



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



**INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN
EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO
CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. EDGAR SOTO MAMANI

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

JULIACA – PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

**INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN
EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO
CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. EDGAR SOTO MAMANI

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

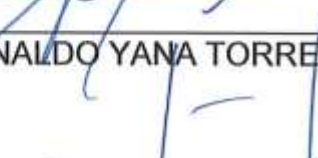
PRESIDENTE

: 
Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. ARNALDO YANA TORRES

SEGUNDO MIEMBRO

: 
M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS

: 
Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1728-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 17 de diciembre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025 - CU - 12902 presentado por el (la) Bachiller: **EDGAR SOTO MAMANI** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **EDGAR SOTO MAMANI**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**, la misma que pertenece a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- **Presidente** : Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
- **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **EDGAR SOTO MAMANI**; del informe final de la investigación (tesis) titulada: **INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**. de acuerdo al siguiente detalle:

- **FECHA** : lunes 22 de diciembre del 2025
- **HORA** : 14:00 horas
- **LUGAR** : Aula 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
Investigación (e)

Psje. de la Cultura Edificio El Campín 3er. Piso Central Telefónica: (051) 322213 Juliaca - Puno - Perú - Pág. Web: www.uancv.edu.pe



UNIVERSIDAD ANDINA

"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1102-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 15 de septiembre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025 - CU- 7981, presentado por el señor (a) **EDGAR SOTO MAMANI** solicitando **CAMBIO DE ASESOR DE INVESTIGACIÓN**, el Proveído del Director de la Unidad de Investigación de la FICP, y la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 242-2025-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación de la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN RESOLUCIÓN DECANAL N° 472-2025-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación del **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **EDGAR SOTO MAMANI** ha presentado cambio de asesor de tesis del tema investigación Titulada: **INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la FICP a tomado conocimiento que el asesor **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI** no tiene vínculo laboral en la facultad de ingenierías y ciencias puras y existiendo la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 242-2025-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación de la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN RESOLUCIÓN DECANAL N° 472-2025-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación del **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**.

Estando, a la solicitud del ejecutante y en cumplimiento al reglamento al Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención Grados Académicos y Títulos Profesionales; el director de la Unidad de Investigación **Dr. Fritz Willy Mamani Apaza** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió el proveído favorable del cambio de asesor de investigación del tema titulada: **INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **CAMBIO DE ASESOR DE INVESTIGACIÓN**, designado al señor (a): **EDGAR SOTO MAMANI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulada: **INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL**, se le asigna como:

ASESOR: Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. OSCAR V. VIANCONTE CALLA
DECANO (e)
CIP 32730



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc:
Archivo 2025
Interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 472-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 18 de junio del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU - 4141 por el señor (a): **EDGAR SOTO MAMANI** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 361- 2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 010- 2025 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **EDGAR SOTO MAMANI**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **MSc. Jesus Esteban Castillo Machaca** de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 010- 2025 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**, Correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **EDGAR SOTO MAMANI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 242-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 05 de mayo del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU-1966, presentado el señor (a) **EDGAR SOTO MAMANI** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 192-2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 007-2025 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a) **EDGAR SOTO MAMANI** ha presentado su propuesta de investigación **Titulado: INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **MSc. Jesus Esteban Castillo Machaca** de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la **ficha de opinión de la propuesta de investigación** formato N° 007-2025- aprobando la propuesta de investigación **titulado: INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en mérito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **EDGAR SOTO MAMANI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema **Titulado: INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



cc:
Archivo: 0025
Interesado: 01



EDGAR SOTO MAMANI

INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIAC...

 Trabajos de tesis para ingreso a repositorio

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::13016:593661278

Fecha de entrega

21 may 2026, 20:24 GMT-5

Fecha de descarga

21 may 2026, 20:40 GMT-5

Nombre del archivo

T036_71331094_T.docx

Tamaño del archivo

16.8 MB

108 páginas

13.792 palabras

74.122 caracteres



TESIS UANCV

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

**Metadatos complementarios**

Título de la Tesis	
INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	EDGAR SOTO MAMANI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71331094
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-6873-9068
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02064066
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8065-6533
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02371550
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



Datos de investigación	
Línea de investigación	Contaminación y Calidad Ambiental – P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Coordenadas: Latitud: 15°24'27"S Longitud: 70°07'37"O URL Maps: https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1JA138VTzfMWO4sj4uFA2khny9Gk8kz4&usp=sharing 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Mayo 2025 - Diciembre 2025
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00 Ciencias del medio ambiente https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08
Librería	



UNIVERSIDAD NACIONAL "VICENTE CERRITOS VELASQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS
 Dr. Fritz Willy Mamani Apaza



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo EDGAR SOTO MAMANI, identificado con DNI
Nro. 71331094, en mi condición de egresado de:

☒ Escuela Profesional

☐ Programa de Segunda Especialidad,

☐ Programa de Maestría o Doctorado

"INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL"

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico
denominada:

"INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN
UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025"

Asesorado por: Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 29 de DICIEMBRE del 2025


Firma del Asesor


Firma del Estudiante


Huella



DEDICATORIA

A mis seres queridos



AGRADECIMIENTO

A mi familia



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	6
1.5.1. Hipótesis general	6
1.5.2. Hipótesis específicas	6
1.6. VARIABLES.....	7
1.6.1. Variable independiente	7
1.6.2. Variable dependiente	7



1.7.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	7
------	--	---

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1.1.	Antecedentes internacionales.....	8
2.1.2.	Antecedentes nacionales	10
2.2.	MARCO TEÓRICO.....	11
2.2.1.	Manejo de residuos sólidos	11
2.2.1.1.	Introducción al manejo de residuos sólidos	11
2.2.1.2.	Conceptos de los residuos solidos.....	11
2.2.1.3.	Tipos de residuos	12
2.2.1.4.	Principios y objetivos del manejo de residuos	12
2.2.1.5.	Jerarquía y procesos de gestión de residuos	12
2.2.1.6.	Buenas prácticas y herramientas en la construcción.....	13
2.2.2.	Impacto ambiental.....	14
2.2.2.1.	Introducción al impacto ambiental.....	14
2.2.2.2.	Definición de impacto ambiental	15
2.2.2.3.	Fuentes de impactos de los residuos sólidos en construcción....	15
2.2.2.4.	Herramientas analíticas para la evaluación del impacto ambiental ..	16
2.2.2.5.	Procesos de manejo y mitigación.....	17
2.2.2.6.	Buenas herramientas y prácticas tecnológicas.....	18
2.3.	MARCO CONCEPTUAL	18

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	22
------	----------------------------	----



3.2.	UBICACIÓN Y LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.3.	POBLACIÓN.....	25
3.4.	MUESTRA	25
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTOS.....	25
3.5.1.	Técnicas.....	25
3.5.2.	Instrumentos.....	25
3.5.3.	Equipos y materiales.....	25
3.6.	PROCEDIMIENTO DE ESTUDIO	26

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	RESULTADOS	28
4.1.1.	Ubicación de punto de monitoreo de aspectos ambiental.....	28
4.1.2.	Caracterización de principales contaminantes	28
4.2.	DISCUSIÓN.....	61
	CONCLUSIONES.....	64
	RECOMENDACIONES	67
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
	ANEXOS.....	71



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	7
Tabla 2 Puntos de monitoreo ambiental	24
Tabla 3 Indicadores ambientales	27
Tabla 4 Caracterización de los residuos generales en la construcción de edificios.	29
Tabla 5 Comportamiento de contaminantes durante el primer día, para el Punto 1 (lunes).....	30
Tabla 6 Caracterización de los residuos generales en la construcción de edificios.	38
Tabla 7 Matriz de análisis de indicadores ambientales.	43



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Evolución de cantidad de residuos en kilogramos, generados en cada semana de trabajo.....	31
Figura 2 Comportamiento de residuos inertes en kilogramos	32
Figura 3 Comportamiento de residuos no inertes en kilogramos	33
Figura 4 Comportamiento de residuos peligrosos en kilogramos	34
Figura 5 Comportamiento de residuos de relleno, tierras de excavación, escombros mezclados en kilogramos.....	35
Figura 6 Comportamiento de residuos inertes en kilogramos – Post test	39
Figura 7 Comportamiento de residuos no inertes en kilogramos – Post test....	40
Figura 8 Comportamiento de residuos peligrosos en kilogramos – Post test ...	41
Figura 9 Comportamiento de residuos de relleno, tierras de excavación, escombros mezclados en kilogramos – Post test.....	42
Figura 10 ANOVA del Total de residuos vs la aplicación de 3R	44
Figura 11 Gráfica de ANOVA de Total de residuos vs la aplicación de 3R.....	45
Figura 12 ANOVA del pH del agua vs la aplicación de 3R.....	46
Figura 13 Gráfica de ANOVA del pH del agua vs la aplicación de 3R	47
Figura 14 ANOVA de la turbidez del agua vs la aplicación de 3R	48
Figura 15 Gráfica de ANOVA de la turbidez del agua vs la aplicación de 3R...	49
Figura 16 ANOVA del Coliformes fecales vs la aplicación de 3R	50
Figura 17 Gráfica de ANOVA del Coliformes fecales vs la aplicación de 3R....	51
Figura 18 ANOVA de PM10 en el aire vs la aplicación de 3R.....	52
Figura 19 Gráfica de ANOVA de PM10 en el aire vs la aplicación de 3R	53
Figura 20 ANOVA del CO2 vs la aplicación de 3R	54
Figura 21 Gráfica de ANOVA de CO2 vs la aplicación de 3R.....	55



Figura 22 ANOVA del pH del suelo vs la aplicación de 3R	56
Figura 23 Gráfica de ANOVA de Total de residuos vs la aplicación de 3R.....	57
Figura 24 ANOVA de la concentración de metales vs la aplicación de 3R.....	58
Figura 25 Gráfica de ANOVA de la concentración de metales vs la aplicación de 3R.....	59
Figura 26 ANOVA del Nivel de impacto visual vs la aplicación de 3R	60
Figura 27 Gráfica de ANOVA del Nivel de impacto visual vs la aplicación de 3R	61



RESUMEN

La investigación tiene como objetivo explicar el impacto de la gestión de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, su metodología se basa en un enfoque cuantitativo, de tipo aplicativo, enfocado a nivel explicativo, de diseño pre experimental, su método es deductivo. En cuanto a la población se centrará en la cantidad de residuos generados dentro de las actividades de la empresa, a la cual se le realizará el manejo adecuado con el fin de reducir su impacto ambiental. Con respecto a los resultados se aplicará programas de mitigación ambiental, basados en la reducción, reciclaje y reutilización, lo cual permitirá reducir en cantidad, la generación de residuos, además con ello permitirá reducir el impacto ambiental, todo con el respaldo de la inferencia estadística. Dentro de las conclusiones, se ha logrado explicar el impacto que tiene la aplicación de programas adecuados para el manejo de residuos sólidos para la reducción de impacto ambiental de la empresa constructora.

Palabras clave: Manejo de residuos sólidos, impacto ambiental, constructora, contaminación, calidad ambiental.



ABSTRACT

The research aims to expound the impact of solid waste management on reducing the environmental impact of a construction company. Its methodology is premised on a quantitative, applicative approach, focused on the explanatory grade, and has a pre-experimental design. The study will focus on the quantity of waste generated within the company's activities, which will be appropriately managed to reduce its environmental impact. The results will include environmental mitigation programs based on reduction, recycling, and reuse. This will reduce the quantity of waste generated and thereby reduce the ecological impact, supported by statistical inference. The conclusions explain the influence of implementing appropriate solid trash management programs on reducing the construction company's environmental impact.

Keywords: Solid waste management, environmental impact, construction company, pollution, environmental quality.



INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos del sector de construcción, es un tema crítico para reducir sus impactos dañinos en el entorno natural, ya que su elevado volumen y características específicas generan impactos significativos en el agua, en el suelo y emiten gases de efecto invernadero.

La aplicación de estrategias basadas en la gestión apropiada de desechos sólidos, como es el caso de las 3Rs que es reciclar, reutilizar y reducir, ha demostrado eficiencia en la disminución de la producción de desechos y en el abaratamiento de costos asociados a su disposición final.

Estudios enfocados en el método de modelado estadístico y análisis ciclo de vida Que permiten cuantificar los beneficios ambientales y la validación de mejoras por medio de la implementación de dichas técnicas. De la misma manera desde los enfoques de la dinámica de sistemas se han proyectado reducción a largo plazo de emisiones y consumos de recursos naturales al incorporar la circulación de gestión de residuos sólidos de construcción.

La presente investigación, trata de medir el impacto de la aplicación del adecuado gestión de desechos sólidos para aminorar la huella ecológica, esto por medio de un análisis comparativo de un antes y después, en la introducción de un programa de 3Rs, en la cual se mide la producción de residuos sólidos en construcción y aplicando inferencias estadísticas con el fin de medir su efectividad

La presente investigación está compuesta por medio de capítulos, para lo cual se desarrollan cada uno, con su contenido respectivo para el capítulo I, se centra en aspectos del planteamiento de problema, para ello, se realizan las interrogantes de la investigación, además de los objetivos. las hipótesis, así



como la justificación del estudio, describiendo las variables y su operacionalización correspondiente.

Para el capítulo II se enfoca en la parte teórica, para ello, se describen los principales antecedentes utilizados en la investigación y que están relacionados con el tema establecido. Luego se hace un análisis de las bases teóricas respecto a las variables principales que es el manejo de residuos sólidos y el impacto ambiental, bajo el contexto de las actividades y procesos constructivos, luego se presenta el marco conceptual, en la cual se centra en definir y citar adecuadamente cada término y concepto, que permite una mejora comprensión del estudio.

Para el capítulo III, nos centramos en la metodología de investigación, el cual detalla aspectos relevantes, como el tipo, nivel, diseño, procedimientos, técnicas e instrumentos, utilizados para la investigación.

Para el capítulo IV, nos enfocamos en presentar los principales resultados para lo cual describimos una situación actual la cual la utilizaremos para medir la cantidad de residuos producido antes de la aplicación del adecuado manejo de residuos sólidos y luego presentaremos el panorama después de la aplicación de las mejoras luego de ello estableceremos las comparaciones de antes y después además de la presentación de la estadística descriptiva e inferencial para este caso. Además de ello se hace una discusión con otras investigaciones del mismo tema o afines.

Luego de ello, se hace presentación de las conclusiones y sus correspondientes recomendaciones, enfocadas en los objetivos.



Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas que han servido de soporte teórico para la investigación y sus respectivos anexos, como complemento al estudio.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El sector de la edificación, ha sido causante de cerca del 30% de residuos, que se generan de forma anual, en todo el planeta con flujos que varían de 100 a 400 kg de residuos sólidos de construcción por metro cuadrado construido. En muchos de los países, la mayor parte de estos desechos van a parar a basureros, en el cual no se hacen tratamientos previos y adecuados, lo cual genera una contaminación del suelo y un riesgo de lixiviación nociva hacia el subsuelo.

En el caso de México, las estadísticas se centran que el 25% de residuos sólidos de construcción se valorizan de alguna manera, mientras que el resto se dispone de forma indiscriminada. La falta de sistematización de registros dificulta la realización de políticas de gestión ambiental apropiadas para este tipo de residuos.

En el contexto internacional, existe una creciente conciencia sobre las necesidades de una economía circular aplicadas al sector construcción, en el cual se debe promover la reducción, el reciclaje y reutilización de los residuos de construcción. Bajo esta premisa muchos países han implementado normativas y estrategias acerca del tratamiento de estos residuos, siendo estas, como,



fomentar el uso de materiales de construcción de tipo sostenibles, que puedan generar una menor huella de carbono; el uso de tecnologías innovadoras para la administración y el procesamiento de desechos de obra.

Otro tema importante, es la presión que ejercen los mercados internacionales y las entidades financieras, ya que exigen prácticas ambientales dentro de empresas constructoras, lo que afecta a sus financiamientos y proyectos para las empresas del sector.

De la misma manera, otro factor importante es el crecimiento de intercambios de conocimientos y tecnologías dentro de los países, que permitan mejorar la gestión de los residuos de construcción y esto permitiría reducir el impacto ambiental dentro de este rubro.

En el contexto nacional la producción de desechos de edificación es considerable puesto que se ha incrementado debido al incremento de actividades del sector construcción y a la vez se tiene una deficiencia en la gestión de los mismos puesto que no se realiza el reciclaje y reutilización puesto que predomina más la disposición final en botaderos informales o rellenos sanitarios en el cual no se le hace el tratamiento previo.

Otros problemas limitantes de la gestión de residuos, es el manejo que se tiene en su control e informalidad, puesto que pequeñas y medianas empresas constructoras, operan en la informalidad, ya que, muchas de sus actividades, no obedecen a las normativas ambientales, ni a la gestión y el manejo de residuos de construcción, tampoco se tiene la fiscalización adecuada, ya que se requiere de diversos recursos dentro de sus etapas.

Otros factores que generan la deficiencia en el manejo de residuos, es la carencia de normativas adecuadas, la falta de conciencia, la falta de capacitación



para el manejo y tratamiento de residuos, y con ello reducir el impacto ambiental de dichas actividades en el medio ambiente.

Dentro del contexto de la ciudad de Juliaca, la problemática de la gestión de residuos sólidos para residuos de construcción, también tiene factores específicos, puesto que se ha tenido un crecimiento urbano desordenado, y con ello, la expansión urbana y la autoconstrucción ha generado, también, enormes volúmenes de residuos sólidos, que están dispersos por toda la ciudad y sus alrededores.

Tampoco, se cuenta con una infraestructura adecuada para la gestión de residuos, ya que el municipio, no tiene la suficiente capacidad de gestión integral de residuos sólidos, esto incluyendo los desechos de obra; pues se llevan a cabo tareas de recogida, su traslado, procesamiento y eliminación definitiva, la misma que es categorizada de deficiente; otro problema latente, es la alta informalidad de la construcción, la generación de botaderos informales, la poca conciencia social sobre el tratamiento de residuos.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el impacto de la gestión de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el impacto de la caracterización de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025?
- ¿Cuál es el impacto de la evaluación del manejo de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025?

- ¿Cuál es el impacto de las estrategias de tratamiento de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Explicar el impacto del manejo de los residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el impacto de la caracterización de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025
- Analizar el impacto de la evaluación del manejo de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025
- Conocer el impacto de las estrategias de tratamiento de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El manejo de los desechos sólidos que vienen de la construcción, dentro del enfoque de la economía circular, pone el acento en el cuidado de los bienes naturales y en la reducción de desperdicios por medio de ciclos cerrados de materiales; lo cual, está respaldado bajo múltiples investigaciones las cuales identifican la implementación de políticas de circularidad en construcción como un elemento clave para reducir la huella ambiental en el sector.

La reducción es una estrategia, la cual corresponde a la primera R, el cual es considerada como un pilar de la política de residuos en diversas normativas, ya que, al valorizar la prevención por encima de la disposición simple, su



conceptualización está enfocada en la literatura de gestión de residuos como un constructo orientado a la estrategia sostenible.

Por, otra parte, el estudio se desarrolla bajo el marco teórico de enfoque hacia ciudades sostenibles que tenga como prioridad la gestión de residuos como un factor importante en la planificación urbana, lo que fortalece la relevancia académica, así como la efectividad de la aplicación de 3R en la reducción de impacto ambiental.

En relación a la justificación metodológica, el estudio de antes y después permite comparar de forma cuantitativa la generación de residuos sólidos provenientes de actividades de construcción, esto en fases previas y posteriores a la intervención, siendo esto una aproximación consolidada con el fin de evaluar las políticas de gestión de residuos y con ello predecir las tendencias de generación en obras.

Es importante para ello, establecer la forma de medición del volumen y peso de residuos, combinando con los registros de obra, para asegurar datos de análisis más fiables, de la misma manera que en las metodologías empleadas por agencias ambientales que permiten estimar los flujos de residuos en base a los datos directos.

Para medir las diferencias en la producción de residuos que sean estadísticamente significativas, se pueden aplicar ANOVA, siguiendo proceso de análisis cuantitativos. Esto permitirá, además el desarrollo de planes y guías en procesos de innovación y pensamiento productivo, lo cual refuerza su validez como estudio, esto combinado con los registros empíricos y dinámicos que generan compromisos de actores y calidad de los datos.



La adopción que se tiene sobre la R de reciclaje, puede ser una justificación práctica, lo cual posibilita disminuir de manera notable los costos de disposición, esto permite transformar los residuos en materias primas secundarias o subproductos que permiten ahorrar en materias, como es el caso de agregados. En base a ello la R de reutilización, también permite reducir los recursos naturales, evitando también que escombros y otros lleguen a vertederos.

En lo referente, a la sostenibilidad operativa, el proceso de aplicación de las 3R, puede también mejora la parte de imagen de la empresa y con ello cumplir ciertas normas, al tiempo que se reduce el riesgo a sanciones de tipo ambiental.

1.5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1. Hipótesis general

La gestión de residuos sólidos tiene un impacto directo y significativo en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025

1.5.2. Hipótesis específicas

- La caracterización de residuos sólidos tiene un impacto directo y significativo en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025
- La evaluación del manejo de residuos sólidos tiene un impacto directo y significativo en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025
- Las estrategias de tratamiento de residuos sólidos tienen un impacto directo y significativo en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025



1.6. VARIABLES

1.6.1. Variable independiente

Manejo de residuos sólidos

1.6.2. Variable dependiente

Impacto ambiental

1.7. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
Manejo de residuos sólidos	Planificación del manejo de residuos	Existencia de un plan de gestión de residuos Asignación de responsables	% %
	Segregación y reutilización	Clasificación adecuada de residuos Porcentaje de residuos reutilizados	% %
	Transporte y disposición final	Cumplimiento de normas de disposición	%
	Capacitación y sensibilización	Personal capacitado	% %
Impacto ambiental	Contaminación del suelo	Presencia de residuos en áreas no autorizadas Fugas de sustancias	% %
	Contaminación del aire	Emisión de polvo por acumulación de escombros Quema inadecuada	% %
	Contaminación del agua	Residuos arrojados en canales o desagües Ausencia de control de lixiviados	% %
	Alteración del entorno visual	Presencia de residuos visibles en obra Mala disposición de materiales.	% %



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

En la investigación de Ubolsook et al. (2024) acerca del impacto ambiental realizado en Tailandia, tuvieron como objetivo evaluar el impacto ambiental en el manejo de residuos de construcción por medio de un análisis de ciclo de vida de proyectos constructivos. La metodología fue cuantitativa, comparando los escenarios de segregación, disposición final y reciclaje. Los resultados demostraron que la gestión apropiada de residuos permitió reducir hasta en un 32% las emisiones de CO₂ equivalente por tonelada de residuos, frente al vertido tradicional, se construyó que la consumación de un manejo integral de los residuos sólidos que reducen de forma significativa del impacto ambiental del proceso constructivo.

Esa et al. (2021) ha realizado un estudio acerca de la economía circular con fines de minimizar los residuos en la construcción, su objetivo fue de analizar la aplicación del enfoque de economía circular para la minimización de residuos en la industria de la construcción, la metodología ha constituido en un estudio cuantitativo enfocado en indicadores de generación y los reciclaje de residuos. En el cual los resultados han evidenciado en la reducción de hasta el 25% en el



volumen de desechos que se han producido, ello implica la reducción de consumo de materias primas originales. Se ha concluido que el manejo eficaz de desechos sólidos que han contribuido de forma directa a la sostenibilidad ambiental en el sector de construcción.

Tafesse et al. (2022) ha realizado el estudio del análisis de los impactos socioeconómicos y ambiental de los residuos de la construcción y de las prácticas de gestión, ello tuvieron como objetivo de analizar las consecuencias sociales, económicas y ecológica generados por los residuos de la demolición y construcción. Su metodología fue cuantitativa, empleando las encuestas estructuradas y de las mediciones ambiental en diversas obras, Dentro de sus resultados han mostrado que el manejo inapropiado de residuos que se han aumentado en más de 40% de los impactos negativos sobre el aire y el suelo, en cuando a las obras con prácticas adecuadas se han reducido los impactos de forma significativa, se han incluido que la gestión correcta de residuos sólidos es clave para la reducción de los impactos ambientales en construcción.

Atta y Bakhoun (2024) en su estudio acerca del análisis del impacto socioeconómicos y ambiental de los residuos de la construcción y de la práctica de gestión, cuyo objetivo fue evaluar la viabilidad ambiental del reciclaje de residuos de la demolición y construcción. Su metodología se enfocó en el análisis cuantitativo de emisiones, la huella de carbono y la energía consumida. Los resultados evidenciaron que el reciclaje que han permitido la reducción de hasta el 18% de las emisiones de CO₂, en comparación con la disposición final de botaderos. Se concluye que el reaprovechamiento de los desechos de obra es una alternativa ambiental que es viable para la reducción del impacto negativos dentro del proceso de construcción.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Neyra (2024) realizó una gestión ambiental y sobre el manejo de residuos sólidos en obras de construcción dentro de una empresa constructora, tuvo como objetivos de establecer la conexión entre la administración ambiental y el manejo de residuos sólidos de una compañía del rubro construcción en la Región San Martín. El enfoque fue numérico, de tipo no experimental, empleando el cuestionario a trabajadores de obra. Los resultados indicaron que el 63% del personal no aplicaba las adecuadas técnicas de segregación, ello generando el impacto ambiental moderado. Se concluye que una gestión ambiental de forma deficiente se incrementan los impactos negativos dentro del proceso constructivo.

Hinojosa y Meza (2018) realizó un estudio de los aspectos ambiental y económicos de la gestión de RRSS dentro de las actividades de construcción, en el cual el objetivo fue evaluar el impacto ambiental y económico del manejo RRSS y de la demolición en Arequipa. Su metodología fue de tipo cuantitativo, para lo cual aplicó el análisis de costos y de las matrices del impacto ambiental. Los resultados han evidenciado que el reciclaje ha permitido reducir en un 20% los costos ambientales y a la vez reducir la presión de los botaderos municipales. Se ha concluido que la valorización de los residuos de construcción ha mejorado el desempeño a nivel ambiental.

Avalo (2020) en su estudio acerca de la valorización de RRSS provenientes de construcción, con fines de mejorar la gestión integral de los RRSS, su objetivo fue analizar la valorización de RRSS provenientes de construcción con fines de mejorar su gestión integral. La metodología fue cuantitativa y de tipo aplicada, por medio de la caracterización física de los desechos. Los hallazgos han determinado que el 28% de los residuos podían ser reciclados, para lo cual se

han reducido de gorma importante la disposición final. Se han tomado con conclusión que la valorización de RRSS ha reducido el impacto ambiental dentro del sector construcción.

Pérez (2023) en su estudio de manejo ambiental, con su objetivo de proponer un plan de manejo ambiental para la mejora de gestión de desechos sólidos en obras de construcción. Su metodología fue cuantitativa, para lo cual aplico la lista de verificación ambiental antes y después de la intervención, Sus resultados han evidenciado una reducción de 35% de impacto ambiental negativo, ello principalmente en aire y suelo. Se ha concluido que la aplicación de planes de manejo ambiental ha permitido mejorar significativamente el rendimiento ambiental de las obras.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Manejo de residuos sólidos

2.2.1.1. Introducción al manejo de residuos sólidos

La gestión de residuos sólidos dentro de una empresa de construcciones se centra en conceptos legales, prácticos y teóricos, con el fin de reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia de los recursos (Morales et al., 2024).

Es importante, aclarar que los residuos que son generados en proyecto, esto según las normas establecidas, se centran en teorías como el manejo de desechos y la mirada de la economía circular, el cual está promoviendo por la ONU (Lozano et al., 2025).

2.2.1.2. Conceptos de los residuos solidos

Los residuos sólidos producidos en la edificación son aquellos que se producen en labores y etapas de obra, reparación, rediseño, recuperación y derribo de infraestructuras o edificaciones (ScrapAd, 2021).

Los desechos sólidos son todo tipo de elemento, materia que se generen actividades de construcción y que no tengan su utilidad de forma inmediata (Melgarejo, 2022).

La teoría de gestión de residuos sólidos, implica factores como la definición de residuos, la definición de actividades que se realizan con los residuos, los objetivos de conservación de los recursos y la protección ambiental. Esto permite tener una guía para la selección e integración óptima de las estrategias de gestión y la predicción de resultados de las acciones establecidas (Ubillús et al., 2024).

2.2.1.3. Tipos de residuos

Los tipos de residuos producidos en construcción se categorizan principalmente en mezclas de hormigón, ladrillos, tejas, madera, vidrios, plásticos, metales, tierra, materiales cerámicos, asfaltos, entre otros (Magaña, 2022).

2.2.1.4. Principios y objetivos del manejo de residuos

Los objetivos más importantes en la gestión y manejo de desperdicios de construcción incluyen: acciones en la reducción de generación en origen, además de la valorización de materiales, la reducción de desechos que terminan en los basureros y la mitigación de los impactos ambientales (Cueva et al., 2022). De la misma manera, se busca alinear las prácticas con los objetivos de desarrollo sostenible, (ODS) y la transición a modelos de economía circular, tal como los promueve las entidades internacionales (ONU, 2021).

2.2.1.5. Jerarquía y procesos de gestión de residuos

Con relación a la jerarquía de residuos se pueden aplicar 5 niveles en base a ellos éstos pueden ser:

- Prevención y reducción de origen de los residuos
- Preparación para la reutilización de los residuos
- Reciclaje y valoración material
- Recuperación de energía
- Disposición final de forma segura

Esta jerarquía fomenta la gestión sostenible al priorizar los procesos de reducción y la circulación de materiales (Zambrano, 2023). Mientras que para los procesos de gestión se incluyen procesos cómo:

- La segregación en obra, que consta en la separación de los residuos por tipo con el fin de facilitar su valorización
- Recolección y transporte, para lo cual se hace uso de Contenedores adecuados y rutas optimizadas, esto considerando grandes volúmenes y pesos de estos materiales.
- El tratamiento, implica darle una trituración un cribado o una clasificación de forma mecánica, con el fin de recuperar los metales y los agregados.
- Disposición final, este proceso implica llevarlos a vertederos controlados o lugares de reciclaje que están debidamente certificados para este tipo de residuos.

2.2.1.6. Buenas prácticas y herramientas en la construcción

Existen buenas prácticas y herramientas aplicados en los procesos de construcción los cuales se van a alistar a continuación:

- Manual de gestión interna de residuos En cuál consta en establecer los procedimientos necesarios para el registro la formación y el control en obra de los residuos.

- Marcos teóricos enfocados en BIM, que es el Building Information Modeling, para planificar la segregación y reciclaje desde la fase de diseño.
- Software de gestión circular que son plataformas como 360° Advisor de CoCircular, el cual permite digitalizar las métricas del impacto y la trazabilidad, lográndose así la conversión de residuos en materia primas secundarias, casi en su totalidad.

2.2.2. Impacto ambiental

2.2.2.1. Introducción al impacto ambiental

El impacto ambiental de los desechos sólidos, que son producidos por firmas constructoras, se enfoca en múltiples dimensiones desde la liberación de gases, de tipo invernadero vinculados en el proceso de extracción y el transporte de materiales, hasta la contaminación de suelo, aire y agua, derivados de la disposición inadecuada de escombros y materiales peligrosos (Ubolsook et al., 2024).

Para ello, el impacto se analiza por medio de herramientas, como la valoración del efecto ecológico y el estudio del recorrido vital los cuales permiten cuantificar y comparar escenarios de manejo de residuos sólidos, como los vertederos, la valoración energética y reciclaje, dentro de este enfoque de economía circular y jerarquía de residuos (Pérez, 2023).

Con el propósito de mitigar estos impactos se promueven prácticas, como la segregación en obra, la reutilización de agregados, el diseño sostenible y la aplicación de gestión de materiales, enfocados en el concepto de materiales sustentables (Castillo, 2023)

2.2.2.2. Definición de impacto ambiental

La huella ecológica se entiende como el cambio en el entorno, generado de manera directa o indirecta por una obra o zona determinada, que modifica las condiciones físicas, químicas y biológicas del entorno (Zambrano, 2023). En el marco de los desechos de obra, esto abarca variaciones en la pureza del agua, del terreno y del ambiente, del mismo modo como los efectos sobre la biodiversidad y la salud humana (Ubillús et al., 2024).

2.2.2.3. Fuentes de impactos de los residuos sólidos en construcción.

Esto se pueden deber a la emisión de gases de efecto invernadero, la segregación de suelos y paisajes, el deterioro del agua, la desaparición de variedad biológica, entre otros.

Las emisiones de gases de efecto invernadero

- El sector construcción representa un aproximado del 37% de emisiones globales de dióxido de carbono que están relacionados con la energía y los procesos, debidos principalmente a la fabricación y traslado de insumos como es el acero y el cemento. La acumulación de escombros incrementa también la huella de carbono, si se disponen en vertedero sin valorización alguna (Ubolsook et al., 2024).

Degradación y suelos degradación de suelos y paisaje

- La disposición de residuos en escombreras no controladas genera erosión, compactación del suelo y alteración de la topografía local (Velásquez, 2017). La gestión de escombros bajo un enfoque de gestión de residuos contribuye a la reducción de emisión de transportes y conservar con ellos los recursos naturales al fomentar el reciclaje de áridos.

Contaminación del agua

- Materiales como el yeso liberan el sulfuro de hidrógeno en vertederos, incrementando así la toxicidad del lixiviados y afectando la calidad de aguas subterráneas y superficiales. De la misma forma el escurrimiento de partículas finas de escombros puede obstruir cuerpos de aguas y drenajes.

Pérdida de la biodiversidad

- La extracción de materias primas para el reemplazo de materiales no valorizados implica la pérdida de biodiversidad y la destrucción de hábitats. El reaprovechamiento de desechos de la edificación permite reducir la presión sobre las canteras de explotación y las canteras propias de la empresa.

2.2.2.4. Herramientas analíticas para la evaluación del impacto ambiental

Evaluación del impacto ambiental (EIA)

- El EIA es una herramienta que resume el reconocimiento, el pronóstico y la estimación de las consecuencias ecológicas del proyecto y plantea por medidas de mitigación. Su aplicación en la gestión de residuos sólidos permite diseñar planes de manejo, así como la reducción al mínimo de los efectos negativos (Esa et al., 2021).

Análisis de ciclo de vida (ACV)

- El ACV mide los efectos ecológicos a lo largo de cada una de las fases del producto o material que parten desde la extracción hasta la disposición final. Dentro del rubro de la edificación, se emplean para comparar escenarios de gestión de residuos, es decir comparar el vertedero versus el reciclaje versus la valoración energética y con ello elegí la opción menos impactante.

Jerarquía de residuos y economía circular

- El esquema de la pirámide de desechos arranca desde la prevención, acondicionamiento para el nuevo uso, reaprovechamiento, rescate de materiales de energías y la disposición final, siendo esto un rumbo para elegir al momento de resolver de gestiones con el fin de maximizar, valorizar y minimizar la eliminación (Carmona, 2008). Este enfoque se integra en la economía circular, donde los residuos son considerados materias primas secundarias para el uso de nuevos procesos.

2.2.2.5. Procesos de manejo y mitigación

La segregación en obra, así como el reciclaje de áridos, valorización energética y control de vertederos son estrategias y procedimientos para la gestión y disminución de los desechos los cuales se van a describir a continuación.

- Segregación en obra, este consta en separar las mezclas de hormigón, metales, madera y plásticos para facilitar el proceso de valoración.
- Reciclaje de áridos, este proceso consta en la trituración y procesado de escombros con el fin de reutilizarlos como agregados en nuevas construcciones, reduciendo así la extracción de materiales naturales.
- Valorización energética, es la estrategia en el cual se usa el residuo no reciclable como combustible en cementeras o plantas de energía, disminuyendo la carga de los vertederos.
- Vertederos controlados, para ellos se hacen el diseño de instalaciones con sistemas de contención y con los tratamientos de lixiviados con el fin de evitar la contaminación de aguas y de suelos.

2.2.2.6. Buenas herramientas y prácticas tecnológicas

Building information modeling (BIM) permite generar la trazabilidad y planes de manejo de residuos son herramientas tecnológicas actuales para el tratamiento de residuos productos de la construcción.

- Building information modeling (BIM) es la planificación de flujos de residuos desde la fase de diseño que permiten optimizar la segregación y reciclaje en obra.
- Planes de manejos de residuos son documentos internos que establecen metas de reducción y control de registros, así como la formación y el control de los residuos.
- Software de trazabilidad, son plataformas digitales que están encargadas de monitorear de forma volumétrica los residuos y medir la huella de carbono que está asociada.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Análisis de ciclo de vida

Estudio sistemático de las etapas de un material o producto desde su extracción como materia prima hasta su disposición final para su evaluación y cuantificación de sus impactos ambientales potenciales incluyendo el consumo de energía la generación de residuos y emisiones (Cueva et al., 2022).

Building information modeling (BIM)

Proceso colaborativo enfocado en modelos digitales en 3D que integra la información temporal, geométrica y de recursos para planificar, diseñar, construir y gestionar la infraestructura, facilitando la identificación y la reducción de residuos en obra (Condori, 2022).



Economía circular

Esquema de fabricación y de uso que intenta conservar el valor de los bienes, insumos y elementos el máximo tiempo posible, con ello, minimizar la generación de residuos y promoviendo la reparación, el reusó y el reciclaje (Atta & Bakhoun, 2024).

Evaluación del impacto ambiental EIA.

Procedimientos estructurados con el fin de identificar, valorar, predecir y mitigar las consecuencias ecológicas de una iniciativa antes de su puesta en marcha, culminando con una declaración del impacto ambiental el cual aprueba o rechaza esta iniciativa (Lozano et al., 2025).

Gestión de residuos de construcción y demolición

Es el conjunto de procesos y actividades, como la, segregación, recolección, transporte, tratamiento y disposición que están orientados al tratamiento de los desechos generados en obras de construcción, rehabilitación y demolición de forma ambientalmente segura (Neyra, 2024).

Huella de carbono

Medidor que calcula la cantidad completa de gases de tipo invernadero que se liberan, de manera directa o indirecta, por una persona, una entidad, un producto o un evento, estos pueden ser expresados en toneladas de dióxido de carbono equivalente (Morales et al., 2024).

Jerarquía de residuos

Orden de prioridades con el fin de gestionar los desechos, desde la más deseable a la menos, estableciendo la prevención y minimización en origen; la preparación para la reutilización; el reciclaje; la valoración energética y su disposición final en vertederos (Ubillús et al., 2024).



Lixiviados

Líquidos que son generados por la percolación del agua esto debido a humedad o las lluvias por medio de residuos sólidos en vertederos o depósitos controlados, que disuelven y arrastran contaminación de tipo inorgánica y orgánica (Magaña, 2022).

Minimización en origen

Es la reducción de las cantidades o peligrosidad de los residuos que son generados en fases de proyectos o producción, por medio de diseños y prácticas que se evitan o reducen el uso de materiales innecesarios (Tafesse et al., 2022).

Reciclaje

Proceso por el cual se transforma los materiales de desecho en materias primas secundarias útiles por medio de operaciones físicas o químicas, evitando así la extracción de recursos naturales (Morales et al., 2024).

Reutilización

Preparación y empleo directo de un residuo producto usado para el mismo u otro fin sin someterlo a los procesos de transformación sustancial (Magaña, 2022).

Sustainable Materials Management (SMM)

Enfoque sistemático de la EPA que permite utilizar y reutilizar materiales de forma más productiva a lo largo de todo su ciclo de vida, minimizando con ello el impacto ambiental y produciendo eficiencia de recursos (Neyra, 2024).

Valorización energética

Conversión de residuos no reciclables en energía, como energía, eléctrica térmica o combustible, por medio de procesos como la combustión con el fin de



recuperación energética, reduciendo el volumen final de los residuos (Hinojosa & Meza, 2018).

Vertedero controlado

Instalación de disposición final de residuos diseñados con sistemas de impermeabilización, drenaje de lixiviados y captación de biogás con el fin de minimizar el impacto sobre suelo agua y el aire (Atta & Bakhoun, 2024).



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es aplicativo ya que busca resolver un problema práctico como es la gestión de residuos sólidos dentro de una empresa de la constructora, por medio de la aplicación de la estrategia ambiental de 3R.

El nivel de investigación es explicativo, porque analiza, la relación de causa y efecto entre la aplicación de la estrategia ambiental 3R, como modelo de manejo de residuos sólidos producidos en una empresa constructora, en distintos componentes como es el agua, el suelo, el aire, el aspecto visual.

El diseño de la investigación es preexperimental, de tipo antes–después con un solo grupo, debido a que no se contó con grupo control ni asignación aleatoria, evaluándose los efectos de la intervención mediante mediciones realizadas antes y después de la aplicación del programa de manejo de residuos sólidos.

El enfoque de la investigación, es cuantitativo, porque los datos obtenidos son numéricos y se analizan estadísticamente con técnicas como el análisis ANOVA.

3.2. UBICACIÓN Y LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

Región: Puno.



Provincia: San Román

Ciudad: Juliaca

Lugar: Empresa constructora

El punto de estudio de la presente investigación se localiza en la Urbanización San Gabriel, manzana H, lote 7, con referencia a la vía Circunvalación Sur, desvío Cerro Espinal, en la ciudad de Juliaca, provincia de San Román, región Puno, Perú.

En dicho punto se ejecuta una obra de construcción de un edificio de tres niveles, perteneciente a una empresa constructora local, donde se desarrollan actividades de excavación, estructura, acabados y manejo de residuos sólidos de construcción.

La ubicación geográfica del área de estudio fue georreferenciada mediante herramientas de posicionamiento satelital (Google Earth Pro), empleando el sistema de coordenadas UTM, datum WGS 84, zona 19S, garantizando la precisión espacial del estudio y la replicabilidad de futuras investigaciones.

La zona de impacto inmediato abarca el interior del proyecto y su perímetro inmediato, donde se generan, segregan y almacenan temporalmente los residuos sólidos. El área de influencia indirecta incluye las zonas colindantes a la obra, potencialmente afectadas por emisiones de material particulado, escurrimientos superficiales y alteraciones del entorno visual.

- Coordenadas geográficas (Lat / Long – referenciales)
- Latitud: 15.4946° S
- Longitud: 70.1298° O
- Altitud promedio: 3 825 m s. n. m.

Conversión a UTM (WGS 84 – Zona 19S)

- Coordenada Este (E): 382 950 m
- Coordenada Norte (N): 8 287 300 m
- Zona: 19S
- Datum: WGS 84

Para la evaluación del impacto ambiental se fijaron cuatro puntos de monitoreo ambiental, definidos estratégicamente dentro del área de estudio, considerando las zonas de mayor generación de residuos sólidos, tránsito de maquinaria, almacenamiento temporal y contacto con factores ambientales. Cada punto fue georreferenciado en coordenadas UTM, garantizando la consistencia espacial de las mediciones.

Tabla 2*Puntos de monitoreo ambiental*

Punto	Componente evaluado	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	Descripción del punto
P1	Aire (PM10, CO ₂)	382 945	8 287 295	Zona de excavación y movimiento de materiales
P2	Suelo (pH, metales)	382 955	8 287 305	Área de almacenamiento temporal de residuos
P3	Agua (pH, turbidez, coliformes)	382 960	8 287 290	Punto de lavado y escurrimiento superficial
P4	Aspecto visual	382 950	8 287 300	Vista frontal de la obra y entorno inmediato

Nota: Aspectos ambientales y mediciones

Los puntos de monitoreo fueron definidos de manera referencial y representativa, considerando las actividades constructivas y los posibles focos de impacto ambiental.

3.3. POBLACIÓN

La población es el total de registros de generación de desechos sólidos dentro de la empresa durante el ciclo completo de 3 meses de trabajo en obra, esto aplicando el manejo de desechos de trabajo, se medirán la cantidad de residuos sólidos generados 3 meses posterior a ello.

3.4. MUESTRA

La muestra corresponde al promedio mensual de mediciones realizadas de residuos sólidos generados antes y después aplicando la estrategia 3R.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTOS

3.5.1. Técnicas

Para la recolección de datos se va a usar la observación directa, el muestreo y el análisis de agua, el monitoreo ambiental del aire, el análisis de suelo y la evaluación de perceptivas.

3.5.2. Instrumentos

Entre las técnicas en los instrumentos utilizados se tendrá una hoja de registros de peso, para la cantidad de residuos sólidos, medidor de partículas, kit de laboratorio para medir la turbidez del agua, muestreo en laboratorio de suelo, la encuesta de escala Likert.

3.5.3. Equipos y materiales

- Balance industrial
- medidores ambientales de CO₂ y partículas pm₁₀

- Análisis de agua, para pH turbidez y sólidos disueltos
- Muestras de suelos recipiente y etiquetado
- Hojas de observación y formatos de encuesta
- Software estadísticos SPSS, Minitab para el análisis de ANOVA

3.6. PROCEDIMIENTO DE ESTUDIO

En la etapa inicial se realizará un diagnóstico:

- Para lo cual se hace la recolección de datos de base de línea, esto será el pre test.
- La cuantificación de residuos y mediciones ambientales como el agua el suelo el aire y el aspecto visual.

Para la segunda etapa que es la intervención

- Se capacitará y aplicará el plan 3R que es la segregación reutilización y reciclaje
- Implementación de puntos de reciclaje como el control de residuos y separación de obra

Para la fase terceras se hará una Evaluación

- Medición postes misma metodología
- Luego se hará una comparación de los residuos sólidos y la calidad del ambiente

Para análisis de datos

- En la estadística descriptiva, se considerará los promedios y la desviación estándar
- Para la estadística inferencial
- Se realizará la prueba de ANOVA de medidas repetidas para comparar los valores antes y después de la aplicación de 3R.



- Será las representaciones gráficas de cada uno de los valores

Indicadores ambientales

Tabla 3

Indicadores ambientales

Componente	Indicador	Unidad
Agua	PH, turbidez, coliformes fecales	pH, NTU, UFC/ml
Aire	PM10, CO2	μm^3 , ppm
Suelo	pH, concentración de metales	pH/ mg/kg
Aspecto visual	nivel de impacto visual percibido	Escala likert

Nota: Aspectos ambientales y mediciones



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Ubicación de punto de monitoreo de aspectos ambiental

Región: Puno

Provincia: San Román

Distrito: Juliaca

Obra: Construcción de edificio de 3 pisos.

4.1.2. Caracterización de principales contaminantes

Se hace caracterizar los tipos de residuos sólidos que son generados en la construcción de edificio de 3 pisos, para lo cual se genera las siguientes categorías de residuos de construcción:

Tabla 4*Caracterización de los residuos generales en la construcción de edificios.*

Categorías	Tipos de residuo	Descripción
Residuos inertes	Concreto / Hormigón	Restos de vaciado, roturas o cortes de estructuras
	Ladrillos / Bloques	Fragmentos por cortes o rotura en muro
	Cerámicos	Descarte por cortes o roturas
	Vidrios	Ventanas, puertas, rotura durante la instalación
Residuos no inertes	Madera	Sobras de encofrado, estructuras temporales
	Plásticos	PVC, HDPE, envoltorios de materiales
	Metales	Desperdicios de acero, cobre, aluminio
	Papel y cartón	Empaques de cemento, cajas, yeso
	Restos de aislamiento	Poliestireno, lana mineral, otros sintéticos
Residuos peligrosos	Pinturas, barnices y disolventes	Restos en envases, derrames
	Aceites y grasas de maquinaria	Cambios de aceite y fugas
	Lámparas o fluorescentes	Tienen mercurio u otros contaminantes
	Cartuchos de tinta y baterías	De equipos eléctricos o herramientas
Tierra y escombros	Restos de excavación	Tierra arena y piedras
	Escombros mezclados	Mezcla de residuos sin segregas

Nota: Residuos de la construcción de edificios.

Tabla 5

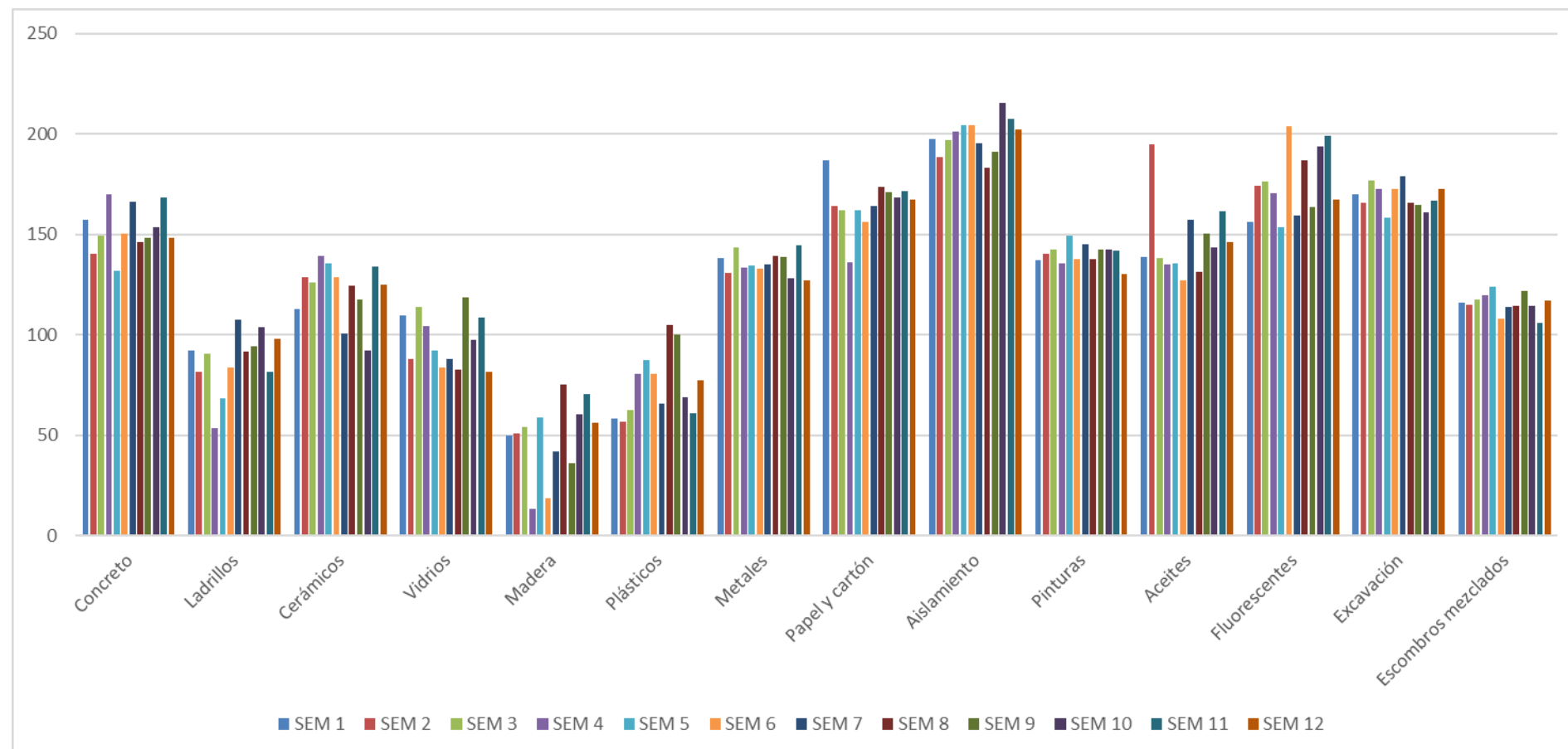
Comportamiento de contaminantes durante el primer día, para el Punto 1 (lunes)

Semana	Concreto	Ladrillos	Cerámicos	Vidrios	Madera	Plásticos	Metales	Papel y cartón	Aislamiento	Pinturas	Aceites	Fluorescentes	Excavación	Escombros mezclados
1	157.10	92.03	113.01	109.49	49.91	58.22	138.12	186.68	197.33	137.30	138.69	156.03	169.90	116.06
2	140.47	81.59	128.83	88.16	51.08	56.50	130.71	164.26	188.52	140.26	195.00	174.35	165.88	115.07
3	149.09	90.36	126.11	113.94	53.96	62.25	143.74	161.83	197.24	142.65	138.01	176.19	177.03	117.42
4	169.82	53.58	139.26	104.57	13.49	80.27	133.35	136.16	201.21	135.53	135.06	170.51	172.79	119.63
5	131.92	68.43	135.32	92.26	58.85	87.61	134.47	161.83	204.41	149.32	135.79	153.68	158.36	124.06
6	150.48	83.93	128.83	83.80	18.58	80.30	133.01	156.34	204.41	137.79	126.91	204.07	172.45	107.93
7	166.23	107.47	100.79	87.68	41.92	65.71	135.25	164.31	195.33	145.20	157.16	159.30	178.74	113.80
8	146.42	91.55	124.65	82.41	75.04	105.08	139.15	173.85	183.20	137.74	131.32	187.16	165.85	114.15
9	148.16	94.10	117.34	118.62	35.83	100.28	138.88	171.11	191.14	142.35	150.35	163.71	164.84	121.83
10	153.59	104.01	92.37	97.52	60.34	68.97	128.19	168.46	215.38	142.24	143.60	193.93	161.23	114.66
11	168.33	81.33	134.12	108.34	70.48	61.13	144.74	171.40	207.77	141.96	161.56	198.91	166.85	106.12
12	148.53	98.16	124.84	81.81	55.93	77.07	126.85	167.23	202.18	130.46	146.20	167.13	172.84	117.12

Nota: Datos tomado de Punto 1.

Figura 1

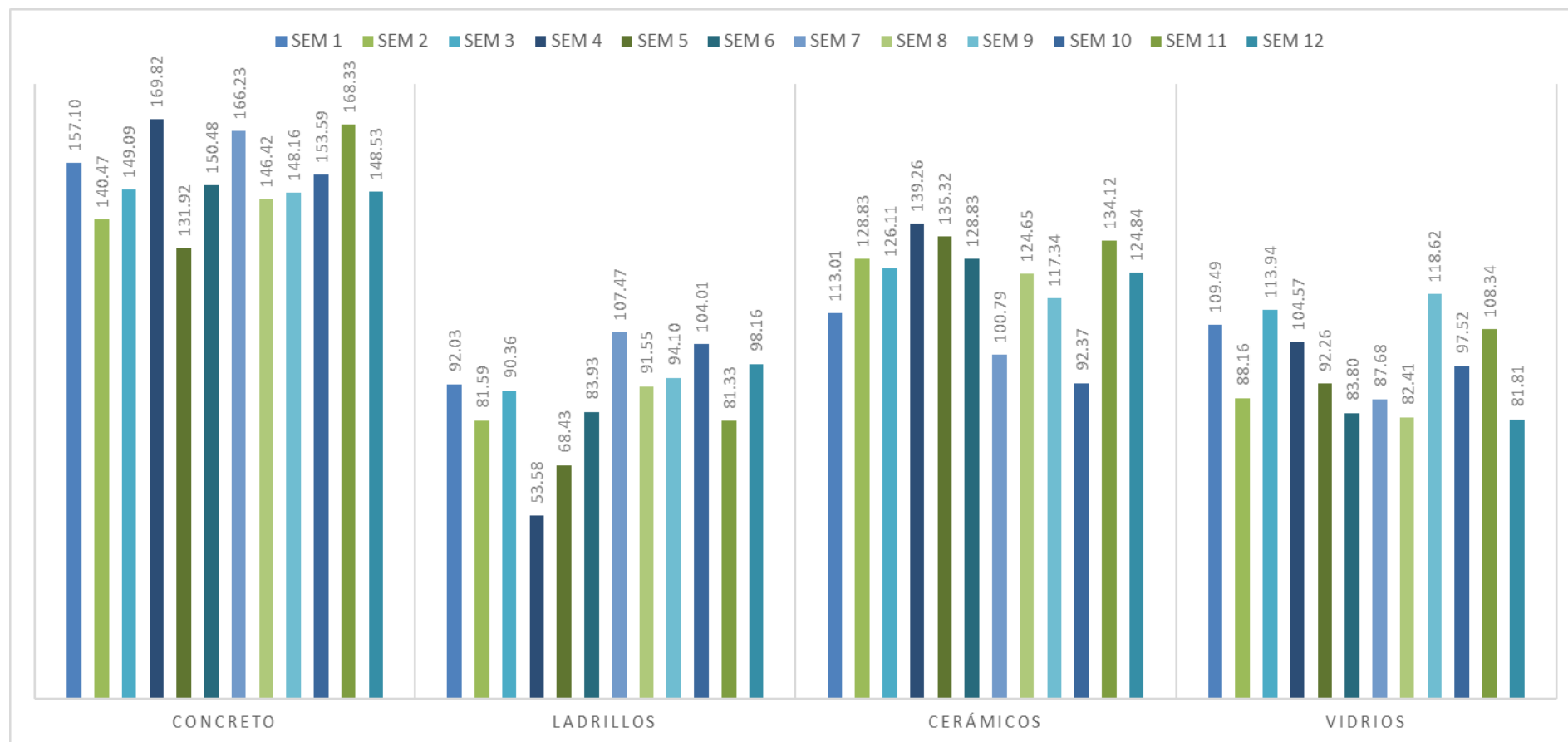
Evolución de cantidad de residuos en kilogramos, generados en cada semana de trabajo.



Nota: Residuos en general.

Figura 2

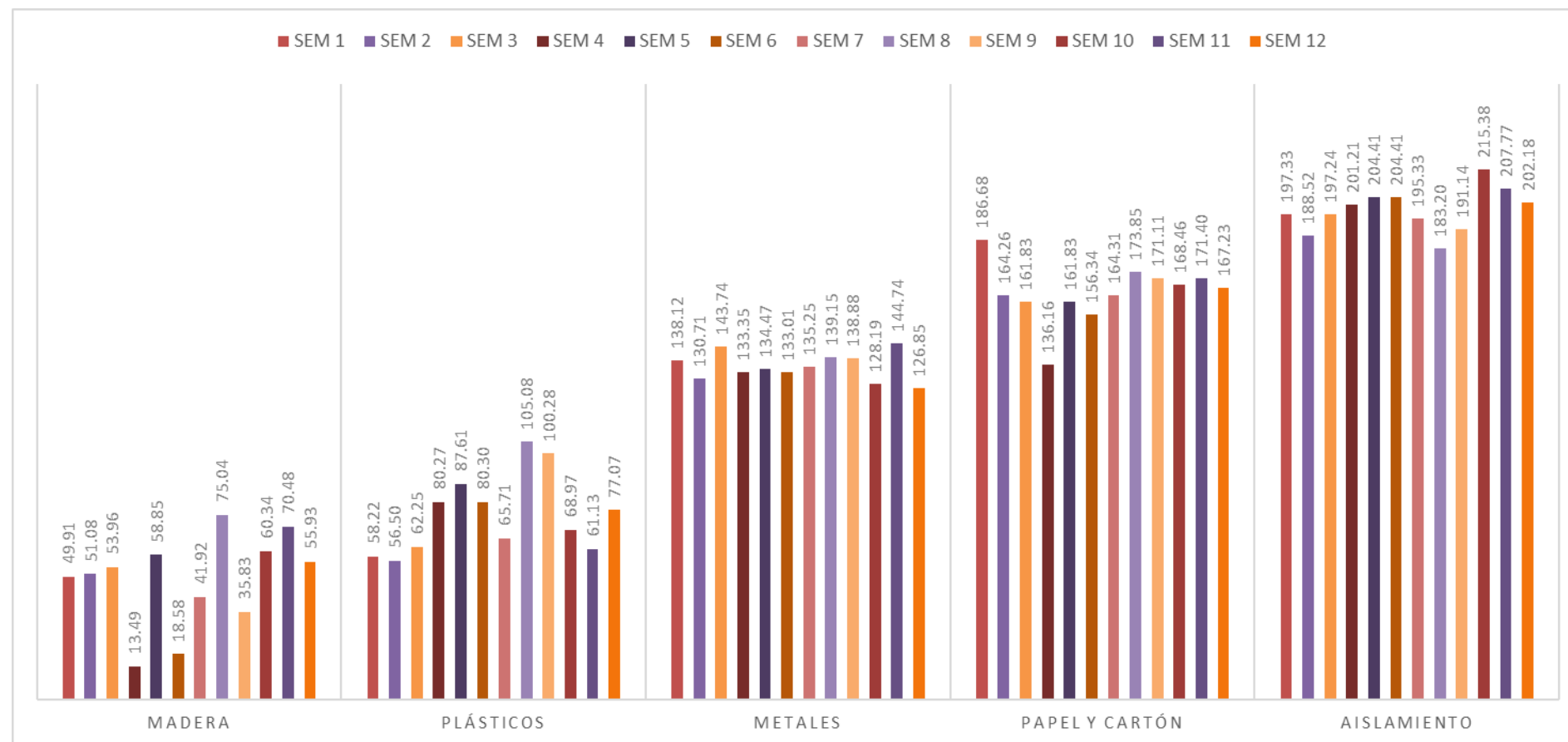
Comportamiento de residuos inertes en kilogramos



Nota: Generación de residuos inertes, como el caso de concreto, ladrillos, cerámicos y vidrio.

Figura 3

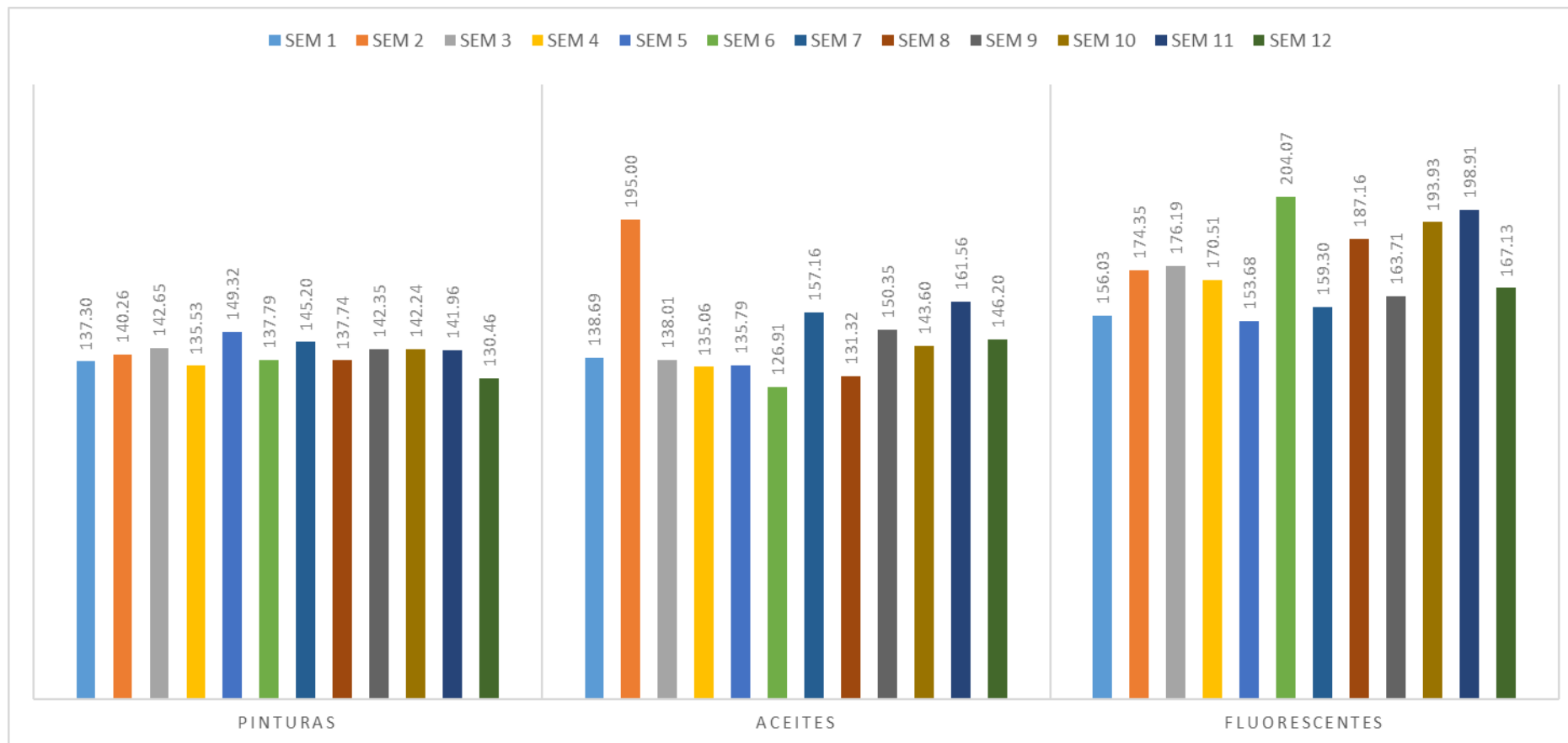
Comportamiento de residuos no inertes en kilogramos



Nota: Generación de residuos no inertes como madera, metales, plásticos, papel, cartón y aislamientos.

Figura 4

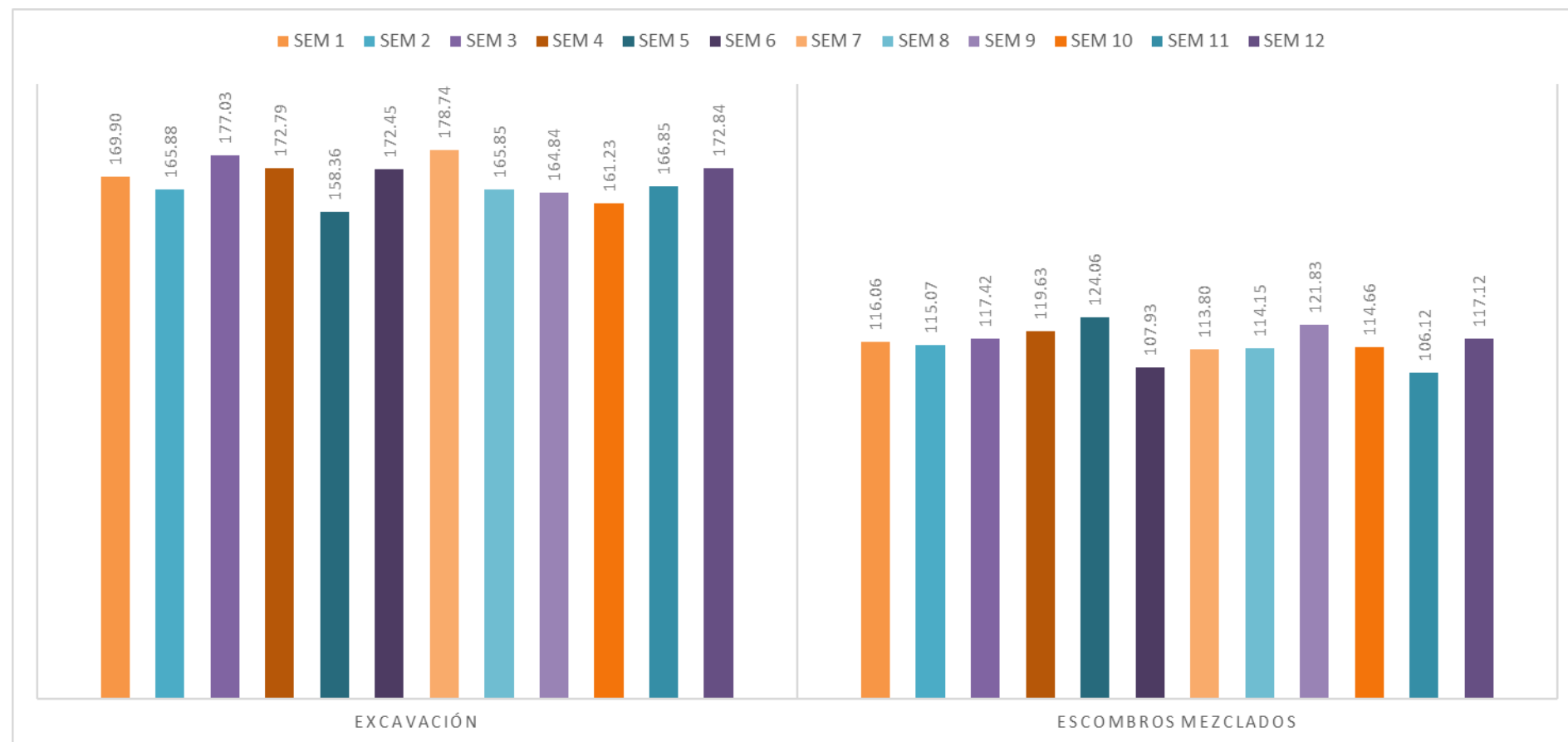
Comportamiento de residuos peligrosos en kilogramos



Nota: Generación de residuos peligrosos, como restos de pinturas, aceites y fluorescentes.

Figura 5

Comportamiento de residuos de relleno, tierras de excavación, escombros mezclados en kilogramos



Nota: Generación de tierra de origen de excavación, escombros mezclados

Aplicación de 3R en el manejo de residuos de la construcción.

La estrategia se basa en la aplicación de 3R, que es reducir, reutilizar y reciclar, siendo esto un principio fundamental y una estrategia clave en el proceso de manejo de residuos sólidos, lo que se considera una jerarquía en la gestión de residuos, priorizando las acciones más sostenibles.

La reducción, se enfoca en prevenir la generación de residuos desde la fuente. Al consumir menos, se debe elegir productos con menos empaque, esto implica evitar los desechables y alargar la vida útil de los bienes, se disminuye la cantidad total de residuos que necesitan ser manejadas. Esto se centra en la estrategia más efectiva y sostenible dentro de la jerarquía.

La reutilización, implica dar una segunda vida a los productos o partes de ellos, ya sea para la misma función o para una diferente, esto sin la necesidad de transformarlas de forma significativa. La reutilización reduce la demanda de nuevos recursos y la cantidad de residuos que van a la disposición final.

El proceso de reciclaje, implica transforma los residuos mediante los procesos industriales para obtener nuevos productos o materias primas, lo que incluye el reciclaje de papel, vidrio, metal, cartón y plástico. El reciclaje reduce la necesidad de extraer nuevos recursos naturales, esto implica ahorrar energías y reducir la cantidad de residuos enviados a vertederos.

La aplicación de las 3R, dentro de la empresa constructora, se traduce en base a:

- Reducir, la planificación eficiente para la minimización de la generación de residuos, optimización del uso de materiales, prevención de daños y los desperdicios.
- Reutilizar, es decir la reutilización de materiales en la misma obra o en otras.



- El reciclaje, lo que implica la separación y envío a plantas de reciclaje de materiales como plásticos, metales, papel, cartón y otros tipos de residuos, hormigón.

Aplicación de la primera R:

Tabla 6

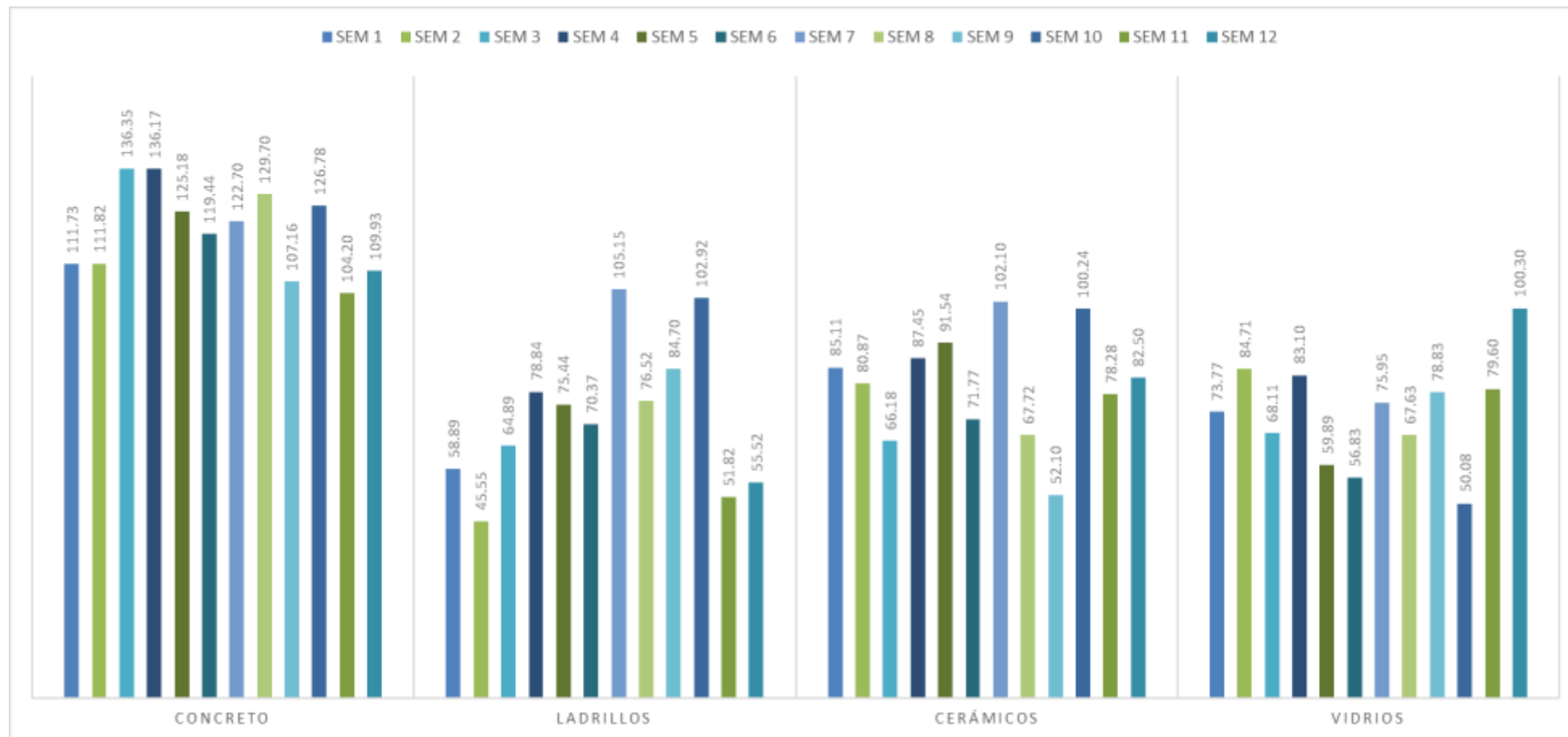
Caracterización de los residuos generales en la construcción de edificios.

Categorías	Tipos de residuo	Reducir	Reutilizar	Reciclar
Residuos inertes	Concreto / Hormigón	Uso eficiente del concreto prefabricado	Sobras para rellenos de zanjas o pisos	Triturado como agregado para mezclas o base de pavimento
	Ladrillos / Bloques	Planificación precisa del número requerido	Reutilización en muros no estructurales	Triturado para relleno o nueva producción cerámica
	Cerámicos	Medición exacta para evitar cortes	Uso en zonas menos visibles o mosaicos	Triturado para rellenos o producción de nuevos materiales
	Vidrios	Evitar sobrecompras o mal manejo	Reutilización de vidrio enteros o paneles	Reciclado por empresas especializadas.
Residuos inertes	Madera	Uso racional del encofrado y moldajes	Encofrado, protección de pisos, cercos	Aprovechamiento como biomasa o astillas recicladas
	Plásticos	Compra a granel y materiales con menos embalaje	Uso como protección temporal, pisos y tuberías	Compactación y entrega a recicladores autorizados
	Metales	Corte preciso, minimizar desperdicios	Reutilización de alambres o varillas sobrantes	Venta a recicladores, fundición.
	Papel y cartón	Compra a proveedores con menos empaques	Uso como protectores o empaques internos	Reciclaje mediante empresas locales
	Restos de aislamiento	Compra de acuerdo exacto al diseño	Reaprovechamiento en otras áreas del edificio	Difícil, requiere tratamiento especializado.
Residuos peligrosos	Pinturas, barnices y disolventes	Compra racional, manejo cerrado de envases	No aplica	Tratamiento especializado, entrega a gestores certificados
	Aceites y grasas de maquinaria	Mantenimiento preventivo de maquinarias	No aplica	Entrega a empresas de tratamiento autorizado
	Lámparas fluorescentes o	Uso de tecnologías LED o de larga duración	No aplica	Disposición especial a centros de acopio seguro
	Cartuchos de tinta y baterías	Uso de herramientas eléctricas recargables.	No aplica	Programas de reciclaje tecnológico
Tierra escombros	Restos de excavación	Excavación planificada y mínima	Relleno o nivelación de áreas	Uso de compactación
	Escombros mezclados	Segregación en origen	Separación y reutilización de elementos aprovechables	Reciclaje mediante planta de tratamiento o relleno controlado.

Nota: Aplicación de 3R a los residuos de la construcción de edificios

Figura 6

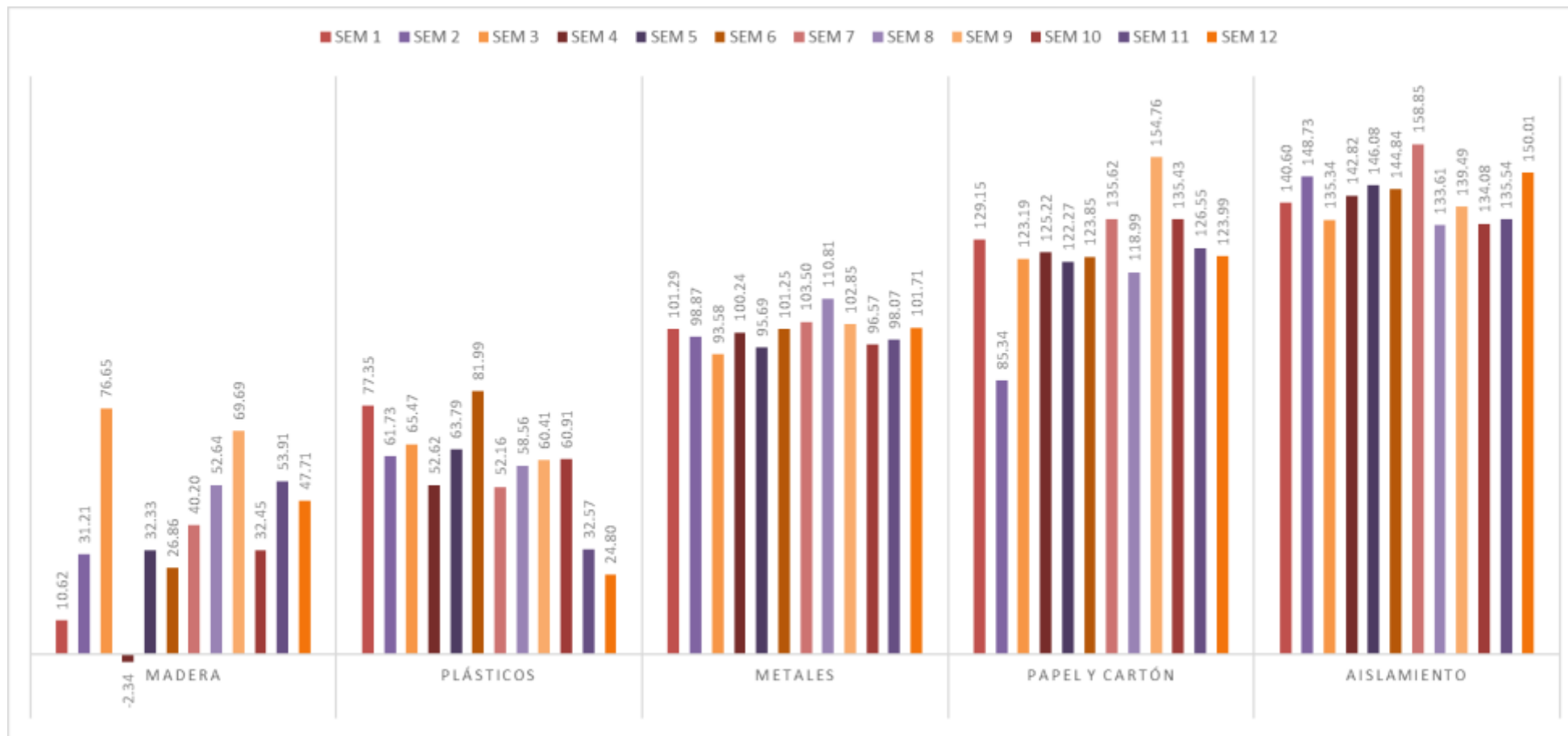
Comportamiento de residuos inertes en kilogramos – Post test



Nota: Generación de residuos inertes, como el caso de concreto, ladrillos, cerámicos y vidrio.

Figura 7

Comportamiento de residuos no inertes en kilogramos – Post test



Nota: Generación de residuos no inertes como madera, metales, plásticos, papel, cartón y aislamientos.

Figura 8

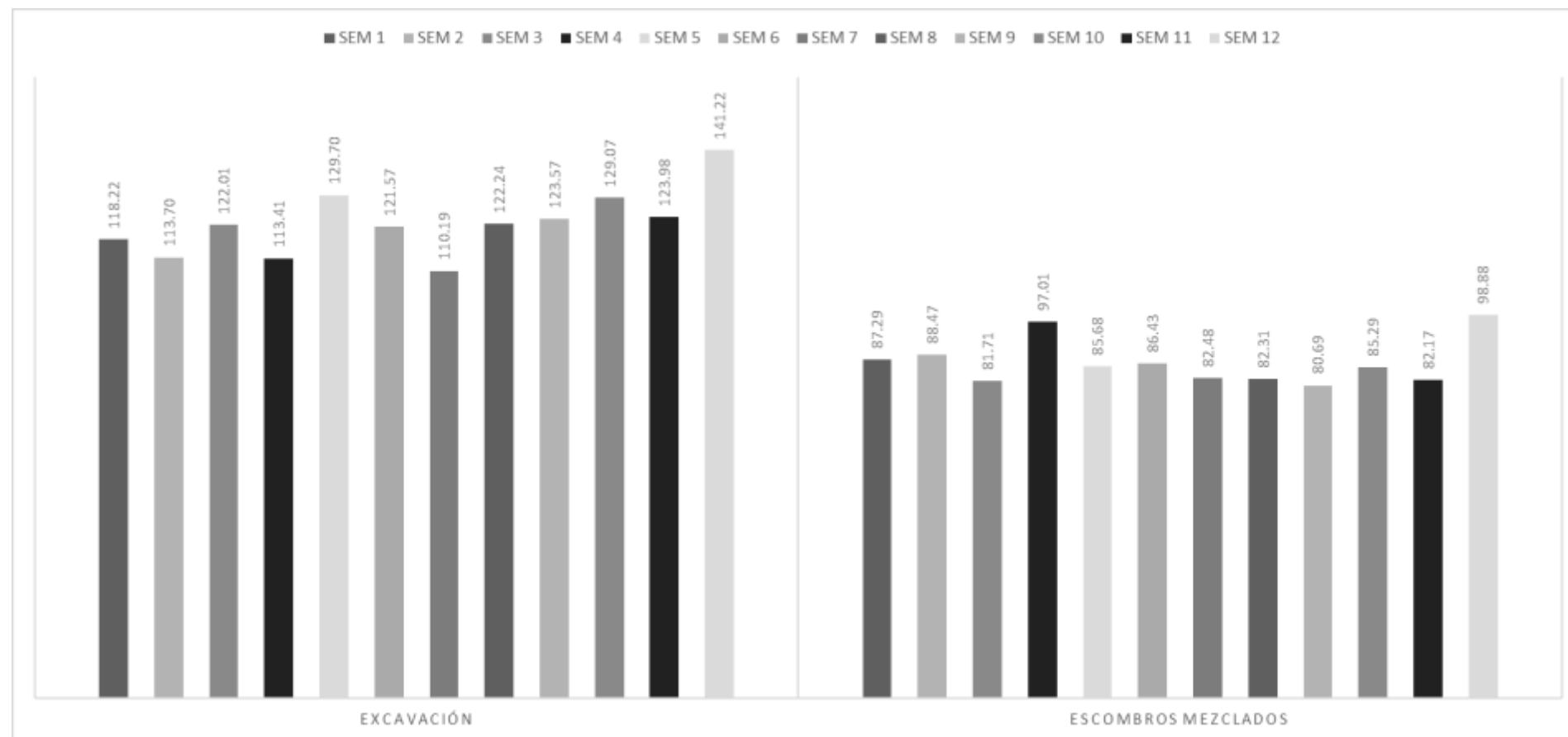
Comportamiento de residuos peligrosos en kilogramos – Post test



Nota: Generación de residuos peligrosos, como restos de pinturas, aceites y fluorescentes.

Figura 9

Comportamiento de residuos de relleno, tierras de excavación, escombros mezclados en kilogramos – Post test



Nota: Generación de tierra de origen de excavación, escombros mezclados



Tabla 7

Matriz de análisis de indicadores ambientales.

pH - Agua	Turbidez (NTU)	Coliformes fecales (UFC/ml)	PM10 (μm^3)	CO2 (ppm)	pH(suelo)	Concentración de metales (mg/kg)	Nivel de impacto visual (Likert)	3R intervención	Total de residuos (kg)
6.85	1.63	12.67	54.54	369.09	6.73	7.43	2.00	Pre test	1819.86
6.87	4.50	22.80	52.18	404.67	5.89	5.06	3.00	Post test	1286.51
7.09	2.02	17.43	55.82	417.74	6.19	6.75	1.00	Pre test	1820.68
7.45	2.64	39.26	43.91	368.49	5.77	13.15	4.00	Post test	1279.62
7.10	2.82	16.07	30.21	417.00	6.12	3.63	2.00	Pre test	1849.83
7.23	2.55	9.98	67.37	446.96	6.33	12.07	4.00	Post test	1444.05
7.02	1.50	3.73	45.32	360.14	6.39	8.85	1.00	Pre test	1765.24
7.10	2.55	25.71	57.61	427.51	5.86	12.29	3.00	Post test	1334.87
7.11	1.82	17.85	42.52	379.78	6.79	5.25	1.00	Pre test	1796.31
6.66	2.91	29.62	44.88	443.95	5.78	12.71	3.00	Post test	1336.29
7.00	2.51	10.79	36.66	364.07	6.19	4.31	2.00	Pre test	1788.82
6.66	3.57	2.32	59.81	439.48	6.04	5.74	4.00	Post test	1355.00
7.01	1.46	16.15	33.60	362.79	6.54	3.29	2.00	Pre test	1818.90
6.56	3.30	30.38	41.38	409.79	5.64	8.58	4.00	Post test	1489.06
6.97	1.15	17.92	40.13	342.95	6.61	7.14	1.00	Pre test	1857.57
7.37	2.87	8.53	76.37	442.19	6.30	6.16	4.00	Post test	1331.96
6.81	1.58	6.36	58.29	388.77	6.19	7.74	2.00	Pre test	1858.53
7.10	3.84	3.25	50.35	358.85	5.57	13.63	3.00	Post test	1364.83
6.84	1.32	2.20	39.70	380.21	6.58	3.12	2.00	Pre test	1844.49
7.21	2.42	47.44	66.50	369.60	6.49	11.23	3.00	Post test	1380.75
6.81	2.86	4.56	45.56	344.12	6.29	6.58	1.00	Pre test	1923.05
6.52	2.88	48.28	52.47	354.52	6.27	8.31	3.00	Post test	1292.18
7.05	2.62	8.54	51.09	362.29	6.51	4.59	1.00	Pre test	1816.35
7.47	3.10	40.42	60.80	382.53	5.70	5.64	3.00	Post test	1380.91

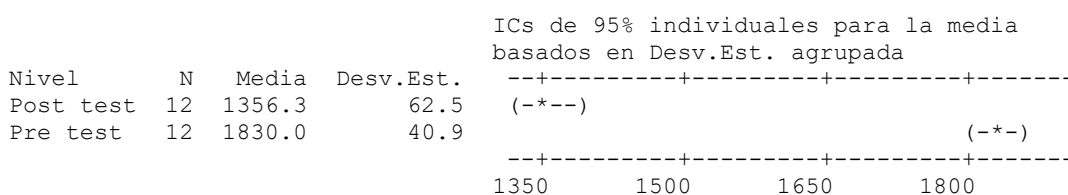
Nota: La tabla muestra valores, pre test y post test, mediciones que indican el primero antes de la intervención de 3R y el ultimo

después de la intervención de 3R, como metodología de manejo de residuos sólidos en la construcción de edificio de tres pisos.

Figura 10**ANOVA del Total de residuos vs la aplicación de 3R****ANOVA unidireccional: Total de residuos (kg) vs. 3R intervención**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	1345971	1345971	483.24	0.000
Error	22	61276	2785		
Total	23	1407247			

S = 52.78 R-cuad. = 95.65% R-cuad. (ajustado) = 95.45%



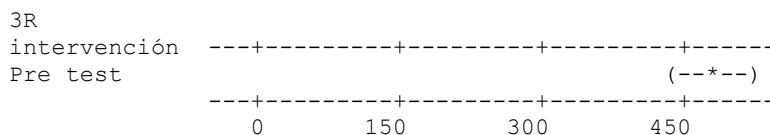
Desv.Est. agrupada = 52.8

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%
Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	428.95	473.63	518.32



Nota: Se aprecia en la medía la reducción de 1830 kg a 1356.3 en promedio.

De la Figura 10, muestra las mediciones de cantidad de residuos generados antes y después de la aplicación de 3R, se tiene una media de 1830 kg, en pre test y 1356.3 kg en promedio para post test, lo que es menor en comparación con la aplicación de 3R, siendo este resultado consistente con el objetivo de la intervención de las 3R.

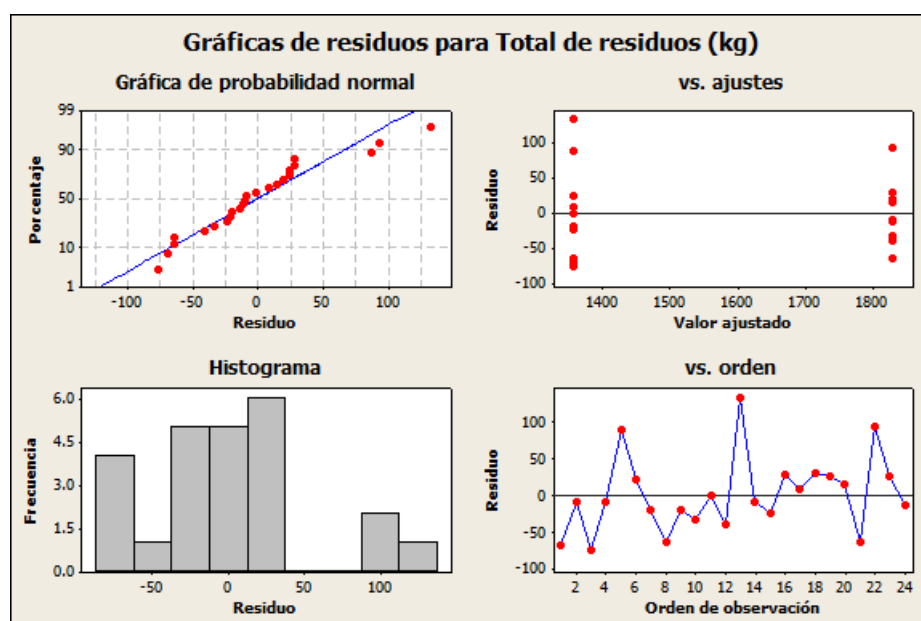
De los resultados del ANOVA, el valor p es de 0.000, lo que indica que hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de medición.

Los intervalos de confianza tienen medias de los dos grupos que se solapan, lo que proporciona una evidencia visual de que las medias son significativamente diferentes.

Por lo tanto, se tiene un impacto importante por la aplicación de la 3R, con un efecto estadísticamente significativo en el descenso de la cantidad total de residuos, y por ende, en el descenso del impacto ambiental, por medio de la reducción, reutilización y reciclaje, teniendo una reducción en promedio de 473.7 kg.

Figura 11

Gráfica de ANOVA de Total de residuos vs la aplicación de 3R



Nota: Se aprecia en la media la reducción de 1830 kg a 1356.3 en promedio.

De la Figura 11 se evidencia una desviación del histograma de una distribución normal, pero el ANOVA se ha utilizado debido a robustez en la muestra de resultados,

Figura 12

ANOVA del pH del agua vs la aplicación de 3R

ANOVA unidireccional: pH - Agua vs. 3R intervención

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	0.0114	0.0114	0.17	0.686
Error	22	1.4938	0.0679		
Total	23	1.5052			

S = 0.2606 R-cuad. = 0.76% R-cuad. (ajustado) = 0.00%

				ICs de 95% individuales para la media basados en Desv.Est. agrupada
Nivel	N	Media	Desv.Est.	
Post test	12	6.9724	0.1145	(-----+-----+-----+-----+)
Pre test	12	7.0160	0.3503	(-----+-----+-----+-----+)
				6.90 7.00 7.10 7.20

Desv.Est. agrupada = 0.2606

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%
Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	-0.1770	0.0436	0.2642

3R intervención	-----+-----+-----+-----+-----
Pre test	(-----+-----+-----+-----+)
	-----+-----+-----+-----+-----
	-0.15 0.00 0.15 0.30

Nota: Muestra diferencias pequeñas en el cambio de pH del agua.

De la Figura 12, muestra las mediciones de pH del agua, antes y después de la aplicación de 3R, se tiene una media de 6.9724 pH, en pre test y 7.0160 en promedio para post test, lo que es menor en comparación con la aplicación de 3R, siendo este resultado consistente con el objetivo de la intervención de las 3R.

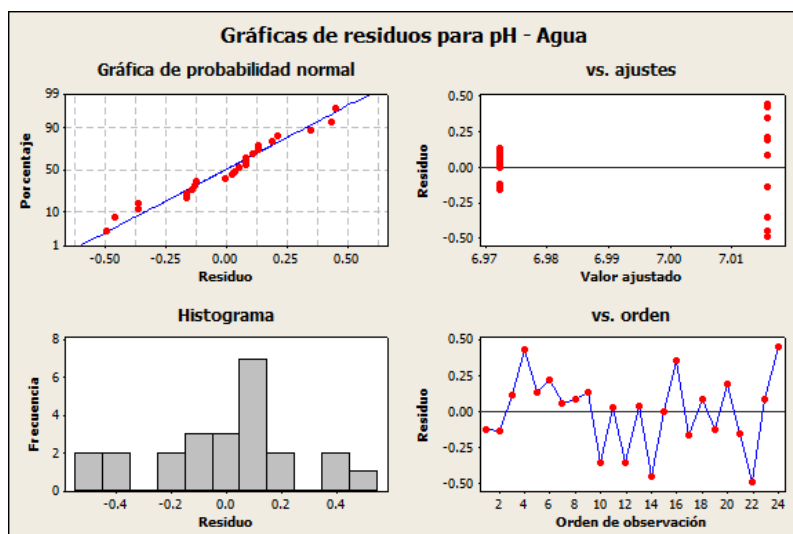
De los resultados del ANOVA, el valor p es de 0.686, lo cual señala que no existen variaciones importantes desde el punto de vista numérico entre ambos grupos de medición, esto debido al que agua es solo para uso de construcciones, lo cual puede afectar a la parte de fraguado el cemento y en otras aplicaciones.

Los intervalos de confianza tienen medias de los dos grupos se solapan, lo que proporciona una evidencia visual de que las medias no son significativamente diferentes.

Por lo tanto, se tiene un impacto significativamente importante por la aplicación de la 3R en el pH de agua, sin embargo, la desviación estándar se ha reducido en la medición final, la diferencia de promedios de pH entre los dos grupos es reducida, hablando en términos numéricos. La estrategia de las 3R se centra en la gestión de desechos sólidos. El pH no era un objetivo directo, es posible analizarlos desde otro tipo de factores como concentración de metales, entre otros.

Figura 13

Gráfica de ANOVA del pH del agua vs la aplicación de 3R



Nota: Se tiene una distribución de residuos cerca a la normalidad.

En lo general, la normalidad de residuos para el pH, de agua, sugiere una normalidad de buena linealidad, la gráfica de residuos respalda el uso de ANOVA para el análisis del impacto de intervención de 3R en el pH del agua, considerando lo pequeña diferencia en la reducción que se ha tenido.

Figura 14*ANOVA de la turbidez del agua vs la aplicación de 3R***ANOVA unidireccional: Turbidez(NTU) vs. 3R intervención**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	7.976	7.976	21.27	0.000
Error	22	8.250	0.375		
Total	23	16.225			

S = 0.6124 R-cuad. = 49.16% R-cuad. (ajustado) = 46.85%

				ICs de 95% individuales para la media basados en Desv.Est. agrupada	
Nivel	N	Media	Desv.Est.	-----+-----+-----+-----+	
Post test	12	1.9400	0.6082	(-----*-----)	
Pre test	12	3.0930	0.6165	-----+-----+-----+-----+	
				2.00	2.50 3.00 3.50

Desv.Est. agrupada = 0.6124

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	0.6345	1.1530	1.6714

3R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nota: Se aprecia un p valor de 0.000, el cual es menor al 0.05

En lo general, la Figura 14, las medias de pre test son de 3.0930 NTU esto considerando mayor que la media del post test, que es 1.94 NTU, lo que implica en promedio que el valor de la turbidez del agua fue significativamente menor después de los procedimientos de la intervención de 3R.

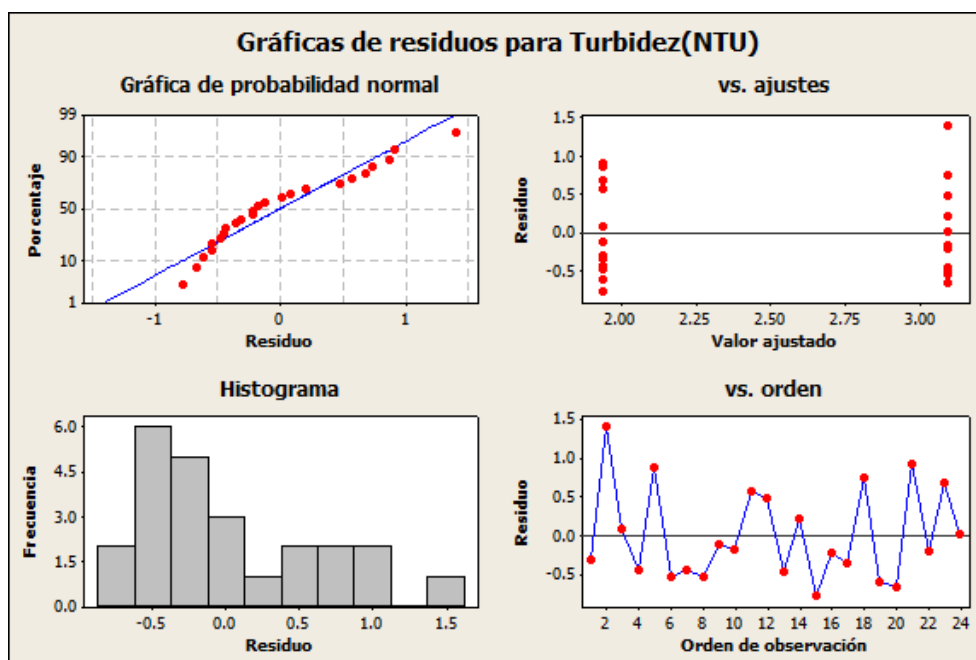
En la interpretación del ANOVA, lo que implica un valor p de 0.000, que es más chico que 0.05, señala que hay una variación importante desde lo estadístico en los niveles de turbiedad del agua entre ambos grupos. El uso de

ANOVA implica que hay diferencias observadas de las medias en la turbidez antes y después de la aplicación de la 3R.

Por lo tanto, el ANOVA permite medir la aplicación de intervención de 3R, el cual a tenido una incidencia estadísticamente significativo en la reducción del valor de turbidez del agua, esto por medio de la aplicación de Reducir, Reutilizar y Reciclar como alternativa de manejo de residuos que afectan la calidad del agua, se ha reducido el valor de turbidez en 1.1530 NTU.

Figura 15

Gráfica de ANOVA de la turbidez del agua vs la aplicación de 3R



Nota: Se aprecia un p valor de 0.000, el cual es menor al 0.05

Por lo tanto, de la Figura 15, el ANOVA, indica una normalidad no perfecta, con una varianza no tan clara, pero con se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas en el valor de turbidez antes y después de la aplicación de las 3R, con una reducción en los niveles de turbidez del agua.

Figura 16

ANOVA del Coliformes fecales vs la aplicación de 3R

ANOVA unidireccional: Coliformes fecales (UFC/ml) vs. 3R intervención

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	1258	1258	8.11	0.009
Error	22	3411	155		
Total	23	4669			

S = 12.45 R-cuad. = 26.94% R-cuad.(ajustado) = 23.61%

				ICs de 95% individuales para la media basados en Desv.Est. agrupada
Nivel	N	Media	Desv.Est.	
Post test	12	11.19	5.96	(-----*-----)
Pre test	12	25.67	16.57	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				8.0 16.0 24.0 32.0

Desv.Est. agrupada = 12.45

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	3.93	14.48	25.02

3R					
intervención	-	+	-	+	-
Pre test			(	*	)
	-	+	-	+	-
	-10	0	10	20	

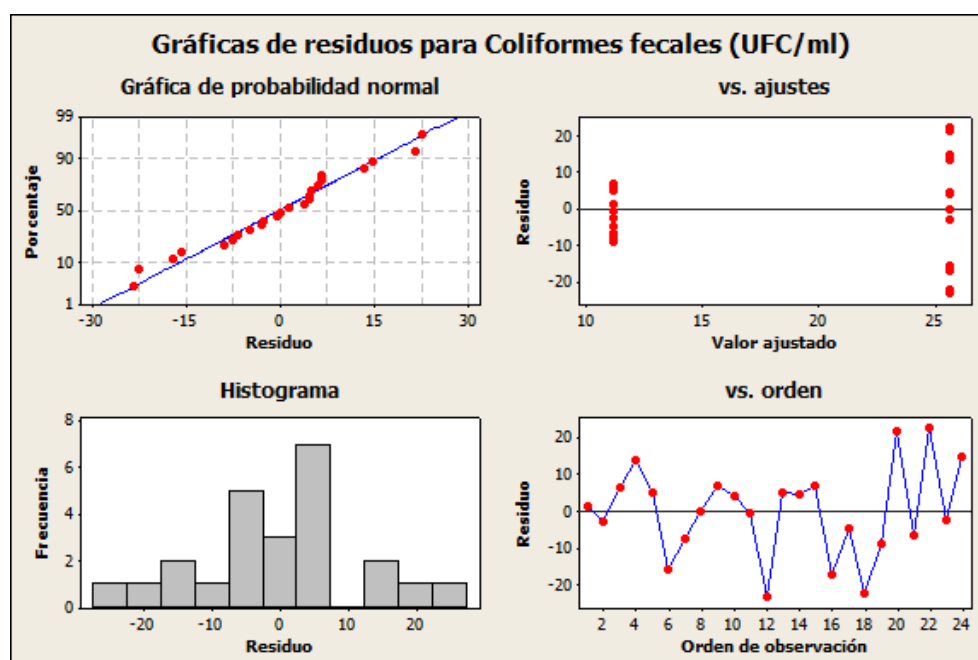
Nota: Se aprecia un p valor de 0.000, el cual es menor al 0.05

Por lo tanto, de la Figura 16, el ANOVA, indica una reducción de la media de pre test de 25.67 UFC/ml, a un valor post test de 11.19 UFC/ml, lo que indica que los niveles de coliformes fecales en el agua son menores significativamente con la aplicación de las 3R, además se tiene menor desviación estándar en el post test, lo que con menor variabilidad de niveles de coliformes fecales después de la aplicación de 3R.

En los resultados del ANOVA, se tiene un p valor de 0.009 menor al 0.05, lo que indica diferencia estadísticamente significativa en el nivel de coliformes fecales en el agua, para ambos grupos, es decir que el ANOVA, ha determinado diferencias de medias de coliformes fecales antes y después de la intervención de las 3R.

Figura 17

Gráfica de ANOVA del Coliformes fecales vs la aplicación de 3R



Nota: Se aprecia un p valor de 0.000, el cual es menor al 0.05.

Por lo tanto, de la Figura 17, el ANOVA, indica una normalidad no perfecta, con desviaciones en las colas, pero con se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas en el valor de coliformes fecales antes y después de la aplicación de las 3R, el ANOVA, permite tener confianza en sus resultados de diferencias estadísticamente significativa, con la reducción de niveles de coliformes fecales antes de la intervención.

Figura 18

ANOVA de PM10 en el aire vs la aplicación de 3R

ANOVA unidireccional: PM10 (μ/m^3) vs. 3R intervención

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	818.8	818.8	8.45	0.008
Error	22	2132.1	96.9		
Total	23	2951.0			

S = 9.845 R-cuad. = 27.75% R-cuad. (ajustado) = 24.46%

				ICs de 95% individuales para la media basados en Desv.Est. agrupada			
Nivel	N	Media	Desv.Est.	-----+-----+-----+-----+-----			
Post test	12	44.453	9.020	(-----*-----)			
Pre test	12	56.136	10.605	(-----*-----)			
				-----+-----+-----+-----+-----			
				42.0	48.0	54.0	60.0

Desv.Est. agrupada = 9.845

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	3.347	11.682	20.017

3R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nota: Se aprecia un p valor de 0.008 inferior al 0.05

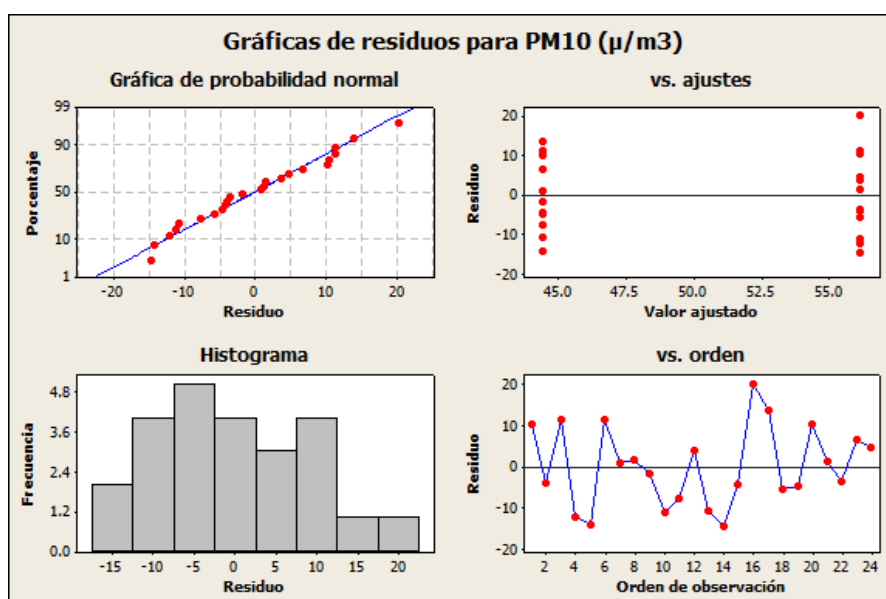
Por lo tanto, de la Figura 18, el ANOVA, muestra que se tiene un valor promedio de $56.136 \mu g/m^3$ el cual es mayor a $44.453 \mu g/m^3$ esto sugiere que el promedio de PM10 en el aire es menor después de la intervención de 3R, además que la desviación estándar es menor en el post test indica que hay diferencias entre ambas mediciones.

El ANOVA, también indica un p valor de 0.008, inferior a 0.05, lo cual señala que existen variaciones importantes desde lo estadístico en los niveles de partículas PM10 de un grupo pre test con un grupo post test, esto enmarcado en la intervención del 3R.

En general, la aplicación de 3R permite ver el efecto estadísticamente significativo en la disminución de los niveles de PM10 en el aire, lo que indica que reducir, reutilizar y reciclar en el adecuado manejo de residuos genera menor partículas suspendidas y menor reducción de actividades que generan polvo, lo cual ha permitido la reducción de PM10 en $11.682 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 19

Gráfica de ANOVA de PM10 en el aire vs la aplicación de 3R



Nota: Se aprecia un p valor de 0.008 inferior al 0.05

En general, en la Figura 19, se aprecia un histograma no tan perfecto, pero con un claro patrón de variable no constante, puesto que el ANOVA genera confianza en el resultado de PM10, lo que señala una variación importante desde lo estadístico en los niveles de concentración entre el inicio y el final, a causa de

la estrategia de las 3R, con los niveles de reducción después de aplicado el valor de PM10 en el aire.

Figura 20

ANOVA del CO2 vs la aplicación de 3R

ANOVA unidireccional: CO2 (ppm) vs. 3R intervención

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	5388	5388	5.75	0.025
Error	22	20624	937		
Total	23	26012			

S = 30.62 R-cuad. = 20.71% R-cuad. (ajustado) = 17.11%

				ICs de 95% individuales para la media basados en Desv.Est. agrupada
Nivel	N	Media	Desv.Est.	
Post test	12	374.08	24.28	(-----*-----)
Pre test	12	404.05	35.85	(-----*-----)
				360 380 400 420

Desv.Est. agrupada = 30.62

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%
Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	4.04	29.97	55.89

3R intervención	
Pre test	(-----*-----)
	-25 0 25 50

Nota: Se aprecia un p valor de 0.025 inferior al 0.05

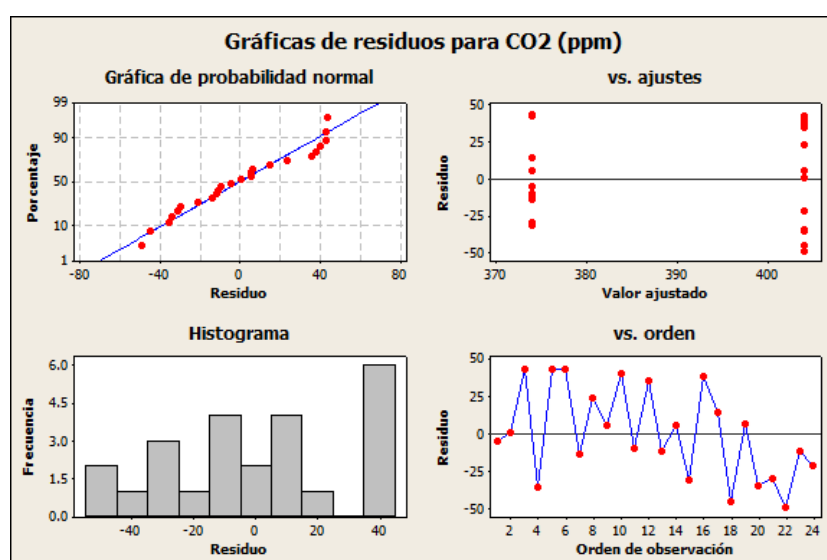
Por lo tanto, de la Figura 20, el ANOVA, muestra que se tiene un valor promedio de 404.05 ppm el cual es mayor a 374.08 ppm, esto sugiere que el promedio de concentración de CO2 en el aire es menor después de la intervención de 3R, además que la desviación estándar es menor en el post test indica que hay diferencias entre ambas mediciones.

El ANOVA, también indica un p valor de 0.025 que es inferior a 0.05, lo cual señala que existen variaciones importantes desde lo estadístico en las mediciones de concentración de CO₂ de un grupo pre test con un grupo post test, esto enmarcado en la intervención del 3R, como medio de manejo de residuos en la construcción.

En general, la aplicación de 3R permite ver el efecto estadísticamente significativo en la reducción de los niveles de CO₂ en el aire, lo que indica que reducir, reutilizar y reciclar en el adecuado manejo de residuos genera menor carga de CO₂ en el aire.

Figura 21

Gráfica de ANOVA de CO₂ vs la aplicación de 3R



Nota: Se aprecia un p valor de 0.025 inferior al 0.05

En general, en la Figura 21, se aprecia un histograma no tan perfecto, pero con un claro patrón de variable no constante, puesto que el ANOVA genera confianza en el resultado de CO₂, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de concentración de antes y después debido a la

intervención e 3R, con los niveles de reducción después del manejo apropiado de residuos en la concentración de CO₂.

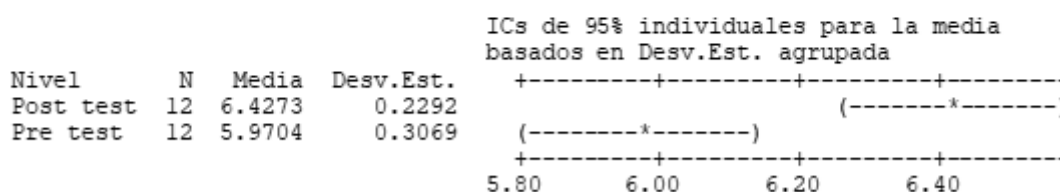
Figura 22

ANOVA del pH del suelo vs la aplicación de 3R

ANOVA unidireccional: pH(suelo) vs. 3R intervención

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	1.2526	1.2526	17.08	0.000
Error	22	1.6138	0.0734		
Total	23	2.8664			

S = 0.2708 R-cuad. = 43.70% R-cuad.(ajustado) = 41.14%



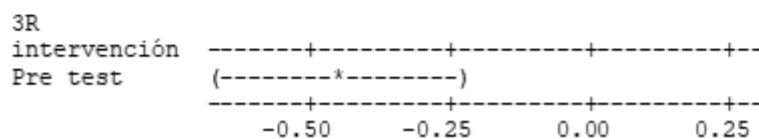
Desv.Est. agrupada = 0.2708

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%
Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	-0.6862	-0.4569	-0.2276



Nota: Se aprecia un p valor de 0.025 inferior al 0.05

Por lo tanto, de la Figura 22, el ANOVA, muestra que se tiene un valor promedio de 5.9704 para el pre test que es menor al 6.4273 pH de post test, lo que indica que el pH del suelo se ha incrementado con su valor alcalino, después de la intervención de aplicación de las estrategias de 3R.

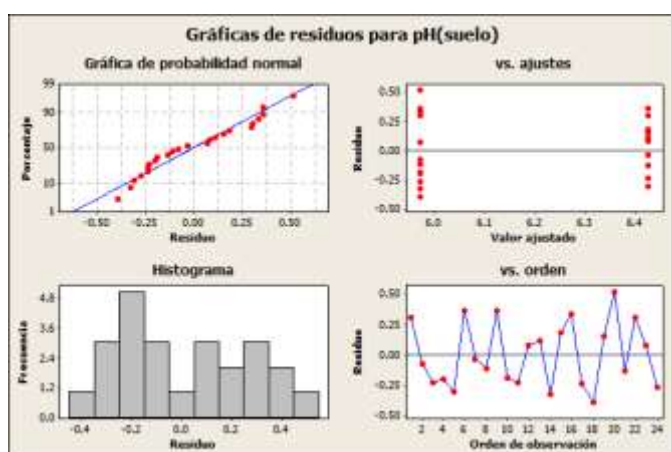
El ANOVA, también indica un p valor de 0.000 que menor a 0.05, lo que indica que hay diferencias estadísticamente significativas en los niveles de pH

del suelo, de un grupo pre test con un grupo post test, esto enmarcado en la intervención del 3R, como medio de manejo de residuos en la construcción.

En general, la aplicación de 3R permite ver el efecto estadísticamente significativo en la disminución de los niveles de pH del suelo, lo que indica que reducir, reutilizar y reciclar en el adecuado manejo de residuos genera un incremento en el pH del suelo debido a la intervención de 3R, lo que indica que el impacto en la química del suelo, se ha reducido su nivel de acidez o mayor índice de alcalinidad, lo que permite tener un ecosistema más circundante, generando mejor salud para el área.

Figura 23

Gráfica de ANOVA de Total de residuos vs la aplicación de 3R



Nota: Se aprecia un p valor de 0.000 inferior al 0.05

En general, en la Figura 23, se aprecia un histograma no tan perfecto, pero con un claro patrón de variable no constante, puesto que el ANOVA genera confianza en el resultado del nivel de pH en el suelo, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de pH de antes y después debido a la intervención de 3R, con los niveles de incremento de pH, lográndose un suelo menos ácido.

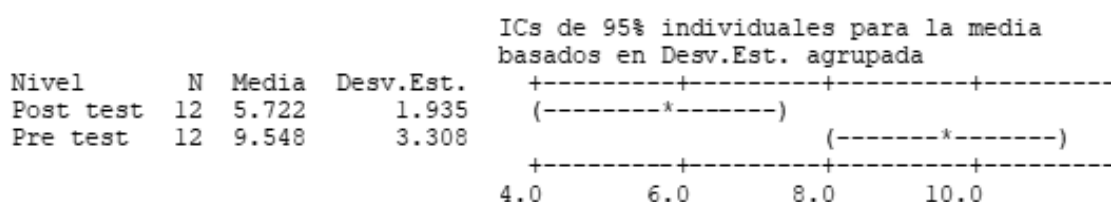
Figura 24

ANOVA de la concentración de metales vs la aplicación de 3R

ANOVA unidireccional: Concentración de metales (mg/kg vs. 3R intervención)

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	87.81	87.81	11.96	0.002
Error	22	161.55	7.34		
Total	23	249.36			

S = 2.710 R-cuad. = 35.21% R-cuad.(ajustado) = 32.27%



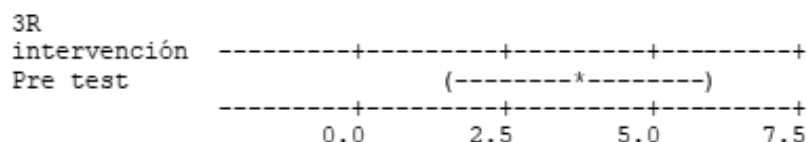
Desv.Est. agrupada = 2.710

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%
Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	1.531	3.826	6.120



Nota: Se aprecia un p valor de 0.002 inferior al 0.05

Por lo tanto, de la Figura 24, el ANOVA, muestra que se tiene un valor promedio de 9.548 mg/kg para el pre test que es mayor al 5.722 pH de post test, lo que indica que se ha reducido la concentración de metales, después de la intervención de aplicación de las estrategias de 3R.

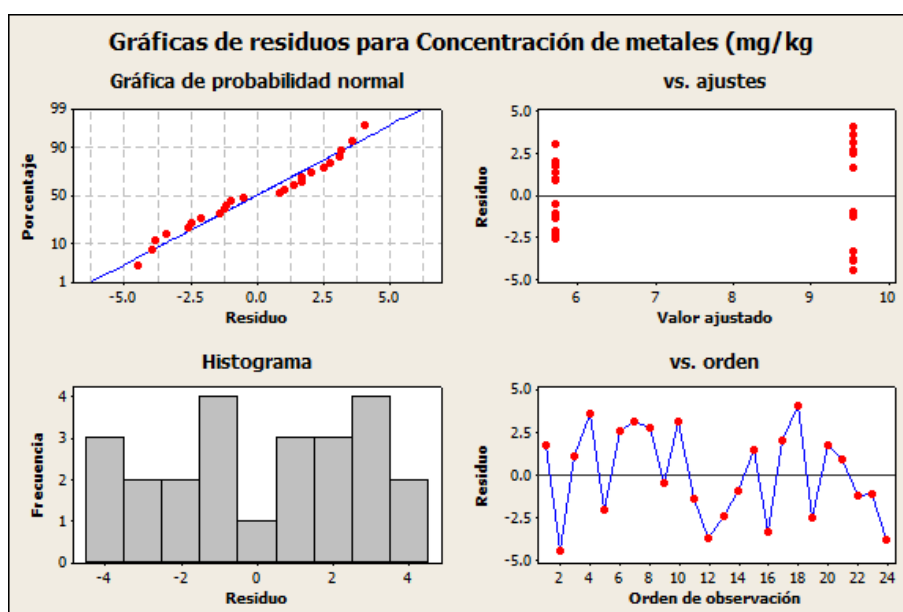
El ANOVA, también indica un p valor de 0.002 que menor a 0.05, lo que indica que hay diferencias estadísticamente significativas en la concentración de

metales en el suelo, de un grupo pre test con un grupo post test, esto enmarcado en la intervención del 3R, como medio de manejo de residuos en la construcción.

En general, la aplicación de 3R permite ver el efecto estadísticamente significativo en la reducción de concentración de metales en el suelo, lo que indica que reducir, reutilizar y reciclar en el adecuado manejo de residuos genera disminución de carga metálica en el curso, esto debido al manejo de residuos que contenían metales pesado y el manejo de lixiviados en el suelo, lo que ha reducido en un 3.826 mg/kg con la aplicación de 3R

Figura 25

Gráfica de ANOVA de la concentración de metales vs la aplicación de 3R



Nota: Se aprecia un p valor de 0.000 inferior al 0.05

En general, en la Figura 25, se aprecia un histograma no tan perfecto, pero con un claro patrón de variable no constante, puesto que el ANOVA genera confianza en el resultado en la concentración de metales en el suelo, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa en la carga metálica en el suelo de antes y después debido a la intervención de 3R, lográndose un suelo menos contaminado con metales, lo cual indica una mejor calidad de suelo.

Figura 26*ANOVA del Nivel de impacto visual vs la aplicación de 3R***ANOVA unidireccional: Nivel de impacto visual (Likert vs. 3R intervención)**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
3R intervención	1	22.042	22.042	81.96	0.000
Error	22	5.917	0.269		
Total	23	27.958			

S = 0.5186 R-cuad. = 78.84% R-cuad.(ajustado) = 77.88%

				ICs de 95% individuales para la media basados en Desv.Est. agrupada	
Nivel	N	Media	Desv.Est.	-----+-----+-----+-----+-----	
Post test	12	1.5000	0.5222	(----*---)	
Pre test	12	3.4167	0.5149	(-----*-----)	
				-----+-----+-----+-----+-----	
				1.40	2.10 2.80 3.50

Desv.Est. agrupada = 0.5186

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%
Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de 3R intervención

Nivel de confianza individual = 95.00%

3R intervención = Post test restado de:

3R intervención	Inferior	Centro	Superior
Pre test	1.4776	1.9167	2.3557

3R					
intervención	-----+	-----+	-----+	-----+	-----
Pre test				(-----*	-----)
	-----+	-----+	-----+	-----+	-----
	0.00	0.70	1.40	2.10	

Nota: Se aprecia un p valor de 0.002 inferior al 0.05

Por lo tanto, de la Figura 26, el ANOVA, muestra que se tiene un valor promedio de 3.4167 (Likert) para el pre test que es mayor al 1.5 (Likert) de post test, lo que indica que se ha tenido una menor apreciación y favorable respecto a las condiciones de impacto visual negativo, después de la intervención de aplicación de las estrategias de 3R.

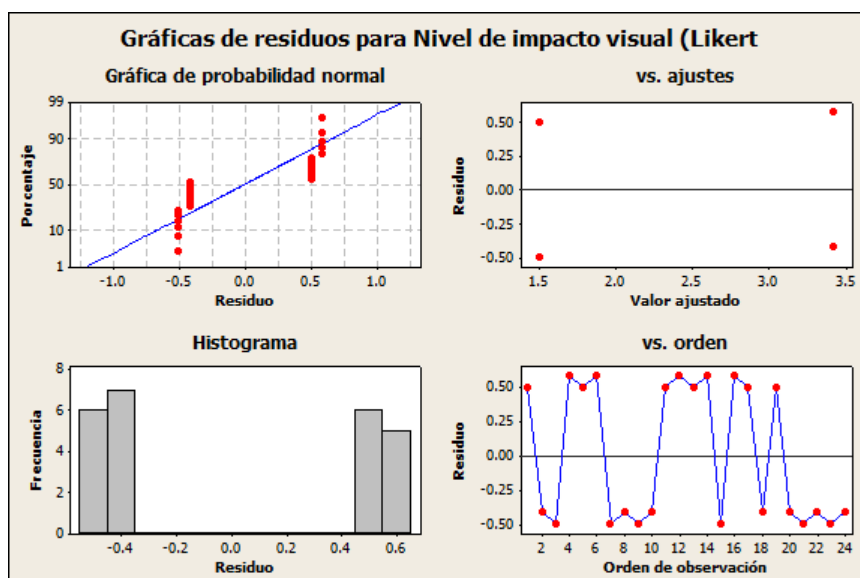
El ANOVA, también indica un p valor de 0.000 que menor a 0.05, lo que indica que hay diferencias estadísticamente significativas el impacto visual

negativo, de un grupo pre test con un grupo post test, esto enmarcado en la intervención del 3R, como medio de manejo de residuos en la construcción.

En general, la aplicación de 3R permite ver el efecto estadísticamente significativo en la reducción del nivel de impacto visual percibido, es decir que aplicadas las estrategias de 3R se tiene una mejor percepción del impacto visual del ambiente de trabajo, puesto que ahora se aprecia una mejor organización de residuos, eliminación de acumulación, limpieza de áreas, entre otras.

Figura 27

Gráfica de ANOVA del Nivel de impacto visual vs la aplicación de 3R



Nota: Se aprecia un p valor de 0.000 inferior al 0.05

En general, en la Figura 27, muestra dos datos ordinales, es decir necesariamente para su análisis grafico se debe tomar prueba de análisis de datos no paramétricos, pero se aprecia el cambio de percepción antes y después de la aplicación de 3R.

4.2. DISCUSIÓN

Es va determinar una discusión con aspectos investigados por otros investigadores en contraste con la presente investigación.

Mercante et al. (2012) realiza su estudio en España, sus resultados, han indicado que las fases de pre tratamiento y tercerización de plantas, contribuyen con mayores índices en los impactos ambientales, además las operaciones de transporte, clasificación y disposición en el vertedero generan cargas netas de impacto ambiental, de la misma manera, el reciclaje de plásticos, metales, madera y otros, producen ahorros en casi todas las categorías de impacto, excepto en lo referente al calentamiento global por materiales como la madera y el cartón.

Para el caso de estudio, se ha dispuesto de estrategias para tipos de residuos que se han generado en obra, que pueden generar contaminación para el agua, aire, suelo y la percepción visual que se tiene en el medio ambiente.

Butera et al. (2015) ha hecho una inclusión de la emisión por lixiviación de metaloides (As, Cr, Sb, V) y con ello evitar la producción de áridos naturales. Los resultados, han indicado que la reutilización en carreteras, por este tipo de materiales en la mayoría no son tóxicas, pero, ha generado cargas netas por lixiviación.

Es importante, reducir la carga contaminante por lixiviados, en el estudio se ha logrado reducir la carga contaminante al suelo, en su valor de pH y reducción en la concentración de metales.

Hossain et al. (2017a) desde este enfoque permite cuantificar la cantidad de materiales recuperados y su utilización. Sus resultados, se basan, en una clasificación en el mismo lugar se ha tenido una reducción de -126 a -182 kg de dióxido de carbono eq por tonelada de residuos. También se ha tenido de 18 a 30 kg de dióxido de carbono eq de emisiones en clasificación fuera de lugar y de vertido directo. La eficiencia depende de la composición del residuo y el nivel de

separación que se tiene de la obra. Como conclusión, se ha promovido la separación de residuos de una obra maximizando así el proceso de emisión y con ello generar un mejor potencial de reciclaje, además, el estudio sirve de guía para diseño de sistemas de tratamientos más eficientes y de sostenibilidad ambiental.

De la misma forma, en el estudio se ha reducido el valor de CO₂ emitido por actividades en la obra, lo que implica lograr actividades con mejor sostenibilidad para el medio ambiente

Romero (2023) en su proceso de valoración del impacto ambiental se ha centrado en actividades que tengan impacto leve y moderado, como es el caso de desmontajes demoliciones y la mala disposición de residuos sólidos. En cuanto, al proceso de generar estrategias para la mitigación se ha centrado más en la capacitación al colaborador en las normas respectivas sobre el manejo, el proceso de tratamiento y la capa clasificación, con ello darle importancia al proceso de reutilización. Dentro de las conclusiones. se tiene que el desconocimiento por parte del equipo que trabaja en dicha construcción genera residuos sólidos y esto se debe a un inadecuado manejo de los desechos sólidos, producto de actividades constructivas, en consecuencia, su mal manejo de residuos, producirá la contaminación ambiental.

De la misma manera, la estrategia de capacitar la personal en 3R, ha permitido lograr los resultados se reducción en cantidad de residuos, así como en los indicadores del estado de agua, aire, suelo e impacto visual, dentro de la obra.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se ha explicado el impacto del manejo de los residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora. Puesto que la implementación de la aplicación de 3R ha demostrado un impacto positivo y significativo en varios indicadores ambientales claves. Se observaron reducciones estadísticamente significativas en el volumen total de desechos generados, la turbidez del agua, los niveles de coliformes fecales en el agua y los niveles de PM10 en el aire. Además, se constató una mejor significativa en el nivel de impacto visual percibido y un incremento en el pH del suelo. estos resultados sugieren que un manejo apropiado de los residuos sólidos, enfocados en las 3R, puede contribuir de forma sustancial en la reducción del impacto ambiental de la empresa constructora.

SEGUNDA: Se ha determinado el impacto de la caracterización de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora. Si bien no se analizó de forma estadística la caracterización de los residuos, los resultados positivos observados en varios indicadores sugieren que una caracterización previa de los residuos es decir en su generación y cantidad además de las características es importante para la identificación de estrategias 3R más efectivas. entonces la reducción en la cantidad total de residuos y la mejora de parámetros específicos como la reducción de metales en el suelo implica que la empresa ha podido

implementar acciones dirigidas a los componentes más problemáticos identificados en la caracterización.

TERCERA: Se ha analizado el impacto de la evaluación del manejo de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora. Los análisis ANOVA que se han realizado representa una evaluación del manejo de residuos ya que se ve, un antes y después de la intervención de las 3R. Los resultados significativos en la mayoría de los indicadores ambientales han demostrado que la evaluación sistemática del manejo de residuos, es decir por medio de la medición y la comparación de indicadores es importante para la cuantificación del impacto de las estrategias implementadas y con ello identificar áreas de mejora continua. La comparación entre el pre test y el post test permitió determinar la efectividad de la intervención de 3R en la reducción del impacto ambiental.

CUARTA: Se ha conocido el impacto de las estrategias de tratamiento de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora. Puesto que las mejores significativas observadas en diferentes indicadores ambientales son una evidencia del impacto positivo de las estrategias de tratamiento de residuos sólidos implementados bajo el enfoque de las 3R. La reducción de la cantidad total de residuos implica estrategias de reducción y valorización como la reutilización el reciclaje y el reúso. La mejora en la calidad del agua es decir lograr menor turbidez y coliforme fecales, así como la reducción del PM10 en el aire y la



reducción en la concentración de metales en el suelo sugieren la implementación de estrategias de tratamiento y manejo que previenen o reducen la contaminación de estos medios. La mejora del impacto visual también es un resultado directo de la estrategia de tratamiento y organización de los residuos.

RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Se recomienda fortalecer y formalizar el plan de manejo de residuos sólidos con el fin de institucionalizar las prácticas de las 3R dentro de un plan de gestión de residuos sólidos formal y documentado, esto a la vez permitirá asegurar la continuidad de las acciones exitosas y facilitará la incorporación de nuevas mejoras.
- SEGUNDA:** Se recomienda optimizar la caracterización de los residuos, puesto que al realizar caracterizaciones periódicas y detalladas de los residuos generados permite identificar nuevas oportunidades de reducción, reutilización y reciclaje, y con ello adoptar las estrategias de tratamiento a los cambios en los flujos de residuos.
- TERCERA:** Se recomienda la implementación de un sistema de monitoreo continuo, con el fin de establecer un sistema de monitoreo continuo de los indicadores ambientales claves analizados, como es la cantidad de residuos, la calidad del agua, pH, turbidez, coliformes fecales, para la calidad del aire el PM10, calidad del suelo en su pH, concentración de metales y el impacto visual. Esto permitirá realizar un seguimiento del desempeño ambiental a lo largo del tiempo, con ello identificar las tendencias y evaluar la efectividad de las acciones implementadas.
- CUARTA:** Se recomienda Investigar los mecanismos específicos del impacto, es decir profundizar en investigación de la forma de aplicación de estrategias 3R específicamente implementadas en la mejora para cada indicador ambiental, esto permitirá optimizar aún más las estrategias y tener resultados replicables.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atta, I., & Bakhoun, E. S. (2024). Environmental feasibility of recycling construction and demolition waste. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 21(3), 2675–2694. <https://doi.org/10.1007/s13762-023-05036-y>
- Avalo, R. (2020). Valorización de los desechos sólidos de edificación y derribo para el perfeccionamiento del manejo completo de los residuos sólidos en la Empresa Cajas Ecológicas S.A.C. Repositorio Institucional - UCV. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/1634757>
- Castillo, F. (2023). Método para garantizar la calidad en el proceso de termofusión de soldadura de tuberías HDPE en una empresa metalmecánica. <https://repositorio.upn.edu.pe/item/6a80eb83-5e28-47ae-920d-335cd8c6357f>
- Condori, D. (2022). Normas de la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales y su incidencia en el registro y control de bienes patrimoniales de la Municipalidad Distrital de Zepita, periodos 2018-2019. <https://repositorio.unap.edu.pe/items/4a7d8375-cb59-4571-837a-ed91a37e4a27>
- Cueva, O., Castillo, B., Rodríguez, D., & Cueva, M. (2022). Gestión de residuos de construcción y demolición frente al cambio climático.
- Esa, M. R., Edward, W. A. S. E. S., & Halog, A. (2021). Assessment on the Circular Economy for Waste Minimization in the Construction Industry. *Built Environment Journal*, 18(2). <https://shre.ink/LDZD>
- Hinojosa, A. H., & Meza, P. A. (2018). Estudio de los aspectos económicos y ambientales de la gestión de residuos sólidos de actividades de



construcción y demolición en la municipalidad distrital de Miraflores,
Arequipa—2016. Illustro, 9, 39–52.

<https://doi.org/10.36901/illustro.v9i0.1219>

Lozano, J. P., Morocho Medina, R. A., Lozano Lozano, J. P., & Morocho Medina,
R. A. (2025). Enfoque de economía circular en el manejo de desechos
sólidos en el Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja. Revista
Impulso, 5(9), 51–67. <https://doi.org/10.59659/impulso.v.5i9.69>

Magaña, P. (2022). Producción de materiales ecológicos reciclados con
escombros de construcción. <https://doi.org/10.15332/22563067.7236>

Melgarejo, M. (2022). Gestión de Residuos Sólidos en Villa El Salvador:
Diagnóstico y Propuesta Estratégica.
<https://doi.org/10.56294/ere202219>

Morales, B. F., More Flores, A. A., Lozano Silva, N. A., & Pérez López, L. (2024).
Análisis de la gestión de residuos para reducir el impacto ambiental en
una empresa constructora. HORIZONTE EMPRESARIAL, 11(1), 347–
359. <https://doi.org/10.26495/yg8ds378>

Neyra, C. (2024). Gestión ambiental y el manejo de residuos sólidos en obras de
construcción en una empresa constructora, San Martín—2024.
Repositorio Institucional - UCV. <https://shre.ink/LDZI>

ONU. (2021). La economía circular: Un modelo económico que lleva al
crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente | Noticias
ONU. <https://shre.ink/LDZr>

Pérez, G. (2023). Propuesta de un programa de gestión ecológica conforme a la
norma ISO 14001 para la producción y el manejo de desechos sólidos



en la edificación de viviendas multifamiliares, Moyobamba, región San Martín – 2022.

ScrapAd. (2021, October 27). Residuos de Construcción y Demolición: Qué son y tipos – ScrapAd. <https://shre.ink/LDZs>

Tafesse, S., Girma, Y. E., & Dessalegn, E. (2022). Analysis of the socio-economic and environmental impacts of construction waste and management practices. *Heliyon*, 8(3), e09169. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09169>

Ubillús, S. W., Valiente-Saldaña, Y. M., Patiño-Ramírez, S., Ubillús-Farfán, S. W., Valiente-Saldaña, Y. M., & Patiño-Ramírez, S. (2024). Estrategias empleadas en el manejo de desechos sólidos en Latinoamérica: Análisis documental. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 119–132. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3157>

Ubolsook, P., Podong, C., Sedpho, S., & Jansanthea, P. (2024). Assessing the environmental impact of construction waste management in northern Thailand: An approach to estimate greenhouse gas emissions and cumulative energy demand. *Journal of Cleaner Production*, 467, 142961. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142961>

Zambrano, A. (2023). Manejo de desechos sólidos y sostenibilidad ambiental. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i7>



ANEXOS



ANEXO 1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FORMATO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN

Categorías	Tipos de residuo	Descripción

Formato de recolección de indicadores ambientales por semana

pH - Agua	Turbidez (NTU)	Coliformes fecales (UFC/ml)	PM10 (μ /m ³)	CO2 (ppm)	pH(suelo)	Concentración de metales (mg/kg)	Nivel de impacto visual (Likert)	3R intervención	Total de residuos (kg)



Formato de recolección de cantidad de residuos generados por semana

Semana	Concreto	Ladrillos	Cerámicos	Vidrios	Madera	Plásticos	Metales	Papel y cartón	Aislamiento	Pinturas	Aceites	Fluorescentes	Excavación	Escombros mezclados
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														



ANEXO 2 PROCESAMIENTO DE DATOS

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA COMPARARLOS POR ANOVA

pH - Agua	Turbidez (NTU)	Coliformes fecales (UFC/ml)	PM10 (μ /m3)	CO2 (ppm)	pH(suelo)	Concentración de metales (mg/kg)	Nivel de impacto visual (Likert)	3R intervención	Total de residuos (kg)
6.85	1.63	12.67	54.54	369.09	6.73	7.43	2.00	Pre test	1819.86
6.87	4.50	22.80	52.18	404.67	5.89	5.06	3.00	Post test	1286.51
7.09	2.02	17.43	55.82	417.74	6.19	6.75	1.00	Pre test	1820.68
7.45	2.64	39.26	43.91	368.49	5.77	13.15	4.00	Post test	1279.62
7.10	2.82	16.07	30.21	417.00	6.12	3.63	2.00	Pre test	1849.83
7.23	2.55	9.98	67.37	446.96	6.33	12.07	4.00	Post test	1444.05
7.02	1.50	3.73	45.32	360.14	6.39	8.85	1.00	Pre test	1765.24
7.10	2.55	25.71	57.61	427.51	5.86	12.29	3.00	Post test	1334.87
7.11	1.82	17.85	42.52	379.78	6.79	5.25	1.00	Pre test	1796.31
6.66	2.91	29.62	44.88	443.95	5.78	12.71	3.00	Post test	1336.29
7.00	2.51	10.79	36.66	364.07	6.19	4.31	2.00	Pre test	1788.82
6.66	3.57	2.32	59.81	439.48	6.04	5.74	4.00	Post test	1355.00
7.01	1.46	16.15	33.60	362.79	6.54	3.29	2.00	Pre test	1818.90
6.56	3.30	30.38	41.38	409.79	5.64	8.58	4.00	Post test	1489.06
6.97	1.15	17.92	40.13	342.95	6.61	7.14	1.00	Pre test	1857.57
7.37	2.87	8.53	76.37	442.19	6.30	6.16	4.00	Post test	1331.96
6.81	1.58	6.36	58.29	388.77	6.19	7.74	2.00	Pre test	1858.53
7.10	3.84	3.25	50.35	358.85	5.57	13.63	3.00	Post test	1364.83



Procesamiento de ANOVA en minitab

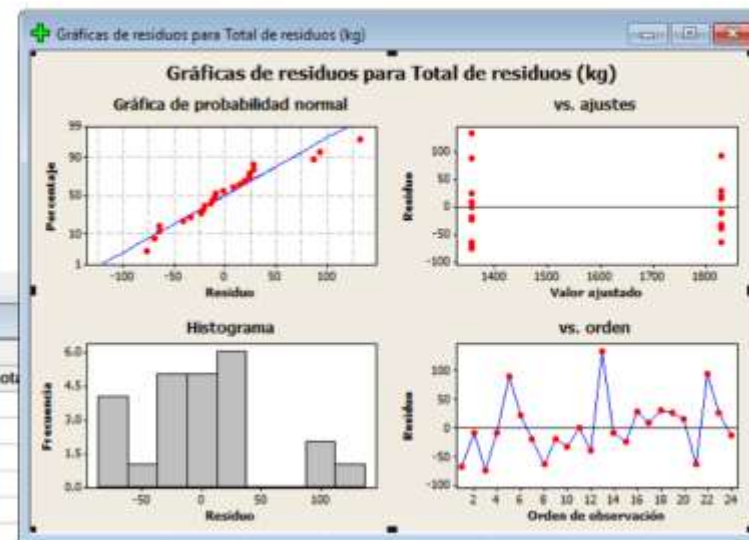
ANOVA unidireccional: Total de residuos (kg) vs. 3R intervención

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Intervención	1	1345971	1345971	483.24	0.000
Error	22	61276	2785		
Total	23	1407247			

f = 52.78 R-cuad. = 95.65% R-cuad. (ajustado) = 95.45%



#	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9-T	Total
	pH - Agua	Turbidez (NTU)	Coliformes f	PM10 (µ/m3)	CO2 (ppm)	pH (suelo)	Concentración	Nivel de impact	3R Intervención	
1	6.85	1.63	12.67	54.54	369.09	6.73	7.43	2.00	Post test	
2	6.87	4.50	22.80	52.18	404.67	5.89	5.06	3.00	Pre test	
3	7.09	2.02	17.43	55.82	417.74	6.19	6.75	1.00	Post test	
4	7.45	2.64	39.26	43.91	368.49	5.77	13.15	4.00	Pre test	
5	7.10	2.82	16.07	30.21	417.00	6.12	3.63	2.00	Post test	
6	7.23	2.55	9.98	67.37	446.96	6.33	12.07	4.00	Pre test	
7	7.02	1.50	3.73	45.32	360.14	6.39	8.85	1.00	Post test	
8	7.10	2.55	25.71	57.61	427.51	5.86	12.29	3.00	Pre test	
9	7.11	1.82	17.85	42.52	379.78	6.79	5.25	1.00	Post test	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	



1334.87

1765.24

1336.29

Panel fotográfico



Mediciones en laboratorio de agua, suelo y aire.



Registro de escombros



Registro de RRSS



Supervisión en situ



Monitoreo y mediciones en obra



Cuantificación de RRSS de construcción y demolición



Determinación de parámetros de aire, agua y suelo



Trabajo en laboratorio.



ANEXO 3 MATRIZ DE CONSISTENCIA

INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL IMPACTO AMBIENTAL EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA, 2025

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				METODOLOGÍA
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE VALORACIÓN	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V.I.				Método -Cuantitativo Diseño -Diseño pre experimental Tipo -Aplicativo Nivel -Explicativo Población -Procesos y persona de la empresa constructora Muestra -Procesos y personas de la empresa Técnicas -Observación -Instrumentos de medición y monitoreo ambiental -Paquetes estadísticos Instrumentos -Guía de observación -Guía de análisis documental -Registros -SPSS, minitab , etc.
¿Cuál es el impacto de la gestión de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025?	Explicar el impacto de la gestión de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025	La gestión de residuos sólidos tiene un impacto directo y significativo en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025	Manejo de residuos sólidos	Planificación del manejo de residuos Segregación y reutilización Transporte y disposición final Capacitación y sensibilización	Existencia de un plan de gestión de residuos Asignación de responsables Clasificación adecuada de residuos Porcentaje de residuos reutilizados Cumplimiento de normadas de disposición Personal capacitado	% % % % %	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	V.D.				
¿Cuál es el impacto de la caracterización de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025? ¿Cuál es el impacto de la evaluación del manejo de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025? ¿Cuál es el impacto de las estrategias de tratamiento de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025?	Determinar el impacto de la caracterización de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025 Analizar el impacto de la evaluación del manejo de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025 Conocer el impacto de las estrategias de tratamiento de residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025	La caracterización de residuos sólidos tiene un impacto directo y significativo en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025 La evaluación del manejo de residuos sólidos tiene un impacto directo y significativo en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025 Las estrategias de tratamiento de residuos sólidos tienen un impacto directo y significativo en la reducción del impacto ambiental en una empresa constructora, Juliaca, 2025	Impacto ambiental	Contaminación del suelo Contaminación del aire Contaminación el agua Alteración del <u>entorno</u> <u>visual</u>	Presencia de residuos en áreas no autorizadas Fugas de sustancias Emisión de polvo por acumulación de escombros Quema inadecuada Residuos arrojados en canales o desagües Ausencia de control de lixiviados Presencia de residuos visibles en obra Mala disposición de materiales.	% % % % %	



VALIDACION DE INSTRUMENTO

INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025

OPINIÓN EXPERTO

I. DATOS EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR	KLIVERTH J. CATARI MAMANI
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR	INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO	EDGAR SOTO MAMANI

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					99%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					98%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					98%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					99%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					98%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98 %
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					98%
8. COHERENCIA	entre los índices indicadores y las dimensiones					98%
9. METODOLOGIA	la estrategia responde al propósito del diagnostico					98%

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION

98.88%



Kliverth J. Catari Mamani
Ing. Sanitario y Amb.
CIP: 311423



VALIDACION DE INSTRUMENTO

INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025

OPINIÓN EXPERTO

I. DATOS EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR	PERCY RUIS ROJAS MAMANI
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR	INGENIERO CIVIL
AUTOR DEL INSTRUMENTO	EDGAR SOTO MAMANI

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					99%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					99%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					98%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98 %
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99%
8. COHERENCIA	entre los índices indicadores y las dimensiones					98%
9. METODOLOGIA	la estrategia responde al propósito del diagnostico					98%

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....☒
- El instrumento no cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....☐

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

98.98%

PERCY RUIS ROJAS MAMANI
Ingeniero Civil
CIP N° 282230



VALIDACION DE INSTRUMENTO

INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025

OPINIÓN EXPERTO

I. DATOS EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR	ALEX WILBER HUANCA PARI
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR	INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO	EDGAR SOTO MAMANI

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					98%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					99%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					99%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98 %
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99%
8. COHERENCIA	entre los índices indicadores y las dimensiones					98%
9. METODOLOGIA	la estrategia responde al propósito del diagnostico					99%

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION

98.58%

Wilber Alex Huanca Pari
 ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
 CIP. N° 281713



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

**AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV**

Formato digital ☒

Fecha de entrega: 29 - 12 - 2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: EDGAR SOTO MAMANI	
Dirección: AV. LOS VIRREYES MZ-C2 LT-08 - JULIACA	
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71331094	
Teléfono: 931 702 360	email: soto.me.215@gmail.com
Nombres y Apellidos:	
Dirección:	
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:	
Teléfono:	email:
Facultad y/o Escuela de Posgrado: FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS	
Escuela Profesional o Mención: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	
Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL	
Asesor: Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON	
Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:	
Trabajo de Investigación ☐	Tesis ☒
Trabajo de Suficiencia Profesional ☐	Trabajo Académico ☐
Título: INFLUENCIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MEDIO AMBIENTE EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO JULIACA 2025	
Palabras claves, (3 a 5 términos): MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, IMPACTO AMBIENTAL, CONSTRUCTORA, CONTAMINACIÓN, CALIDAD AMBIENTAL.	
¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2} ?	
1	
¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.	
² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.	



2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☒ Título ☐ 2da Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- ☒ Sí autorizo que se deposite inmediatamente.
- ☐ Sí autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- ☐ No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- ☐ Sí autorizo
- ☒ No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☐ Internacional

☒ Nacional

Línea de investigación: CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22

Firma de Autor



huella digital

29 - 12 - 2025

Fecha