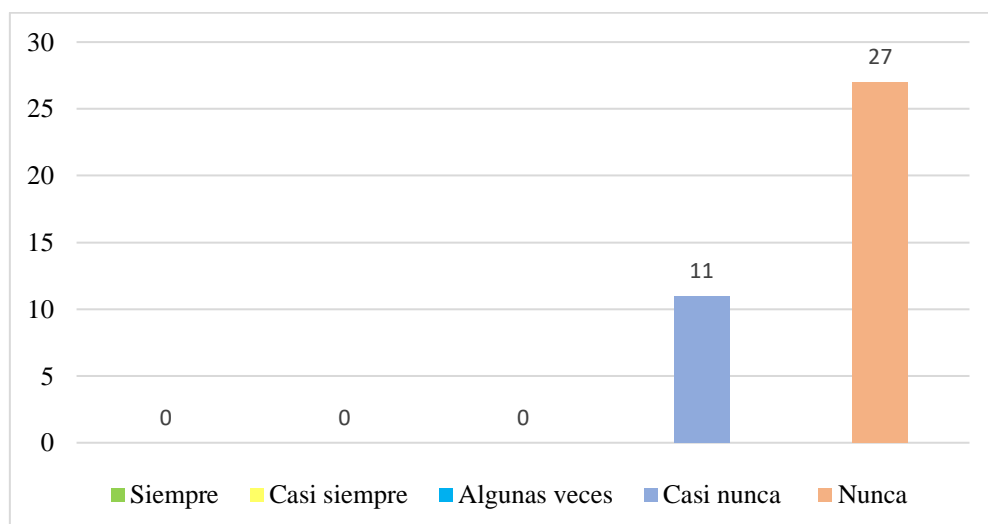


Figura 18. Representación gráfica de los resultados de la pregunta 15

Nota. Elaboración propia

De la tabla 3 y la figura 19, se puede observar que 0 encuestados consideran que la empresa clasifica y/o caracteriza sus residuos para reaprovecharlos; 0, casi siempre; 0, algunas veces; 11, casi nunca y 27, nunca; por lo tanto, hay evidencia de que la empresa no reaprovecha sus residuos para otras actividades u otros fines; esta pregunta tiene relación con la pregunta 6. Los residuos de esta actividad no se caracterizan, sino se eliminan en su totalidad.

4.1.3 Análisis de generación de residuos sólidos y RCD

Según la NTP 900.058-2019 (14), la clasificación de los residuos sólidos, según sus propiedades físicas, químicas y biológicas, previene la ocurrencia de efectos negativos al medio ambiente y aumenta la conciencia ambiental de los empleados sobre la importancia de seleccionar o clasificar correctamente los residuos durante el proyecto en ejecución.

Se consideró, para el análisis de generación de residuos sólidos, un periodo semanal de seis días (6), y se consideró que, en obras de construcción civil, el régimen de trabajo es seis días laborables y un día de descanso.

Durante el periodo semanal de la ejecución del proyecto por parte de la contratista, se ha reportado la cantidad de **17.657 kg**, (0.017657 m³) de residuos sólidos no peligrosos, distribuido en la siguiente tabla:

Tabla 8. Residuos generados durante una semana oficina, almacén y campamento

ÍTEM	TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	UNIDAD	TOTAL
ÍTEM 1	Residuos papel y cartón	kg	3.625
ÍTEM 2	Residuos plásticos	kg	2.220
ÍTEM 3	Residuos orgánicos	kg	7.478
ÍTEM 4	Residuos no aprovechables	kg	4.334
ÍTEM 5	Residuos vidrio	kg	0.000
TOTAL			17.657 kg

Nota. Elaboración propia

Se generó la cantidad de **466.404 kg**. (0.466404 m³) de residuos sólidos metálicos de las distintas actividades de la ejecución del proyecto en el periodo semanal estimados en la siguiente tabla:

Tabla 9. Residuos metálicos generados durante una semana

ÍTEM	TIPO DE ACTIVIDAD	UNIDAD	TOTAL
ÍTEM 1	Encofrado (alambre y clavos)	kg	25.154
ÍTEM 2	Desencofrado (alambre y clavos)	kg	92.75
ÍTEM 3	Armado de subzapatas (alambre y varilla de acero)	kg	133.5
ÍTEM 4	Armado de zapatas (alambre y varilla de acero)	kg	215.00
TOTAL			466.404 kg

Nota. Elaboración propia

En el periodo semanal, se generó la cantidad de **45 kg** (0.045 m³) de residuos sólidos peligrosos estimados en la siguiente tabla:

Tabla 10. Residuos peligrosos generados durante una semana

ÍTEM	TIPO DE ACTIVIDAD	UNIDAD	TOTAL
ÍTEM 1	Vaciado de concreto (bolsas de cemento)	kg	45
		TOTAL	45 kg

Nota. Elaboración propia

En el periodo semanal, se generó la cantidad de **3.013 m³** de residuos sólidos de construcción y demolición estimados en la siguiente tabla:

Tabla 11. Residuos de construcción y demolición generados durante una semana

ÍTEM	TIPO DE RESIDUOS	UNIDAD	TOTAL
ÍTEM 1	Pisos de concreto	M ³	3.005
ÍTEM 2	Cajas de concreto	M ³	0.008
		TOTAL	3.013 m³

Nota. Elaboración propia

En el periodo semanal, se eliminó la cantidad de **160.589 m³**. de residuos sólidos de construcción y demolición estimados en la siguiente tabla:

Tabla 12. Residuos generados durante una semana oficina, almacén y campamento

ÍTEM	TIPO DE RESIDUOS	UNIDAD	TOTAL
ÍTEM 1	Material de corte	M ³	0.911
ÍTEM 2	Material excedente	M ³	159.678
TOTAL			160.589 m³

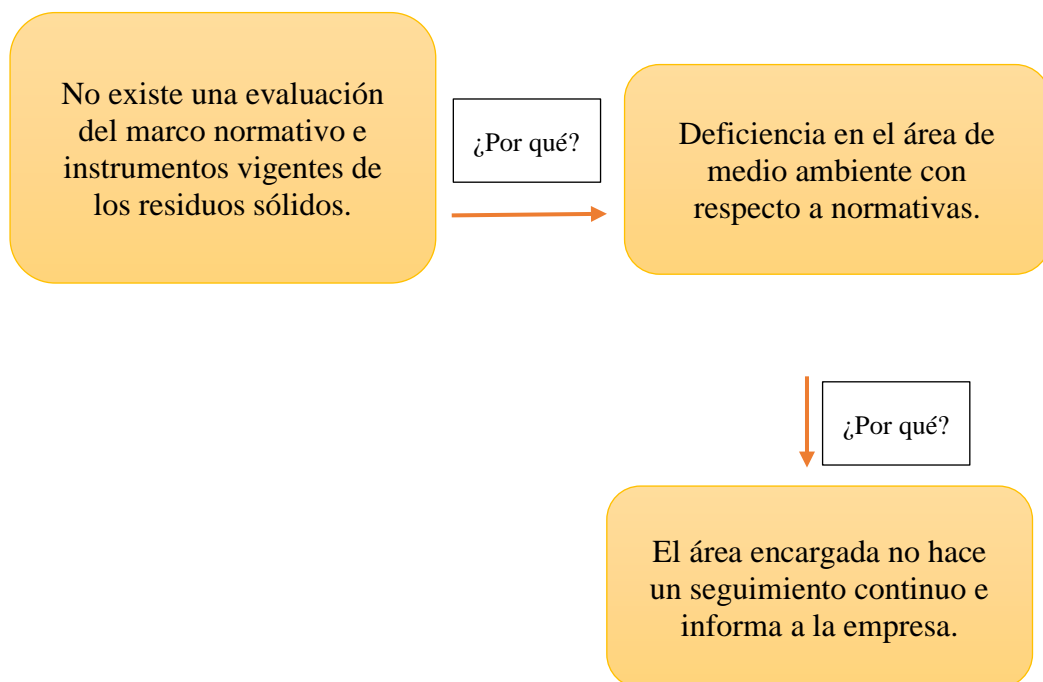
Nota. Elaboración propia

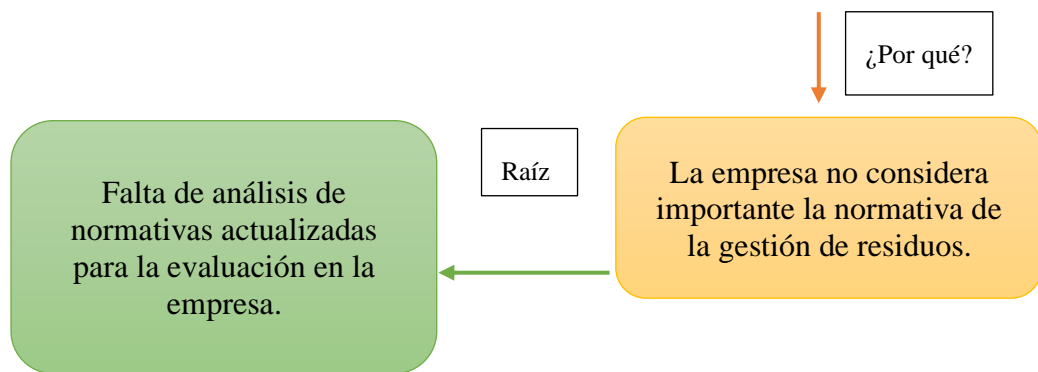
4.2 Diseño de soluciones

4.2.1 Identificación de causa raíz

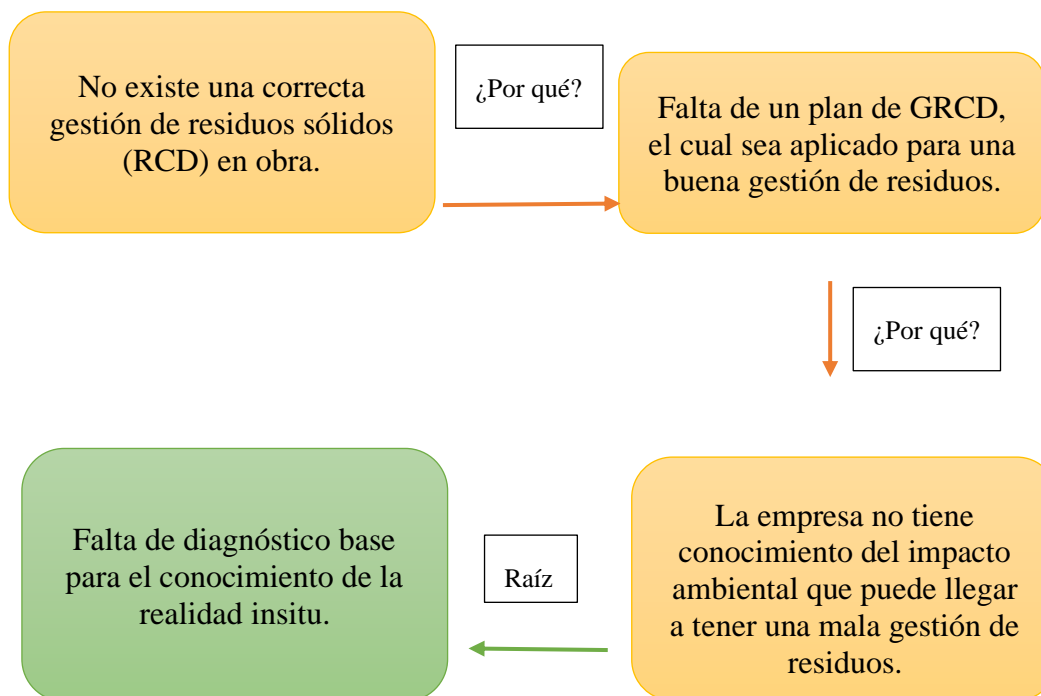
Se procede a identificar mediante el método de los cinco porqués. Se destaca que no siempre se formulan las cinco preguntas, porque la causa se puede encontrar antes.

1) No existe una evaluación del marco normativo e instrumentos vigentes de los residuos sólidos

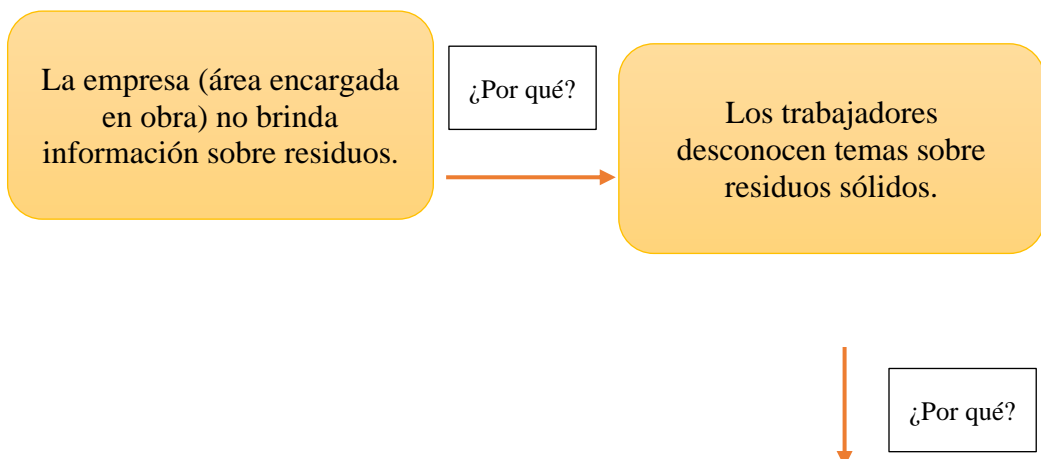


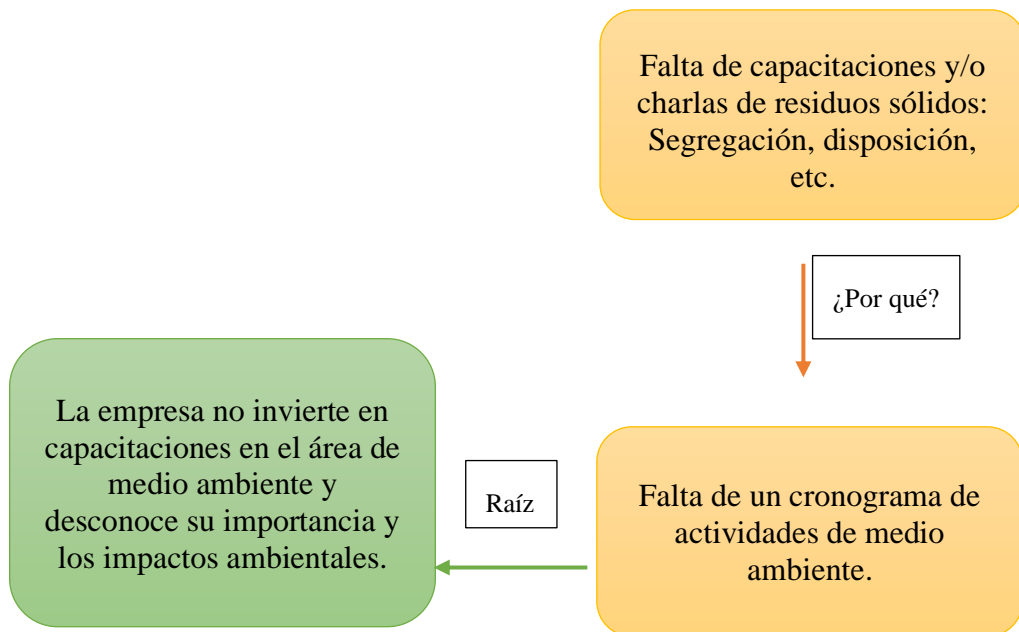


2) No existe una correcta gestión de residuos sólidos (RCD) en obra.

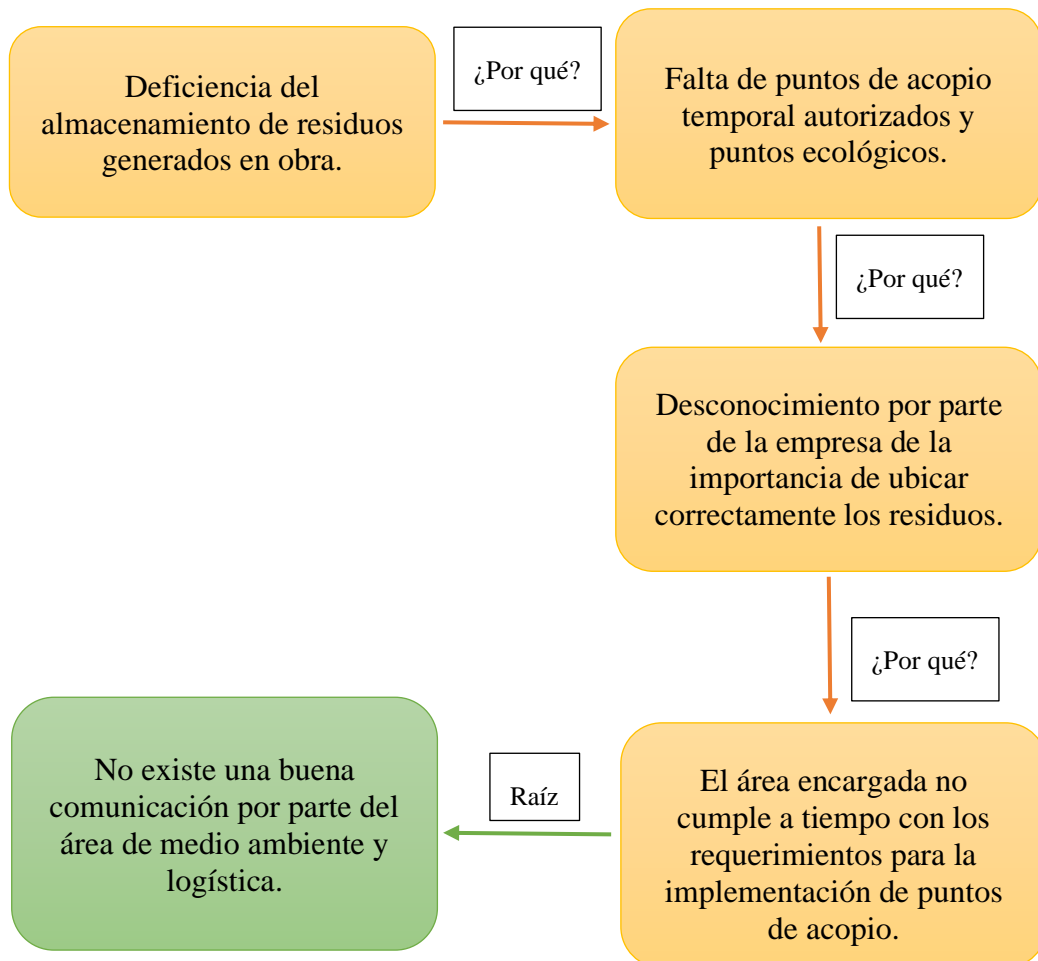


3) La empresa (área encargada en obra) no brinda información sobre residuos.

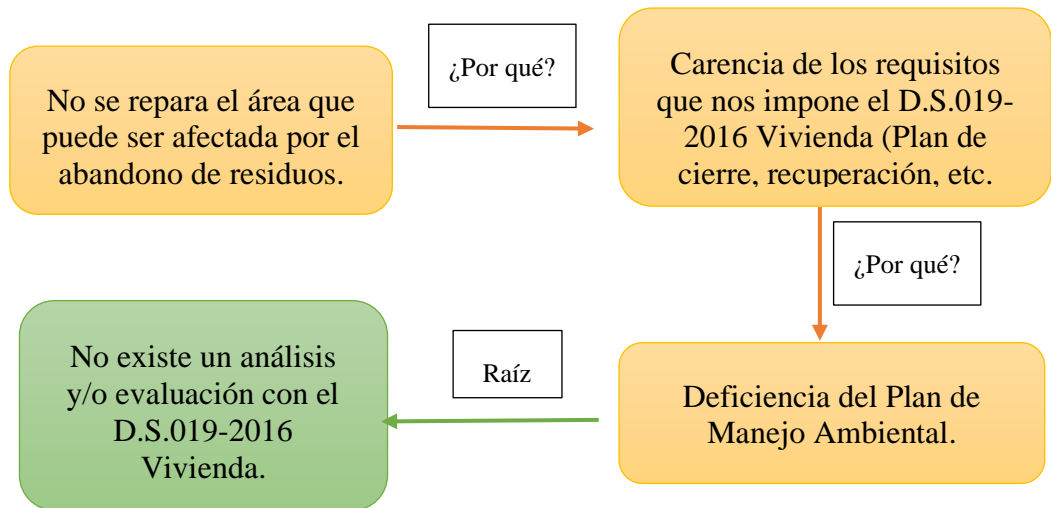




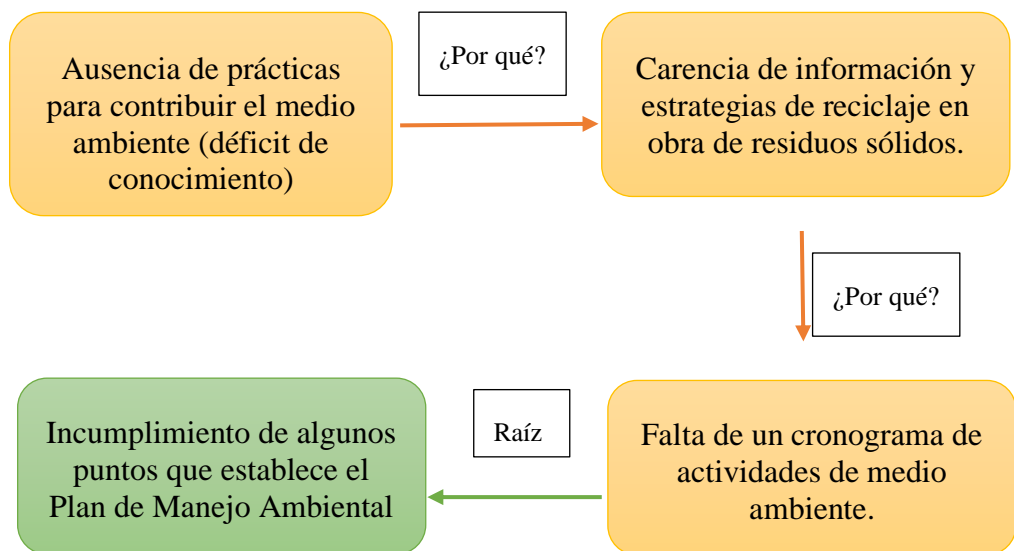
4) Deficiencia del almacenamiento de residuos generados en obra



5) No se repara el área que puede ser afectada por el abandono de residuos



6) Ausencia de prácticas para contribuir el medio ambiente (déficit de conocimiento)



4.2.2 Soluciones a las causas raíces

Una vez que se hayan identificado todas las causas fundamentales de las diversas causas utilizando los métodos anteriores, se creará la siguiente lista resumida de causas fundamentales junto con las soluciones propuestas para cada causa.

Tabla 13. Tabla resumen de causas raíz y solución

CAUSAS RAÍZ	SOLUCIONES
Falta de análisis de normativas actualizadas para la evaluación en la empresa.	Evaluar la normativa legal vigente e instrumentos de RCD e implementarlos en el marco legal de la empresa.
Falta de diagnóstico base para el conocimiento de la realidad <i>in-situ</i> .	Realizar un diagnóstico base <i>in-situ</i> de la situación actual de residuos en el lugar donde se ejecutó el proyecto encargado por la empresa, informar la situación actual y crear un PGRCD.
La empresa no invierte en capacitaciones en el área de medio ambiente desconociendo su importancia y los impactos ambientales.	Brindar un informe a la empresa sobre las capacitaciones programadas e informar su importancia requerir los materiales a utilizar.
No existe una buena comunicación por parte del área de medio ambiente y logística.	Exigir el cumplimiento de requerimientos y hacer seguimiento para poder ejecutar prácticas ambientales.
No existe un análisis y/o evaluación con el D.S.019-2016 Vivienda.	Llevar a cabo el seguimiento continuo del D.S.019-2016 Vivienda.
Incumplimiento de algunos puntos que establece el Plan de Manejo Ambiental.	Actualizar el Plan de Manejo Ambiental de obra y cumplir con los puntos establecidos creando estrategias para el reciclaje de los residuos y prácticas para contribuir el medio ambiente evitando impactos socioambientales.

Nota. Elaboración propia

4.3 Propuesta

Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. es una empresa dedicada a la realización de proyectos en el ramo de construcción civil y renovación de infraestructura escolar. Tiene 13 años de experiencia en este campo. Se preocupa por el bienestar del talento y cree que los empleados trabajan en condiciones seguras y han recibido

la formación y educación adecuadas para proteger su integridad, la de su familia y su negocio.

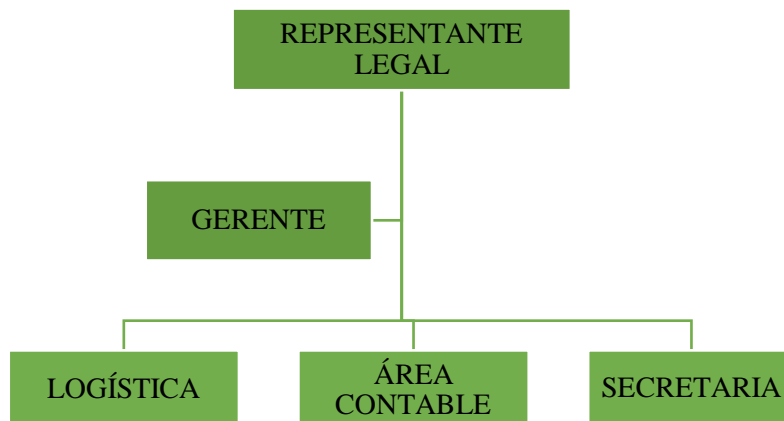
Misión

Proporcionar trabajo y servicio de alta calidad que cumpla plenamente con los requisitos y expectativas del cliente/unidad. Brindar asesoramiento técnico personalizado, teniendo en cuenta la relación a largo plazo y los intereses del cliente. Nuestra política: "Centrarnos en los proyectos de nuestros clientes y utilizar toda nuestra tecnología y mano de obra para desarrollarlos".

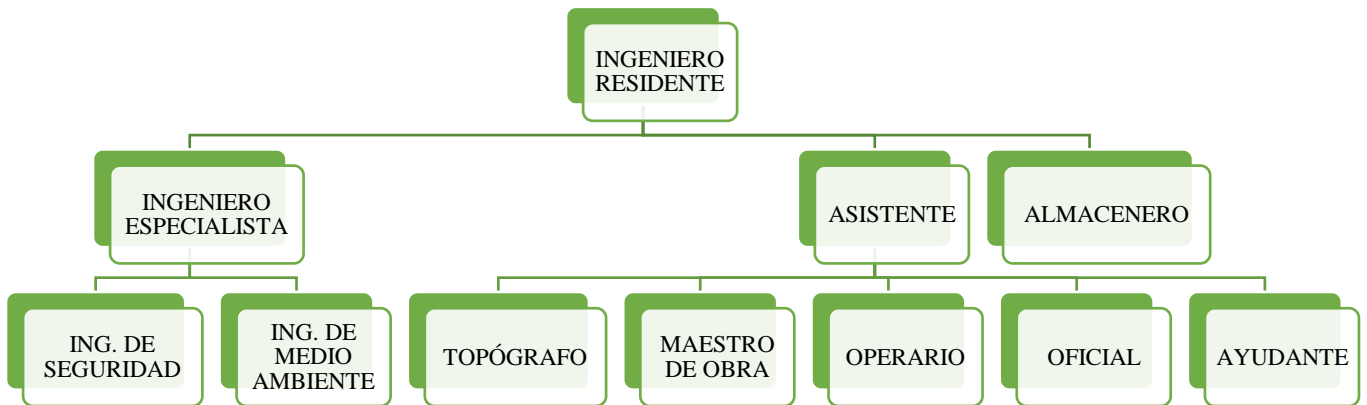
Visión

“Ser una empresa reconocida por su calidad de trabajo, garantía y confianza en el desarrollo de soluciones y proyectos constructivos para nuestros clientes”.

La empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. comprende con el siguiente organigrama:



La empresa tiene un proyecto en ejecución ubicado en el distrito de La Joya, provincia y departamento de Arequipa. Aquí el siguiente organigrama en obra:



A. Evaluar la normativa legal vigente e instrumentos de RCD e implementarlos en el marco legal de la empresa.

Aplicaremos el Reglamento de residuos de construcción y demolición D.S. 019-2016 VIVIENDA que modifica D.S. 003-2003 VIVIENDA.

Basándonos en la normativa vigente para su aplicación en la empresa, consideraremos los siguientes artículos:

- a) Art. 10°: Instalaciones de RCD como rellenos autorizados, escombreras, etc.
- b) Art. 15°: Prestación de una EPS-RS, registrada por DIGESA que se encargara de los servicios de recolección, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final.
- c) Art. 19°: Prohibición de abandono de residuos, lo cual si infringe será penalizada la empresa que ejecuta el proyecto.
- d) Art. 22°: Ubicación de almacenamiento temporal y puntos ecológicos en obra.
- e) Art. 23° y 24°: Reaprovechamiento de los RCD, para otras actividades y su segregación.
- f) Art. 40°: Hace referencia a un Plan de Manejo ambiental que debe de cumplir requisitos como plan de cierre, estudio de la zona para un lugar adecuado para disponer sus residuos sólidos, reaprovechamiento, etc.

B. Realizar un diagnóstico base in situ de la situación actual de residuos en el lugar donde se ejecutó el proyecto encargado por la empresa, informar la situación actual y crear un PGRCD.

Salida a campo

Observación de la situación real en obra: Puntos de acopio, generación de residuos en distintas actividades.

Realizar un cotejo ambiental según lo observado (anexo 4)

Presentar un informe de lo observado a la empresa (anexo 5)

Posterior a la revisión por parte de la empresa, realizar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición como lo establece el D.S.019-2016 VIVIENDA.

Aprobar y ejecutar el Plan

C. Brindar un informe a la empresa sobre las capacitaciones programadas e informar su importancia requerir los materiales a utilizar.

Determinar temas sobre residuos para crear cultura ambiental en los trabajadores.

Realizar un programa y/o cronograma de actividades de medio ambiente.

Realizar un informe con lo mencionado anteriormente.

Presentar a la empresa (gerencia) para su aprobación.

Una vez aprobado, realizar requerimientos de los materiales que se utilizará.

Ejecutar el programa de capacitaciones (anexo 6 y 7)

Aprobación del presupuesto para el Programa de capacitaciones (anexo 9) que no está considerado dentro de las partidas a ejecutar del presupuesto desagregado por parte de la entidad.

D. Exigir el cumplimiento de requerimientos y hacer seguimiento para poder ejecutar prácticas ambientales.

- a) Estar en comunicación con el encargado de logística.
- b) Hacer seguimiento a los requerimientos (anexo 8)
- c) Verificar a la aprobación del requerimiento
- d) Verificar la atención (llegada de materiales entre otros solicitados)
- e) Ingreso e inventario de materiales a almacén
- f) Realizar un requerimiento reiterativo si no ha llegado completo a almacén

E. Actualizar el Plan de Manejo Ambiental de obra y cumplir con los puntos establecidos creando estrategias para el reciclaje de los residuos y prácticas para contribuir el medio ambiente evitando impactos socioambientales.

- a) Revisar el Plan de Manejo Ambiental.
- b) Actualizar el PMA para el proyecto en ejecución
- c) Crear estrategias de reciclaje, y contribuciones para el medio ambiente.
- d) Ejecutar el PMA

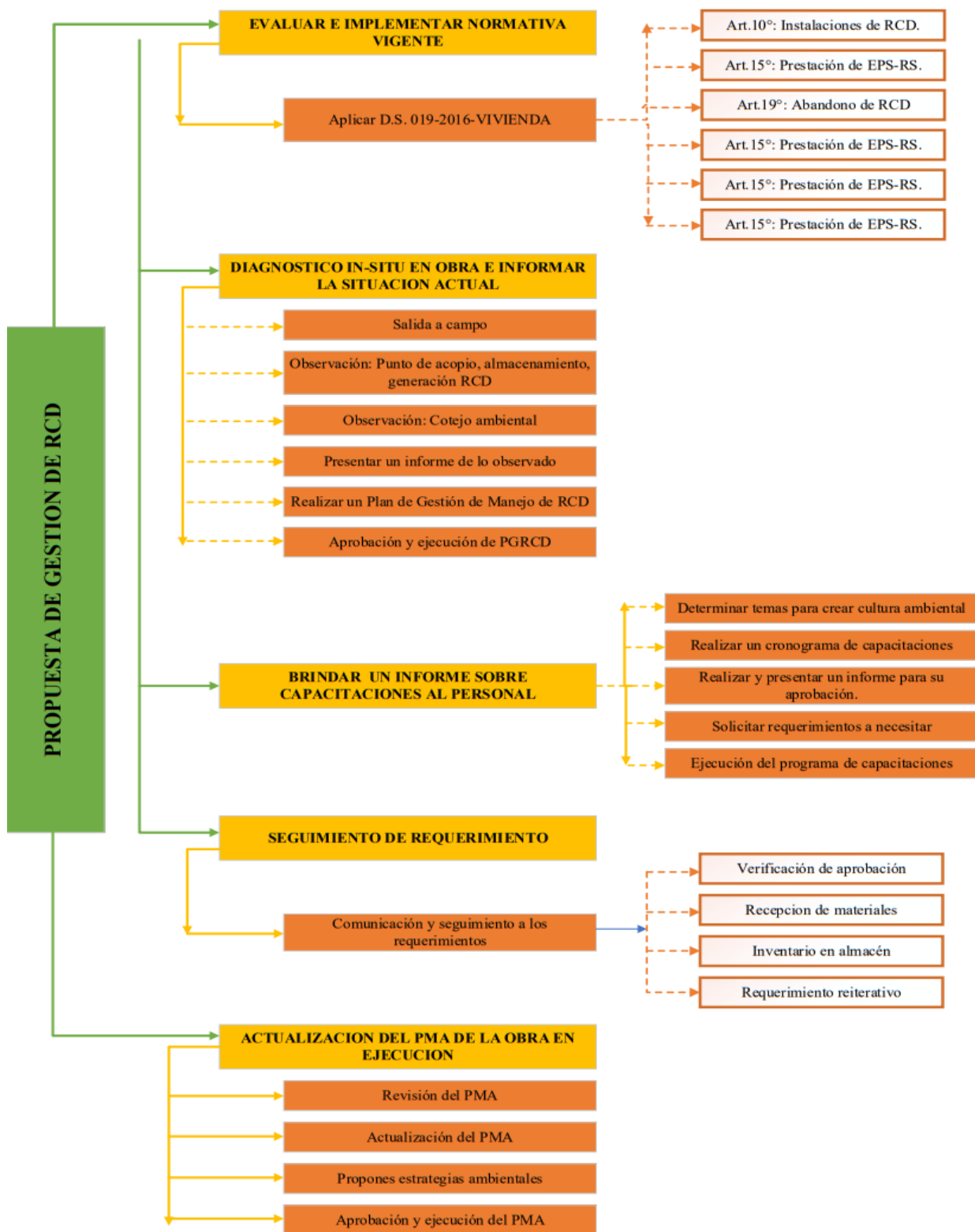


Figura 19. Diagrama de flujo de Propuesta de Gestión de RCD

Nota. Elaboración propia

4.4 Discusión de resultados

Tras los resultados obtenidos de la presente investigación en la encuesta realizada a los trabajadores de la obra que está ejecutando la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C., se logró determinar que no se realiza un adecuado manejo de los RCD en obra, esto parte desde la deficiencia en un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en el proyecto lo cual lo establece el D.S.019-2016 VIVIENDA, donde nos señalan puntos importantes que la empresa que ejecuta el proyecto de construcción civil debe de cumplir:

- Art. 19.1°: Prohibición del abandono de los residuos generados en obras. Si la empresa ejecutora incide en dicho acto, será sancionada por entes fiscalizadores.
- Art. 21°: Hace referencia a la prestación de servicio mediante una Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos (EPS-RS), con el fin de una correcta recolección, transporte y disposición. Esta EPS-RS debe estar registrada por DIGESA.
- Art. 40°: Hace referencia a un Plan de Manejo ambiental que debe de cumplir requisitos como plan de cierre, estudio de la zona para un lugar adecuado para disponer sus residuos sólidos, reaprovechamiento, etc.

La empresa incumple ciertos puntos establecidos generando una carencia de cultura ambiental en los trabajadores de la obra. A consecuencia de esto los encuestados no tienen conocimientos sobre temas de residuos de construcción y determinan que la empresa no toma en cuenta la importancia del medio ambiente. En ese sentido, la empresa ha invertido en proyectos civiles y es uno de los sectores económicamente más dinámicos. Sin embargo, no contribuye con la sociedad y el medio ambiente, pues, durante la ejecución de los proyectos, interactúa constantemente con el medio ambiente, lo que provoca la generación de una gran cantidad de residuos sólidos, lo que a su vez provoca consecuencias negativas.

Por otro lado, la aplicación de la encuesta corrobora la problemática de la investigación con respecto a la gestión de RCD; ante esta realidad, los residuos sólidos de la construcción seguirán creciendo si la empresa no adopta estrategias

de control. Esto incluye la separación, almacenamiento, recolección, uso y disposición final con el fin de reducir el impacto ambiental, como lo establece el D.S.019-2016 VIVIENDA. (24)

Según los resultados obtenidos se realizó una comparación con las hipótesis de la investigación, se detalla lo siguiente:

- Con la propuesta de una gestión de RCD, mejorará el manejo de los residuos generados en obra.
- Se corroboró que hay una carencia de cultura de gestión de residuos y cultura ambiental.
- La designación de puntos de acopio temporal evita la creación de botaderos informales.

Referente al manejo de los RCD, en las etapas de recojo y disposición final no se cuenta con una EPS de residuos como indica el decreto mencionado anteriormente, la empresa (encargados en obra) lo acopian para que el carro recolector de la Municipalidad haga su recojo de los residuos generados en campamento como residuos orgánicos (restos de comida), papel, cartuchos de tinta, entre otros: el recojo y disposición de los residuos generados en campo lo realiza una subcontratista que se encarga de la eliminación.

En el almacenamiento de los RCD se observa que los encuestados mencionan que no es correcta la ubicación de los puntos de acopio temporal de estos residuos, esto se debe a que los encargados no realizan un estudio (observación en campo) para ubicar correctamente (señalizar y delimitar) el/los punto(s) de acopio con el fin de que no vaya en contra del medio ambiente alterando sus componentes. Así mismo se evidencia que no se cuenta con un punto ecológico en el campamento para que los trabajadores puedan caracterizar y/o segregar sus residuos que sirve como una estrategia para reciclar.

Para implementar una adecuada gestión de residuos, es necesario conocer la normativa vigente, especialmente el procedimiento de almacenamiento, separar los residuos sólidos peligrosos de otros residuos y determinar la correcta ubicación de los contenedores de recogida de residuos.

En el presupuesto desagregado del proyecto brindado por la entidad a la empresa ejecutadora, se menciona un presupuesto para el Programa y Manejo de Monitoreo Ambiental, el cual no especifica las partidas del área de medio ambiente a ejecutar ya que lo menciona de manera genérica, esto conlleva que la empresa no realice un adecuado Plan de Manejo Ambiental donde se considere y ejecute actividades para el Manejo de Residuos de Construcción y un Programa de Capacitaciones, como lo menciona el D.S.019-2016 VIVIENDA (24).

Figura 20. Presupuesto desagregado de la entidad

<i>Cliente</i>	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA JOYA							
<i>Ubicación</i>	LA JOYA - AREQUIPA - AREQUIPA						<i>Costo a :</i>	
<i>Item</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Metrado</i>	<i>Precio</i>	<i>M.Obra</i>	<i>Material</i>	<i>Equipo</i>	<i>Total</i>
01.07	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL							
01.07.01	RIEGO DE VIA CON TANQUE CISTERNA	m3	176.80	29.61	1,237.60	-	3,997.45	5,235.05
01.07.02	PROGRAMA Y MANEJO DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	2,203.39	1,271.19	932.20	-	2,203.39
01.07.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL PARA POBLACION AFECTADA	und	110.00	32.20	-	3,542.00	-	3,542.00

Nota. Municipalidad Distrital de La Joya

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se concluye que al diagnosticar el proyecto de ejecución (obra) no hay una adecuada gestión de RCD, lo cual solo se logra el 0.3 % de disposición final; así mismo se observó carencias en temas ambientales hacia los trabajadores dando un 3 % de trabajadores con conocimientos respecto a residuos, por lo que el modelo de gestión de residuos de construcción y demolición se generó a partir de esta realidad.

Se concluye que hay una carencia de seguimiento a la normativa vigente de RCD; así mismo, se observó cómo influye esta carencia en temas ambientales durante la ejecución del proyecto.

Se concluye que al elaborar un diagnóstico base in-situ por medio de una encuesta los puntos críticos son: la falta de almacenamiento temporal de los residuos generados, las áreas afectadas por la ejecución del proyecto no son reparadas, falta de capacitación al personal con temas de RRSS.

Se concluye que en obra no se visualizan estrategias, prácticas y capacitaciones con respecto a RCD para una adecuada gestión de residuos; así mismo se realizó una propuesta en base a la revisión de base legal, diagnóstico, capacitaciones, cumplimiento de requerimientos y un plan de manejo ambiental que beneficiará a la empresa y creación de una cultura ambiental en todos los trabajadores.

Se concluye que la inadecuada ubicación de puntos de almacenamiento temporal de RCD y la falta de implementación de puntos ecológicos para una adecuada segregación y/o caracterización de residuos afecta y altera el medio ambiente dando posibles impactos ambientales negativos, los cuales traerán consecuencias negativas a la empresa como multas o penalizaciones por entes fiscalizadores.; así mismo si esto se mitiga se ejecutara el proyecto sin algún inconveniente que pueda perjudicar el avance y entrega del proyecto que la empresa es responsable.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para entidades públicas y privadas que ejecuten proyectos de construcción civil con el fin de tener un adecuado manejo de estos residuos.
- Se recomienda evaluar de las normativas vigentes establecidas en Perú como el D.S.019-2016-VIVIENDA, realizar un análisis e implementar dicha norma en la empresa.
- Se recomienda realizar un diagnóstico base antes de la ejecución del proyecto para determinar puntos estratégicos como almacenamiento temporal de RCD, puntos ecológicos entre otros, con el fin de evitar impactos ambientales negativos durante la ejecución del proyecto.
- Se recomienda realizar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición donde se propongan estrategias para mitigar impactos negativos y crear cultura ambiental a los trabajadores del proyecto que ejecuta la entidad ya sea pública o privada, esto conllevara a evitar penalizaciones hacia la entidad/empresa.
- Se recomienda establecer adecuadamente previo un diagnóstico base en la zona de ejecución los puntos de almacenamiento temporal durante la ejecución del proyecto en el PGRCD, este plan deberá ser ejecutado para beneficiar a la empresa ya que si no se ejecuta adecuadamente habrá impactos ambientales, accidentes en los trabajadores y/o población que este expuesta al proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Galvez-Martos J, Styles D, Schoenberger H, Zeschmar-Lahle B. Resources, conservation and reeyeling; 2018: 136-166.
2. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. ABRELPE. Sao Paulo. 2020: s.n.
3. Garay I, Bazan O. Caracterización De Residuos De Construcción De Lima Y Callao (estudio de caso). Lima; 2018: s. n.
4. Camara de Comercio e Industria de Construcción Registra Expansión de 1.3 % en el primer semestre. Arequipa; 2022: s. n.
5. Thayse, Barros, Deomar. Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos através do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade PressãoEstado-Impacto-Repota (PEIR) no Município de Cachoeira dos Índios, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Gestão Ambiental.. Brasil; 2019: s.n.
6. Ministerio De Desarrollo E Inclusion.Reporte regional de indicadores sociales del departamento de Arequipa; 2023: s.n.
7. La interacción de los métodos de evaluación ambiental; Caracterización de los antecedentes institucionales en Egipto. ISMAEEL; 2018.
8. Mestar, Knutzen. Propuesta de un sistema de gestión de los residuos de construcción y demolición de las edificaciones urbanas del distrito de La Victoria. Propuesta de un sistema de gestión de los residuos de construcción y demolición de las edificaciones urbanas del distrito de La Victoria. Lima;2023: s.n.
9. Suarez, Betancourd, Molina, Mahecha. La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: Estado actual, barreras e instrumentos de gestión, Colombia; 2019.
10. Moreira M., Lopes L., Puget D., Rerreira W., Rerreira M., Ferreira O., Riberiro H., Muraro I., Abreu C., De Sousa G., Menezes J., Coutinho J., Fernandes A.,

Pereira J. Diagnóstico de residuos de demolición y construcción en Brasil; 2021: s.n.

11. Kupusamy K, Nagapan S, Abdullah A, Kaliannan S, Subramaniam S, Maniam H, Análisis de Estimación de Residuos de Construcción en Proyectos Residenciales de Malasia. Departamento de Ing. Civil de Samiallah Sohu. Malasia; 2019: s.n.

12. Universidad Cesar Vallejo. Gestión de residuos de construcción y demolición para la conservación del medio ambiente en obras de edificaciones. Lima – Perú,. Chara. 2021.

13. Patricia, A. Determinación de una metodología adecuada para la cuantificación de los residuos sólidos de construcción y demolición en el distrito de La Merced de la provincia de Chanchamayo en el año 2016. Huancayo; 2020: s.n.

14. Instituto Nacional de Calidad INACAL. Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento. s.l. : INACAL; 2019.

15. Rivas, C. Gestión integral de Residuos Sólidos.. Minambiente; 2016.

16. La Contraloría General de la Republica. Instrumento de Manejo de residuos Sólidos s. l.; 2020.

17. Diputación Foral de Bizkaia. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. s.l.: Biskaia; 2013.

18. Santos, D., Monercillo, B. y García, A. Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición. s.l. : Tornapunta Ediciones, 2011.

19. Implementation of environmental management in the Hong Kong construction industry. Shen, L. y Tam, V. 7, s.l. : International Journal of Project Management, 2002, Vol. 20.

20. Environmental management of construction and demolition waste in Kuwait. Kartam, N., Al-Mutairi, I. y Al-Ghusain, J. 10, s.l. : Waste Management, 2004, Vol. 24.

21. Ministerio de Ambiente (MINAM). Ley que regula la actividad de los recicladores. s.l. Congreso de la República ;2010.
22. Ministerio de Energía y Minas MINEM. Aprueban Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. s.l.; 2013.
23. Ministerio de Ambiente (MINAM). Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N.º 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores. s.l. : El Peruano; 2010.
24. Ministerio de Vivienda. Decreto Supremo que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo N.º 003-2013-Vivienda. s.l. : El Peruano; 2016.
25. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. Distrital. Decreto 357 de 1997, Secretaría Jurídica. Bogotá: s.n.; 1997.
26. Rodríguez, A y Pérez, A; Cuba O. Métodos científicos de indagación y de construcción de conocimiento; 2017: s. n.
27. Alvarez A. Clasificación de las Investigaciones-Universidad de Lima; 2020: s. n.
28. N. Kartam, N. Al-Mutairi, I. Al-Ghusain, J. Al-Humoud. Environmental management of construction and demolition waste in Kuwait; 2004: pág. 10.
29. Kuwait. N.Kartam, N. Al Mutairi, I.Al-Ghusain, J. Al-Humoud. Environmental management of construction and demolition waste in
30. Posada. [www.posada.org](https://www.posada.org/gestion-residuos-construccion-demolicion/#:~:text=El%20estudio%20de%20gesti%C3%B3n%20de,su%20gesti%C3%B3n%20tratamiento%20o%20reutilizaci%C3%B3n..). [En línea] 16 de abril de 2022. Disponible en: <https://www.posada.org/gestion-residuos-construccion-demolicion/#:~:text=El%20estudio%20de%20gesti%C3%B3n%20de,su%20gesti%C3%B3n%20tratamiento%20o%20reutilizaci%C3%B3n..>

31. Rodríguez, A. y Pérez, A. O. Cuba. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento; 2017: s.n.
32. Ministerio de Desarrollo e Inclusion. Reporte regional de indicadores sociales del departamento de Arequipa. Social; 2023: s. n.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	Metodología
<u>Problema General</u>	<u>Objetivo general</u>	<u>Hipótesis general</u>	<u>Variable independiente</u>	<u>Método de la investigación</u>
¿Cómo será la propuesta e implementación del modelo de gestión de residuos de construcción y demolición de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.?	Proponer e implementar un modelo de gestión de residuos de construcción y demolición en la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.	La implementación de una Propuesta de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) mejorará el manejo de estos residuos en la Empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.	Residuos de construcción y demolición	Deductivo
<u>Problemas específicos</u>	<u>Objetivos específicos</u>	<u>Hipótesis específicas</u>	<u>Variables dependientes</u>	<u>Tipo de investigación</u>
• ¿Cómo será la correcta evaluación del marco normativo e instrumentos vigentes de los residuos sólidos en la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. extrayendo la información relacionada a los RCD?	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el marco normativo e instrumentos vigentes de los residuos sólidos en Perú, extrayendo la información relacionada a los RCD. • Elaborar un diagnóstico de la gestión y manejo de los RCD de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que existe la falta de conocimiento de normativas en la gestión de residuos de construcción y demolición se aplicó la normativa vigente nacional para una correcta implementación. • Dado que no se tiene una adecuada implementación de 	Propuesta de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en la Empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.	Aplicada
				<u>Diseño de investigación</u>
				No experimental
				<u>Población</u>
				La zona de ejecución de proyecto de la empresa a cargo.

- ¿Cuál será el diagnóstico de la gestión y manejo de los RCD de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.?
- ¿Cuáles serán las propuestas de mejora para la gestión y manejo de los RCD en el sector de la construcción?
- ¿Cómo el almacenamiento de residuos de construcción y demolición incide en la conservación del medio ambiente en obras de construcción civil?
- Proponer alternativas de mejora para la gestión y manejo de los RCD en el sector de la construcción.
- Determinar como el almacenamiento de residuos de construcción y demolición incide en la conservación del medio ambiente en obras de construcción civil.
- gestión de residuos por parte de la empresa en el proyecto que se viene ejecutando, se realizó un análisis in situ de la generación de los residuos de construcción y demolición.
- Dado que existe carencia de cultura de gestión de residuos de construcción y demolición por parte del personal de la empresa, se realizó capacitaciones y /o charlas informativas dirigidos al personal técnico y obrero.
- Dado que el almacenamiento de residuos de construcción y demolición incide en la conservación del medio ambiente, se habilito puntos de acopios temporales para una adecuada caracterización de estos residuos generados por el proyecto de la empresa Crisley Consultores y Ejecutores S.A.C.

Muestra

Personal directamente involucrado en el proyecto

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

ENCUESTA

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA EMPRESA CRISLEY CONSULTORES Y EJECUTORES S.A.C.

Características del encuestado

- ¿Cuál es el rango de edad?
 - a) 18 años – 25 años
 - b) 26 años – 35 años
 - c) 36 años – 45 años
 - d) 46 años a más
- ¿Cuál es el sexo de la persona entrevistada?
 Mujer Hombre

Dimensiones de Gestión de RCD en obra

1. ¿Considera usted que genera una cantidad considerable de residuos de construcción al ejecutar sus actividades?
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca

2. ¿Considera usted que la empresa donde labora almacena temporalmente sus residuos, en la misma obra?
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca

3. ¿Considera usted que los puntos de acopio temporal para los residuos están correctamente ubicados?
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
4. ¿Percibió usted si el servicio de recojo cuenta con autorización de la municipalidad?
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
5. ¿Considera usted que la empresa utiliza gran cantidad de residuos peligrosos?
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
6. ¿Considera usted que la empresa constructora segrega y/o caracteriza sus residuos para obtener un desmonte limpio que pueda reaprovecharse?
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
7. ¿Considera usted que la empresa ha sido sancionada por la municipalidad o un ente fiscalizador por abandonar sus residuos?
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca

8. ¿Considera usted que la empresa donde labora comercializa sus residuos?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
9. ¿Considera usted que la empresa repara el área lo cual ha podido afectar por abandono de residuos?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
10. ¿Durante su permanencia en la empresa, ¿Usted ha recibido charlas informativas y capacitaciones sobre Gestión de Residuos Sólidos (RCD)?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
11. ¿Considera usted que la empresa pone en práctica estrategias para prevenir impactos al medio ambiente (degradación de suelos, etc.)?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
12. ¿Considera usted que la empresa proporciona estrategias para reciclar los residuos que se generan en la obra?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca

- e) Nunca
13. ¿Considera usted que la empresa pone en práctica las medidas de control para conservar el medio ambiente?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
14. ¿Considera usted que la disposición final de sus residuos de construcción y demolición que genera la empresa es la adecuada?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
15. ¿Considera usted que en obra en el proceso de demolición, se clasifican los materiales para su recuperación?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Algunas veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca

3.8 POBLACIÓN CENSADA POR GRANDES GRUPOS DE EDAD, SEGÚN DEPARTAMENTO 1993, 2007 Y 2017

Departamento	Censo 1993			Censo 2007 a/			Censo 2017		
	0-14	15-64	65 y más	0-14	15-64	65 y más	0-14	15-64	65 y más
Total	8 155 376	1 2 866 861	1 026 119	8 357 533	17 289 937	1 764 687	7 754 051	19 168 762	2 459 071
Amazonas	150 985	173 694	11 986	142 230	214 024	19 739	122 307	229 397	27 680
Áncash	369 090	534 012	51 921	335 040	646 825	81 594	292 189	682 960	108 370
Apurímac	171 109	187 926	22 962	151 684	222 202	30 304	117 302	250 229	38 228
Arequipa	303 357	566 594	46 855	304 769	762 605	84 929	327 945	933 395	121 390
Ayacucho	208 396	253 372	30 739	221 844	346 599	44 046	176 027	386 112	54 037
Cajamarca	547 574	654 907	57 327	484 904	813 572	89 333	396 028	828 265	116 719
Prov. Const. del Callao	192 730	417 646	29 353	235 281	585 564	56 032	243 225	666 350	84 919
Cusco	420 062	559 741	48 960	402 695	695 977	72 731	327 336	784 149	94 042
Huancavelica	176 289	188 907	19 966	180 578	245 597	28 622	105 429	208 860	33 350
Huánuco	289 779	341 278	23 432	285 469	435 817	40 937	216 813	449 634	54 600
Ica	198 835	338 534	28 317	204 910	458 321	48 701	231 249	549 611	69 905
Junín	418 628	570 509	46 704	404 363	746 243	74 868	348 865	797 493	99 680
La Libertad	465 189	743 005	62 067	502 338	1 005 989	108 723	495 501	1 130 919	151 660
Lambayeque	342 544	536 673	41 578	340 295	698 969	73 604	325 621	766 439	105 200
Lima	1 943 879	4 135 876	306 553	2 145 822	5 719 577	579 812	132 876	6 507 391	845 138
Lima Metropolitana	1 698 137	3 740 109	267 881	1 903 099	5 188 323	514 320	897 454	5 918 309	759 211
1/ Departamento de Lima 2/	245 742	395 767	38 672	242 723	531 254	65 492	235 422	589 082	85 927
Loreto	312 694	355 588	19 000	344 347	513 029	34 356	323 712	507 763	52 035
Madre de Dios	26 490	39 246	1 272	34 423	72 229	2 903	43 490	92 604	4 976
Moquegua	41 302	81 220	6 225	40 897	109 115	11 521	40 836	117 835	16 192
Pasco	94 783	124 097	7 415	92 596	174 544	13 309	71 727	165 197	17 141
Piura	558 888	767 142	62 234	552 866	1 019 194	104 255	555 470	1 160 189	141 150
Puno	426 974	587 385	65 490	404 058	772 304	92 079	292 278	770 881	109 538
San Martín	228 454	308 826	15 107	251 881	444 999	31 928	254 749	508 859	49 773
Tacna	72 229	138 715	7 409	76 881	197 284	14 616	75 874	229 890	23 568
Tumbes	57 964	92 033	5 524	60 776	129 678	9 852	65 916	144 396	14 551
Ucayali	137 152	169 935	7 723	156 586	259 680	15 893	171 286	299 944	25 229

a/ No incluye la población del distrito de Carmen Alto, provincia Huamanga, departamento Ayacucho. Autoridades locales no permitieron la ejecución de los Censos.

1/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, comprende los 43 distritos de la provincia de Lima.

2/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, constituido por las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oroya y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Anexo 4: Cotejo ambiental

CHECK LIST AMBIENTAL

Aspecto Ambiental			
Ítem	Marque según su criterio los siguientes aspectos	SI	NO
01	Visualiza residuos peligrosos inflamables (petróleo, gasolina, etc.)		
02	Presencia de envases de papel, cartón, plástico y madera.		
03	Material de excavación – agregados.		
04	Tierra, piedras (material de movimiento de tierra).		
05	Residuos de demolición (ladrillos, cerámico, etc.).		
06	Residuos metálicos (alambre, varillas de acero, clavos, etc.)		
07	Presencia de restos de concreto en actividades de vaciados.		
08	Presencia de partículas de polvo producto de las actividades de movimiento de tierra, eliminación, etc.		
09	Ausencia de carteles y/o señalización de conciencia ambiental.		

Anexo 5: Estructura de informe del estado situacional

CONTENIDO

1. OBJETIVO (Proporcionar un diagnóstico situacional a la empresa, debe de contar con todos los aspectos del proyecto)
2. ANTECEDENTES (Proyectos en la zona o alrededores)
3. INTRODUCCION
4. MARCO ESTRATEGICO (Información sobre el proyecto en ejecución, organigrama)
 - 4.1.VISION
 - 4.2.MISION
 - 4.3.ESTRUCTURA ORGANICA
5. POLITICAS DE ACCION
6. OBJETIVOS
 - 6.1.OBJETIVO GENERAL
 - 6.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS
7. CARENCIAS AMBIENTALES (Puntos críticos en la zona de ejecución del proyecto)
8. ESTRATEGIAS
 - 8.1.ACTIVIDADES DURANTE EL PROYECTO
9. DIFICULTADES
10. ANEXOS

Anexo 6: Estructura del Plan de Capacitación

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. MARCO NORMATIVO
3. ALCANCE
4. OBJETIVOS
 - 4.1.OBJETIVO GENERAL
 - 4.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS
5. PLAN DE CAPACITACION
6. INDUCCION PARA TRABAJADORES NUEVOS
7. ORIENTACION PARA SUPERVISORES/LINEA DE MANDO
 - 7.1.RESPONSABILIDADES ETICAS
8. INCORPORACION DE CAPACITACIONES DURANTE EL DESARROLLO DEL AÑO
9. EVALUACION DE LAS CAPACITACIONES
10. ANEXOS

Anexo 7: Programa de capacitaciones, simulacros

Programa de capacitación al personal

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	AREA	RESPONSABILIDAD	FECHA
Difusión de la política SSOMA	Anual	Obra	SST/MA	
Difusión del Plan del Medio Ambiente	Anual	Obra	MA	
Difusión del Plan de Respuesta Frente Emergencia	Anual	Obra	SST/MA	
Difusión del Reglamento Interno	Cuando se requiera	Obra	SST	
Preparación y respuesta ante emergencia	Anual	Obra	SST/MA	
Conservación de áreas naturales protegidas	Anual	Obra	MA	
Generación de Residuos Sólidos no municipales - RCD	Anual	Obra	MA	
Manejo adecuado de residuos sólidos no municipales - RCD	Anual	Obra	MA	
Disposición de residuos peligrosos	Anual	Obra	MA	
Manipulación de materiales peligrosos	Anual	Obra	MA	
Respuesta en caso de derrame de sustancias químicas	Anual	Obra	MA	
Contaminación al Medio Ambiente	Anual	Obra	MA	
Sensibilización ambiental	Anual	Obra	MA	

Programa de simulacros

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	AREA	RESPONSABILIDAD	FECHA
Derrames	Anual	Obra	MA	

Anexo 8: Modelo de requerimiento de materiales



NOMBRE DE LA EMPRESA

RUC 00000000000

Dirección de la empresa

Arequipa – Perú

REQUERIMIENTO DEL AREA DE MEDIO AMBIENTE N° XX

OBRA:	“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA ASENTAMIENTO HUMANO MIRADOR EL TRIUNFO, DISTRITO DE LA JOYA, PROVINCIA DE AREQUIPA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA”
RESPONSABLE:	ING. ESPECIALISTA DE MEDIO AMBIENTE
ACTIVIDAD:	
FECHA:	

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	MEDIDA	CANTIDAD	OBSERVACION	FECHA DE ENTREGA
MATERIALES PARA CAPACITACION					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
SEÑALIZACIONES					
1					
2					
3					
4					

Anexo 9: Presupuesto para el Programa de Capacitaciones

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1. Especialista Ambiental (de la contratista / empresa)	1	Unidad	S/ 00.00	S/ 00.00
2. Elaboración del Plan de Capacitaciones	1	Unidad	S/ 100.00	S/ 200.00
3. Material de escritorio	4	Docenas	S/ 25.00	S/ 100.00
4. Alquiler de cañón multimedia	12	Meses	S/ 50.00	S/ 600.00
5. Impresiones de material a utilizar	6	Millar	S/ 50.00	S/ 300.00
6. Consumo de energía eléctrica	12	Meses	S/ 5.00	S/ 60.00
TOTAL				S/. 1260.00

Anexo 10: Presupuesto para el trabajo de investigación

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
OFICINA				
1. Papel bond A-4	1	Millar	S/ 50.00	S/ 50.00
2. Lapiceros	1	Docena	S/ 15.00	S/ 15.00
3. Corrector en cinta	3	Unidad	S/ 4.50	S/ 13.50
4. Engrapadora	1	Unidad	S/ 7.50	S/ 7.50
5. Grapas	1	Caja	S/ 10.00	S/ 10.00
6. Perforadora	1	Unidad	S/ 8.00	S/ 8.00
7. Agenda	2	Unidad	S/ 15.00	S/ 30.00
			SUB TOTAL	S/ 134.00
MISCELÁNEO				

8. Movilidad a zona de investigación	2	Mes	S/ 240.00	S/ 480.00
9. Internet	4	Meses	S/ 90.00	S/ 360.00
10. Electricidad	4	Meses	S/ 30.00	S/ 120.00
11. Pagos administrativos a Universidad Continental	1	Unidad	S/ 4,650.00	S/ 4,650.00
12. Trámites de universidad de procedencia	1	Unidad	S/ 1,250.00	S/ 1,250.00
12. Impresión de tesis	0	Docena	S/ 0.00	S/ 0.00
			SUBTOTAL	S/. 6,860.00
TOTAL				S/. 6,994.00

Anexo 11: Fotografías



Fotografía 1. Llenado de encuesta de los obreros después de una capacitación



Fotografía 2: Llenado de encuesta del personal de almacén



Fotografía 3: Llenado de encuesta de obreros en obra



Fotografía 4: Llenado de encuesta de obreros en obra

Anexo 12: Validación de instrumento – criterio de expertos

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Nombres y apellidos del experto : Maria Soledad Gómez Cornejo
 Institución en la que trabaja /Cargo : Area de SSOMA
 Nombre del Instrumento : Encuesta
 Autor del instrumento : Karen Huamani Rojas
 Fecha : 06 de Octubre del 2023

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Bueno (4) Excelente (5)

I. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los items están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.			✓		
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los items del instrumento permitirán recoger la información objetiva respecto a sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					✓
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente al Proyecto.				✓	
ORGANIZACIÓN	Los items del instrumento están organizados en función de las dimensiones y la definición operacional y conceptual de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					✓
SUFICIENCIA	Los items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				✓	
INTENCIONALIDAD	Los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los items del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					✓
COHERENCIA	Los items del instrumento se relacionan con los indicadores de cada dimensión				✓	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y los instrumentos propuestos responden al propósito de la investigación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los items concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.					✓
TOTAL				44		

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

La información recopilada está clara con relación a la Investigación

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 17.6


 DNI 55379576
 MARIA SOLEDAD GÓMEZ CORNEJO
 Ingeniera Ambiental
 CIP N° 233583

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Nombres y apellidos del experto : Aréli Manríquez Huamani
 Institución en la que trabaja /Cargo: Area Medio Ambiente
 Nombre del Instrumento : Encuesta
 Autor del instrumento : Karen Huamani Rojas

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Bueno (4) Excelente (5)

I. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES					
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.			/		
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva respecto a sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					/
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente al Proyecto.			/		
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento están organizados en función de las dimensiones y la definición operacional y conceptual de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				/	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				/	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					/
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					/
COHERENCIA	Los ítems del instrumento se relacionan con los indicadores de cada dimensión					/
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y los instrumentos propuestos responden al propósito de la investigación.				/	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.					/
TOTAL				43		

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

De acuerdo con la encuesta realizada, la información cuenta con veracidad y eficiencia.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 17.2



Aréli
ARELI LOURDES MANCHEGO HUAMANI
 INGENIERA AMBIENTAL
 CIP. 266415

6 de Noviembre 2023

Fecha

D.N.I. 45755317
 CIP. 266115