



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO
SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO
CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE
SAN MIGUEL 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ
2024



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO
SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO
CONVENCIONAL EN EL DISTRITO
DE SAN MIGUEL 2024

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:



Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

PRIMER MIEMBRO

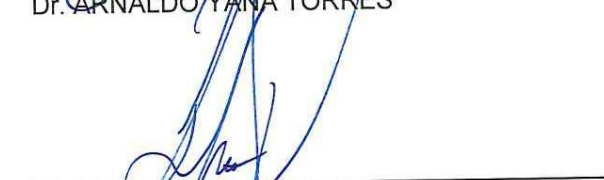
:



Dr. ARNALDO YANA TORRES

SEGUNDO MIEMBRO

:



Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

ASESOR DE TESIS

:



Dr. EFRAÍN PARILLO SOSA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE MATERIALES – P17

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1330-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 21 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 012697 presentado por el (la) Bachiller: **RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil 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. **RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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 merito 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. MILTHON QUISPE HUANCA
- * **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- * **2do Miembro** : Mgr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

ARTICULO SEGUNDO. - **RECONOCER** como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Dr. **EFRAIN PARILLO SOSA**.

ARTICULO TERCERO. - **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Viernes 25 de octubre del 2024
- * **HORA** : 11:00 a.m.
- * **LUGAR** : Aula 406 - 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 Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDR. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Efrain Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
interesado (a)

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 205-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 24 de abril del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 3717 presentado por el señor (a) **RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 245 - 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 032 - 2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) estudiante: **RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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 **Mgtr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 032 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**.

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 merito 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 o (la) Bachiller: **RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

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 Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CS. PURASDr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Efrain Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 055-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 13 de marzo del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-00713, presentado por el señor (a) RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 071-2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 023-2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) estudiante: RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI ha presentado su propuesta de investigación Titulado: EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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 Mgtr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 023-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024.

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 o (la) Bachiller: RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024 correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE MATERIALES.

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. EFRAIN PARILLO SOSA.

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 Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CS. PURAS

Dr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc
Archivo 2024
Interconado (a)



EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

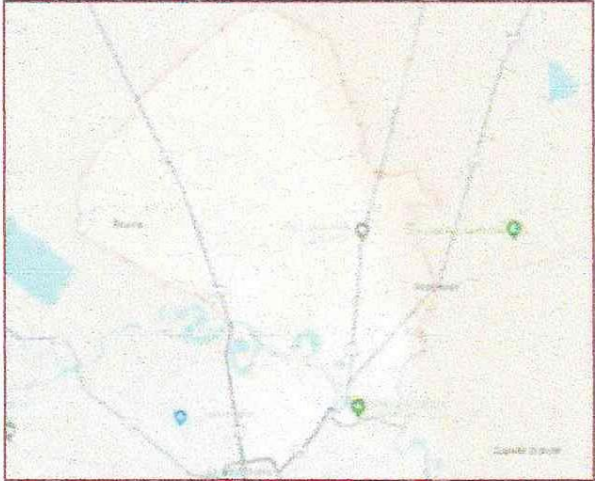
1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	12%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	ciencialatina.org Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	<1%



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Ronaldo Jhoel Mamani Mamani
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70090362
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-3837-5849
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Efrain Parillo Sosa
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02416058
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7567-039X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Milthon Quispe Huanca
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
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	Franz Joseph Barahona Perales
Tipo de documento	DNI



Número de documento de identidad	02442876
Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de Materiales - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: San Miguel Latitud: S 15° 28' 43" Longitud: O 70° 07' 37"</p>  <p>https://maps.app.goo.gl/sRv2M7R1wK3qI4nL7</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2024 – Octubre 2024
URL de disciplinas OCDE	<p>Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00 Ingeniería de Materiales https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.05.00</p>
	- Librería



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS APURAS
 Dr. Efraín Papillo Bosa
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI, identificado con DNI Nro. 70090362, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA CIVIL

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

EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS
PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL
EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

Asesorado por: Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

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 11 de noviembre del 2024


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)


Huella



DEDICATORIA

En cada paso de mi vida, he sentido tu amor guiándome y fortaleciéndome. Agradezco por tu constante presencia, por ser mi luz en la oscuridad y mi refugio en las tormentas. Gracias por tu amor incondicional que me inspira a ser mejor cada día.



AGRADECIMIENTO

Querido Dios, te agradezco por la fuerza y sabiduría que me has brindado en cada paso de mi vida. Tu guía ha sido mi luz, y estoy agradecido por todas las bendiciones que has derramado sobre mí.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	xii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1	Análisis de la situación problemática.....	1
1.2	Planteamiento del problema	2
1.2.1	Problema general	2
1.2.2	Problemas específicos	2
1.3	Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1	Objetivo general.....	3
1.3.2	Objetivos específicos.....	3
1.4	Justificación de la investigación	3
1.4.1	Justificación técnica.....	3
1.4.2	Justificación económica.....	4
1.4.3	Justificación social	4
1.4.4	Justificación ambiental.....	4
1.5	Hipótesis de la investigación	5
1.5.1	Hipótesis general.....	5
1.5.2	Hipótesis específicas	5
1.6	Variables e indicadores	5
1.6.1	Variable independiente.....	5
1.6.2	Variable dependiente.....	5
1.7	Estandarización de variables para el análisis	6



CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1	Antecedentes internacionales.....	7
2.1.2	Antecedentes nacionales	8
2.1.3	Antecedentes regionales.....	9
2.2	Marco teórico.....	10
2.2.1	El concreto convencional	10
2.2.2	Problemática de la gestión de residuos plásticos	17
2.2.3	Uso de plástico reciclado en la construcción	22
2.2.4	Efectos del plástico reciclado en las propiedades del concreto.....	26
2.2.5	Diseño de mezclas	32
2.3	Marco conceptual	32

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Diseño de la investigación	34
3.2	Métodos de la investigación	35
3.3	Nivel y tipo de investigación	35
3.3.1	Tipo de la investigación.....	35
3.3.2	Nivel de la investigación.....	36
3.4	Población y muestra de la investigación	36
3.4.1	Población.....	36
3.4.2	Muestra	36
3.5	Técnicas e instrumentos.....	37
3.5.1	Técnicas.....	37
3.5.2	Instrumentos	38
3.6	Validación y confiabilidad del instrumento.....	38
3.6.1	Validación de los instrumentos.....	38
3.6.2	Confiabilidad de instrumentos.....	39
3.7	Procedimiento de recolección de datos.....	39
3.7.1	Recolección de información	40
3.7.2	Materiales empleados.....	40
3.7.3	Ensayos en laboratorio.....	41
3.8	Procesamiento y análisis de datos	50



CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Introducción y análisis de resultados.....	51
4.1.1	Efecto de las tiras de plástico sobre el asentamiento del concreto.....	55
4.1.2	Efecto de las tiras de plástico reciclado sobre la resistencia a la compresión.....	60
4.1.3	Resistencia a la flexión alcanzada de 0.10%, 0.15% y 0.20% de TPR.....	78
4.2	Discusión de resultados.....	96
CONCLUSIONES		98
RECOMENDACIONES		99
BIBLIOGRAFÍA		100
ANEXOs.....		102



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Estandarización de variables para el análisis.....	6
Tabla 2	Modelos de evaluación cuantitativa de resistencia a compresión	37
Tabla 3	Base de muestras para ensayo de resistencia flexural.	37
Tabla 4	Procedimiento de cálculo del volumen de agua	44
Tabla 5	Medición volumétrica de aire incluido en el compuesto	44
Tabla 6	Análisis de la relación agua/cemento (a/c).....	45
Tabla 7	Volumen unitario del agregado grueso en la composición	45
Tabla 8	Cuantificación del porcentaje de humedad del material	51
Tabla 9	Compendio de datos sobre masa específica y absorción de agua.....	52
Tabla 10	Pesos unitarios.	52
Tabla 11	Ajuste de Mezcla para Materiales de Concreto	54
Tabla 12	Síntesis evaluación de la consistencia de la muestra patrón	55
Tabla 13	Síntesis evaluación de la consistencia de la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.10%.	56
Tabla 14	Síntesis evaluación de la consistencia de la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.15%.	57
Tabla 15	Síntesis evaluación de la consistencia de la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.20%.	58
Tabla 16	Síntesis de asentamientos visualizados para cada muestra	59
Tabla 17	Recolección de datos de fractura del concreto de referencia - 7	60
Tabla 18	Recolección de datos de fractura del concreto de referencia - 14.....	61
Tabla 19	Recolección de datos de fractura del concreto de referencia - 28.....	62
Tabla 20	Recolección de datos de fractura del concreto de referencia	63
Tabla 21	Recolección de datos de fractura del concreto con 0.10% de TPR.....	64
Tabla 22	Recolección de datos de fractura del concreto + 0.10% TPR-14	65
Tabla 23	Recolección de datos de fractura del concreto +0.1% TPR-28	66
Tabla 24	Recolección de datos de fractura del concreto + 0.10% tiras de plástico reciclado	67
Tabla 25	Recolección de datos de fractura del concreto + 0.15% TPR-7	68
Tabla 26	Recolección de datos de fractura del concreto + 0.15% TPR-14.	69



Tabla 27	Recolección de datos de fractura del concreto +0.15% TPR-28.	70
Tabla 28	Recolección de datos de fractura del concreto + 0.15%TPR	71
Tabla 29	Recolección de datos de fractura del concreto + 0.20% TPR-7	72
Tabla 30	Recolección de datos de fractura del concreto + 0.20% TPR -14	73
Tabla 31	Recolección de datos de fractura del concreto + 0.20% TPR - 28	74
Tabla 32	Recolección de datos de fractura del concreto +0.20% TPR	75
Tabla 33	Informe de Valores Promedios de Compresión.....	76
Tabla 34	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga patrón – 7 días.....	78
Tabla 35	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga patrón - 14	79
Tabla 36	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga patrón - 28	80
Tabla 37	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga patrón	81
Tabla 38	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga +0.10%TPR-7	82
Tabla 39	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.10% TPR - 14	83
Tabla 40	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.10% TPR - 28	84
Tabla 41	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con TPR en 0.10%.....	85
Tabla 42	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga +0.15%TPR-7	86
Tabla 43	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.15% TPR - 14	87
Tabla 44	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.15% TPR - 28	88
Tabla 45	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con TPR en 0.15%.....	89
Tabla 46	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga +0.20%TPR-7	90
Tabla 47	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.20% TPR - 14	91
Tabla 48	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.20% TPR - 28	92
Tabla 49	Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con TPR en 0.20%.....	93
Tabla 50	Informe de Valores Promedios de Flexión	94
Tabla 51	Recopilación de resistencia a la flexión alcanzadas.....	95



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Distribución de partículas en el agregado grueso.....	53
Figura 2	Caracterización granulométrica de la arena	53
Figura 3	Dosificación de los materiales empleados.....	54
Figura 4	Trabajabilidad de las muestras.....	55
Figura 5	Trabajabilidad de la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.10%.	56
Figura 6	Medición del grado de asentamiento en la muestra a través de tiras de plástico reciclado en 0.15%	57
Figura 7	Medición del grado de asentamiento en la muestra a través de tiras de plástico reciclado en 0.20%	58
Figura 8	Síntesis de asentamientos logrados con 0.10%, 0.15% y 0.20%.	59
Figura 9	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto patrón-7	60
Figura 10	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto patrón-14	61
Figura 11	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto patrón-28	62
Figura 12	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto patrón	63
Figura 13	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto con 0.10% TPR-7..	64
Figura 14	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.1% TPR-14	65
Figura 15	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.1% TPR-28	66
Figura 16	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.10% tiras de plástico reciclado	67
Figura 17	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.15% FPR-7	68
Figura 18	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto +0.15% TPR-14.	69
Figura 19	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.15%TPR-28.	70
Figura 20	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.15%TPR	71
Figura 21	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.20% TPR-7	72
Figura 24	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto +0.20% TPR-14	73
Figura 23	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.20% TPR-28 ...	74
Figura 24	Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.20 % TPR.	75
Figura 25	Estudio Comparado de los esfuerzos a compresión en diferentes periodos..	76
Figura 26	Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga patrón - 7.....	78
Figura 27	Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga patrón - 14.....	79



Figura 28 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga patrón - 28..... 80

Figura 29 Estudio Comparado de los esfuerzos flexurales de la viga patrón..... 81

Figura 30 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga +0.10% TPR-7 82

Figura 31 Síntesis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.10% TPR - 14 83

Figura 32 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.10%TPR - 28..... 84

Figura 33 Estudio Comparado de los esfuerzos flexurales de la viga patrón..... 85

Figura 34 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga +0.15% TPR-7 86

Figura 35 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.15% TPR - 14..... 87

Figura 36 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.15%TPR - 28..... 88

Figura 37 Estudio Comparado de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.15% de TPR.
..... 89

Figura 38 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga +0.20% TPR-7 90

Figura 39 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.20% TPR - 14..... 91

Figura 40 Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.20%TPR - 28..... 92

Figura 43 Estudio Comparado de los esfuerzos flexurales de la viga TPR en 0.20%.... 93

Figura 42 Estudio Comparado de los esfuerzos de resistencia a flexión. 94

Figura 43 Estudio Comparado de los porcentajes de resistencia a la flexión alcanzados
..... 95



RESUMEN

En el marco de este estudio, titulado "efecto de tiras de plástico reciclado sobre las propiedades de un concreto convencional en el distrito de San Miguel 2024", nos centramos en analizar el impacto de las tiras de plástico reciclado en la resistencia a la compresión. Se llevaron a cabo estudios sobre los agregados utilizados en el diseño de la mezcla, provenientes de la cantera Unocolla. En total, se realizaron 120 testigos con el objetivo de llevar a cabo ensayos de resistencia a compresión. El tipo de estudio fue aplicativo y diseño experimental, Se exploraron diversas dosificaciones de tiras de plástico reciclado, con porcentajes de 0.1%, 0.15%, y 0.20%. La muestra patrón, sin la adición de fibras, sirvió como referencia inicial, obteniendo una resistencia a la compresión de 215.74 kg/cm². La inclusión de fibras de tiras de plástico reciclado en proporciones de 0.10%, 0.15% y 0.20% han demostrado tener una influencia positiva en la resistencia a compresión. En cuanto a la resistencia a la flexión al adicionar el 0.10% de tiras de plástico reciclado, la resistencia fue de 223.79 kg/cm². Con una proporción del 0.15%, la resistencia alcanzó los 230.65 kg/cm², y la adición del 0.20% logro una resistencia de 232.86 kg/cm². la inclusión de fibras de tiras de plástico reciclado en proporciones de 0.10%, 0.15% y 0.20% han demostrado tener una influencia positiva en lo que respecta a la resistencia a flexión. Al adicionar el 0.10% de tiras de plástico reciclado, la resistencia fue de 28.87 kg/cm². Con una proporción del 0.15%, la resistencia alcanzó los 29.70 kg/cm², y la adición del 28.80% logro una disminución en cuanto a su resistencia de 28.80 kg/cm².

Palabras Clave: Tiras de plástico, Reciclado, Resistencia a la compresión, Concreto.



ABSTRACT

Within the framework of this study, entitled "effect of recycled plastic strips on the properties of a conventional concrete in the San Miguel 2024 district", we focused on analyzing the impact of recycled plastic strips on compressive strength. Studies were carried out on the aggregates used in the mix design, coming from the Unocolla quarry. A total of 120 samples were taken to carry out compressive strength tests. The type of study was applicative and experimental design. Different dosages of recycled plastic strips were explored, with percentages of 0.1%, 0.15%, and 0.20%. The standard sample, without the addition of fibers, served as initial reference, obtaining a compressive strength of 215.74 kg/cm². The inclusion of fibers from recycled plastic strips in proportions of 0.10%, 0.15% and 0.20% have shown to have a positive influence on the compressive strength. As for the flexural strength with the addition of 0.10% recycled plastic strips, the strength was 223.79 kg/cm². With a 0.15% proportion, the strength reached 230.65 kg/cm², and the addition of 0.20% achieved a strength of 232.86 kg/cm². The inclusion of recycled plastic strip fibers in proportions of 0.10%, 0.15% and 0.20% have shown to have a positive influence in terms of flexural strength. With the addition of 0.10% recycled plastic strips, the strength was 28.87 kg/cm². With a proportion of 0.15%, the strength reached 29.70 kg/cm², and the addition of 28.80% achieved a decrease in strength of 28.80 kg/cm².

Keywords: Plastic strips, Recycled, Compressive strength, Concrete.



INTRODUCCIÓN

La generación y eliminación de basura plástica constituye un importante desafío ambiental de nuestra era. La creciente cantidad de plásticos desechados afecta negativamente a los ecosistemas, lo que tiene consecuencias nocivas para la biodiversidad y la salud pública. Esta situación requiere la exploración de soluciones sostenibles para reducir la acumulación de residuos plásticos y fomentar su reutilización en nuevas aplicaciones. Una de estas iniciativas enfatiza la integración de recursos reciclados en la industria de la construcción, particularmente en la fabricación de concreto.

El hormigón convencional se utiliza ampliamente en el sector de la construcción debido a sus características mecánicas y su resistencia. No obstante, su fabricación requiere un uso considerable de recursos y emisiones de gases de efecto invernadero. Estudios recientes han examinado técnicas para mejorar las características del hormigón y mitigar su impacto ambiental mediante la integración de materiales reciclados. La incorporación de tiras de plástico reciclado como refuerzo en el hormigón tradicional ha demostrado la capacidad de potenciar determinadas cualidades físicas y mecánicas del material.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el impacto de la inclusión de tiras de plástico reciclado en las características mecánicas y estructurales del concreto convencional en el distrito de San Miguel en 2024. Características clave que incluyen resistencia a la compresión, durabilidad y flexibilidad del concreto modificado en comparación con el concreto ordinario. sin aditivos. Este método tiene como objetivo mitigar el impacto ambiental de los materiales convencionales y mejorar el reciclaje de residuos plásticos, proporcionando así una solución sostenible y ventajosa para la construcción.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática

A escala global, el sector de la construcción enfrenta importantes desafíos en términos de sostenibilidad y gestión de residuos. El uso de materiales no biodegradables, como el plástico, ha provocado una importante acumulación de residuos que tiene impactos negativos en el medio ambiente. Actualmente, los investigadores investigan la utilización de estos materiales en la construcción con el objetivo de mitigar su impacto ambiental. La incorporación de plásticos reciclados al hormigón se ha convertido en un método viable, no sólo para reducir la contaminación, sino también para mejorar características específicas del hormigón, como su longevidad y resistencia al estiramiento. Estudios globales han documentado distintos niveles de éxito en la conversión de desechos plásticos en componentes estructurales. En consecuencia, ha habido una creciente fascinación por el examen y la aplicación de estas técnicas. (Saenz Cunza, 2019)

El reciclaje y la gestión de residuos sólidos en el Perú es un tema importante que afecta a múltiples localidades, incluidas áreas urbanas y rurales. A nivel nacional, la creciente producción de desechos plásticos y la insuficiente tasa de reciclaje presentan una barrera importante para lograr la sostenibilidad ambiental. Actualmente se está animando a la industria de la construcción, conocida por su importante utilización de recursos y generación de basura, a adoptar métodos más sostenibles desde el punto de



vista medioambiental. El uso de plásticos reciclados en el hormigón puede reducir con éxito el impacto ambiental y mejorar la industria del reciclaje nacional. (Abad et al., 2024)

Actualmente existe un creciente interés en la provincia de San Román en Puno por el manejo de residuos sólidos y el desarrollo sustentable. San Miguel, como parte de esta provincia, enfrenta problemas únicos con respecto a la eliminación y gestión de residuos plásticos. Al incorporar estos residuos en los procesos de fabricación del hormigón, se pueden obtener beneficios notables, incluida la mitigación de la contaminación local y el avance de una economía circular. Esta tecnología tiene la capacidad de mejorar las propiedades del hormigón utilizado en la construcción local y también puede servir como modelo para otros pueblos de la zona que busquen alternativas ecológicamente sostenibles y económicamente viables. (Atencia Santiago, 2019)

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 *Problema general*

¿Cuál es el efecto de tiras de plástico reciclado en las propiedades de un concreto convencional en el distrito de San Miguel 2024?

1.2.2 *Problemas específicos*

1. ¿Cuál es la influencia de la adición de tiras de plástico reciclado en el asentamiento del concreto convencional fresco en el distrito de San Miguel 2024?
2. ¿Cuál es el efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel 2024?
3. ¿Cuál es el efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la flexión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel 2024?



1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 *Objetivo general*

Evaluar el efecto de tiras de plástico reciclado en las propiedades de un concreto convencional en el distrito de San Miguel 2024.

1.3.2 *Objetivos específicos*

1. Determinar la influencia de la adición de tiras de plástico reciclado en el asentamiento del concreto convencional fresco en el distrito de San Miguel 2024.
2. Determinar el efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel 2024.
3. Determinar el efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la flexión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel 2024.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 *Justificación técnica*

La incorporación de las fibras de plástico reciclado en el concreto es un área de interés creciente en la ingeniería civil. La evaluación de la influencia de estas fibras en diversas dosificaciones sobre la resistencia a la compresión del concreto es esencial para comprender mejor su comportamiento en condiciones específicas, como las que se encuentran en la Provincia de San Román. Esta investigación técnica proporcionará información valiosa sobre cómo estas fibras impactan en las propiedades mecánicas del concreto en este entorno particular, contribuyendo así al avance del conocimiento en la optimización de mezclas de concreto para aplicaciones específicas.



1.4.2 *Justificación económica*

La aplicación eficiente de mezclas de concreto mejoradas con tiras de plástico reciclado puede tener un impacto significativo en lo que respecta a los costos de construcción y propiedades de las infraestructuras generadas a partir de la misma en la Provincia de San Román. Esta investigación busca identificar las dosificaciones óptimas de tiras de plástico reciclado, lo que puede traducirse en la reducción de los costos asociados con elaboración e incrementar la durabilidad de las estructuras de concreto. Además, el conocimiento generado puede contribuir a la optimización de recursos, mejorando la eficiencia económica en proyectos de construcción y desarrollo de infraestructuras en la región.

1.4.3 *Justificación social*

El aumento continuo de los residuos plásticos en las zonas urbanas supone una amenaza sustancial para la calidad de vida de las comunidades. La gestión inadecuada de los residuos plásticos en el distrito de San Miguel, al igual que en muchas otras regiones, afecta negativamente la salud pública, contamina las áreas comunales y reduce la calidad de los servicios sanitarios. Este proyecto tiene como objetivo examinar y promover el uso de plásticos reciclados en la construcción, con el objetivo de crear un enfoque innovador para reutilizar los desechos y reducir su acumulación en vertederos y áreas urbanas, mejorando así la limpieza ambiental y la seguridad de la comunidad. perteneciente a un dominio específico.

1.4.4 *Justificación ambiental*

La integración de plásticos reciclados en el hormigón presenta una posibilidad sustancial de mitigar el impacto ambiental asociado con la basura y la producción de materiales de construcción. Actualmente, el hormigón convencional depende principalmente de recursos no renovables y su producción genera importantes emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Reemplazar una parte de los materiales tradicionales por



plásticos reciclados reduce la dependencia de los áridos naturales, conservando así los recursos naturales y disminuyendo la huella de carbono en el sector de la construcción.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1 *Hipótesis general*

El uso de las tiras de plástico reciclado en diversas dosificaciones influirá de manera favorable sobre la resistencia a la compresión del concreto en la provincia de San Román 2024.

1.5.2 *Hipótesis específicas*

1. El efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en el asentamiento del concreto influirá de manera favorable sobre el concreto convencional fresco en el distrito de San Miguel 2024.
2. El efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la compresión influirá de manera favorable sobre el concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel 2024.
3. El efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la flexión influirá de manera positiva sobre el concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel 2024.

1.6 Variables e indicadores

1.6.1 *Variable independiente*

Tiras de plástico

1.6.2 *Variable dependiente*

Propiedades del concreto convencional

1.7 Estandarización de variables para el análisis

Tabla 1

Estandarización de variables para el análisis.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
TIRAS DE PLASTICO REICLADO	Las tiras de plástico son componentes plásticos delgados y alargados que tienen usos prácticos en diversas aplicaciones. Estas tiras pueden estar compuestas de diversos materiales plásticos, como polietileno, PVC, polipropileno y combinaciones similares. Su tamaño puede variar en función de la finalidad prevista.	Proporción de las tiras de plástico reciclado	Dosificación de 0.10%, 0.15% y 0.20% de fibras de plástico.	Báscula Electrónica, Plantilla de toma de datos
	Báscula Electrónica, Plantilla de toma de datos			
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
PROPIEDADES DEL CONCRETO	Las características del concreto se refieren a las características físicas y mecánicas que determinan su calidad y eficacia, como la resistencia, durabilidad, flexibilidad, capacidad de absorción de agua, retracción, capacidad de adherencia a otras superficies y resistencia a los daños, entre otras variables.	Asentamiento.	Asentamiento con tiras de plástico.	Laboratorio de Suelos-Método de ensayos normalizados (ASTM C-39)
		Resistencia a la compresión.	Resistencia a la compresión con tiras de plástico.	
		Resistencia a la flexión	Resistencia a la flexión con tiras de plástico	



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 *Antecedentes internacionales*

Según Shah et. al. (2019) en su estudio **titulado** "Evaluación del impacto de las tiras de plástico sobre la resistencia a la compresión del hormigón", se plantean como **Objetivo** analizar el impacto de las tiras plásticas sobre la resistencia a la compresión del hormigón. Tres juegos de mezclas de concreto, uno de concreto convencional (CC) y los otros dos de concreto modificado con tiras de plástico. La **metodología** que proporciona el desarrollo del estudio cuenta con un tipo investigativo puesto que se emplean técnicas de observación y análisis de la información recolectada. Los **resultados** nos indican que los análisis controlados de carga y deflexión muestran que las tiras de PET contribuyen a una mejora del 5% al 15% en la resistencia a la compresión y una reducción sustancial en la desviación estándar (60% al 65%). Por lo que, en dicho estudio se **concluye** que el modelo describe la contribución del PET en términos de estrés de confinamiento y se utiliza para justificar la llegada temprana de la carga máxima. También predice de cerca la inclinación del plano de falla. Este estudio revela el papel positivo de las tiras de PET en el control de la heterogeneidad en el comportamiento del hormigón, el aumento de la rigidez y la consecución de cargas máximas tempranas.



Según Abdullah et. al. (2021) en su estudio **titulado** “La posibilidad de utilizar tiras de plástico de desecho para mejorar la capacidad de flexión de las vigas de hormigón”, se plantean como **Objetivo** en este estudio, el trabajo experimental de laboratorio se realizó para investigar la posibilidad de utilizar tiras de plástico de desecho como reemplazo de las barras de acero de refuerzo principales para promover la capacidad de flexión de las vigas de concreto a los 28 días. La **metodología** que proporciona el desarrollo del estudio cuenta con un tipo experimental puesto que se emplean técnicas de observación y análisis de la información recolectada. Los **resultados** Para este propósito, se fundieron un total de 10 vigas con dimensiones de (200 mm x 200 mm x 1200 mm) para investigar los efectos del uso de tiras de plástico de desecho para mejorar la capacidad de flexión de las vigas. Por lo que, en dicho estudio se **concluye** que los resultados mostraron que la incorporación de tiras de plástico puede mejorar la capacidad de carga y la tenacidad de las vigas de hormigón en comparación con las vigas de hormigón no reforzadas.

2.1.2 *Antecedentes nacionales*

Según Castillo (2019) en su estudio **titulado** “elaboración de concreto permeable con adición de material plástico reciclado para pavimentación en el distrito de Pariacoto-Ancash”, se plantean como **Objetivo** evaluar las características (resistencia a la compresión, permeabilidad y contenido en huecos) de un hormigón permeable con una resistencia a la compresión de 175 kg/cm². La **metodología** que proporciona el desarrollo del estudio cuenta con un tipo experimental ya que se emplean técnicas de observación, manipulación y análisis de la información recolectada. Los **resultados** Las pruebas se realizaron en cuatro rondas. Inicialmente se empleó la metodología ACI 522-R10 para determinar la composición adecuada de la mezcla. La técnica consistió en emplear una báscula de 67 husillos, una relación agua-cemento de 0,35, un 10% de finos y alcanzar un porcentaje de huecos del 17,4%. Además, la combinación se mejoró mediante el uso de tiras de plástico de 4 mm x 20 mm, fabricadas con polietileno de baja densidad. Las tiras de plástico se añadieron a la mezcla en proporciones de 0,075%, 0,1% y 0,125% sobre el



peso total, las **conclusiones** indican que la inclusión de un 0,075% de tiras de plástico reciclado mejora la resistencia a la compresión alcanzada a los 28 días en un 5,33%. Además, la permeabilidad y la proporción de huecos disminuyen a medida que aumenta el número de tiras aplicadas.

Según Trujillo (2020) en su estudio **titulado** "Efecto del PET reciclado en la permeabilidad y resistencia de un pavimento rígido F'c 175 Kg/Cm²", se plantean como **Objetivo** principal de la tesis es determinar la influencia del uso de PET reciclado en la permeabilidad y resistencia de un pavimento rígido. La **metodología** que proporciona el desarrollo del estudio cuenta con un tipo aplicado experimental ya que se emplean técnicas de observación, manipulación y análisis de la información recolectada. Los **resultados** sugieren que la inclusión de PET reciclado en el pavimento rígido en concentraciones de 0,05%, 0,10% y 0,15% mejora su calidad durable. La resistencia a la compresión tiene una relación lineal positiva con la proporción de PET reciclado, en **conclusiones** el aumento de la cantidad de PET en el pavimento permeable reforzará su resistencia, mientras que la reducción del contenido de PET aumentará su permeabilidad a los líquidos.

2.1.3 Antecedentes regionales

Para Flores & Pacompia (2016) la presente investigación **titulada** "Diseño de mezcla de concreto permeable con adición de tiras de plástico para pavimentos F'c 175 kg/cm² en la Ciudad de Puno" tiene como **objetivo** examinar los efectos que surgen de la incorporación de segmentos plásticos de polipropileno en una formulación de mezcla específicamente diseñada para pavimentos de concreto permeable en la región de Puno. Se realiza un examen exhaustivo de los atributos del hormigón permeable, abarcando su contenido de vacíos, resistencia a la compresión y permeabilidad. Actualmente, se están evaluando dos diseños distintos de mezcla. Uno de estos diseños integra áridos gruesos con una granulometría estándar N° 57, mientras que el otro emplea áridos gruesos N° 8. Para alcanzar la dimensión estándar deseada, es necesario normalizar la curva de los



áridos en el segundo diseño de mezcla. Los **resultados** sugieren que el hormigón permeable fabricado utilizando la granulometría normalizada tiene la capacidad de incorporar diferentes proporciones de segmentos de polipropileno de 3 mm x 30 mm. Al incorporar bandas en concentraciones de 0,05% y 0,10%, la resistencia media a la compresión aumenta un 16,7% y un 4,2%, respectivamente. La introducción de tiras con una concentración del 0,15% produce una disminución de la resistencia media a la compresión del 10,7%. Se ha **determinado** que el contenido en huecos y el coeficiente de permeabilidad del hormigón permeable se encuentran dentro del rango aceptable. El diseño de la mezcla cumple con las recomendaciones de reducción del pando del ACI para el hormigón permeable. Las evaluaciones realizadas se ajustan a los criterios actuales para el hormigón permeable.

2.2 Marco teórico

2.2.1 *El concreto convencional*

Su composición tiene principalmente tres constituyentes: Cemento Portland, agua y áridos, que suelen consistir en arena y grava CEMEX (2024).

El cemento Portland es una sustancia finamente pulverizada que, al mezclarse con agua, crea una pasta que se endurece gradualmente debido a reacciones químicas denominadas hidratación. El cemento portland actúa como el principal agente aglutinante del hormigón, proporcionándole una gran durabilidad y tenacidad.(Alvarado Gilvonio, 2019a)

Compuesto hidrológico: El agua se utiliza para mezclar los componentes del hormigón y desencadenar la reacción química de hidratación del cemento. La formulación y la persistencia de la pasta son fundamentales.

Los áridos: Los áridos son gránulos inertes que se mezclan con cemento y agua. Los ingredientes pueden consistir en arena, grava, piedra triturada o una combinación de



los mismos. Los áridos mejoran la capacidad, resistencia y longevidad del hormigón.(Alvarado Gilvonio, 2019a)

Mediante el proceso de combinación y mezcla proporcional de estos tres componentes, el hormigón convencional se convierte en un material maleable que se utiliza. Las características y propiedades del hormigón pueden variar en función de la composición y las técnicas de fabricación utilizadas.

El concreto convencional es un material de construcción que típicamente consiste en una mezcla de cemento, agua, partículas finas (arena) y agregados gruesos. (gravel or crushed stone). La combinación de estos componentes produce una pasta que, al solidificarse mediante hidratación química, alcanza cualidades estructurales y mecánicas suficientes para soportar cargas sustanciales. Es uno de los materiales más utilizados a nivel mundial, gracias a su versatilidad, durabilidad y resistencia—atributos que lo hacen adecuado para aplicaciones en la construcción, incluyendo edificios, puentes, pavimentos y otros proyectos de infraestructura. La composición del concreto tradicional puede alterarse para cumplir con requisitos específicos de resistencia y durabilidad ajustando las proporciones de sus componentes.(Alvarado Gilvonio, 2019a)

El hormigón convencional se define por su considerable resistencia a la compresión, lo que le permite soportar cargas considerables en construcciones verticales, incluidas columnas y muros de carga. La resistencia se cuantifica en megapascales (MPa) y se ve afectada por variables como la relación agua/cemento y la calidad de los agregados empleados. El concreto convencional, a pesar de su considerable resistencia a la compresión, demuestra una resistencia a la tracción y flexión limitada, lo que requiere refuerzos suplementarios, como varillas de acero, para soportar eficazmente las tensiones de tracción en aplicaciones estructurales. Además de su resistencia, el hormigón típico es apreciado por su longevidad en diversas circunstancias climáticas, lo que le permite



conservar sus cualidades mecánicas durante períodos prolongados, incluso en entornos expuestos.(Alvarado Gilvonio, 2019a)

El proceso tradicional de fabricación de concreto afecta considerablemente al medio ambiente, principalmente debido a la producción de cemento, un elemento vital del concreto. La producción de cemento genera cantidades significativas de dióxido de carbono (CO_2) como resultado de la calcinación de la piedra caliza en hornos de alta temperatura. Este proceso representa alrededor del 8% de las emisiones mundiales de CO_2 , posicionando a la industria del cemento como un contribuyente significativo al cambio climático. Además, la extracción de agregados naturales, incluyendo arena y grava, requiere modificaciones a los ecosistemas, impactando la biodiversidad e induciendo erosión en los sitios de extracción. Al abordar estas preocupaciones ambientales, se han sugerido numerosas estrategias para mejorar la sostenibilidad del concreto, incluyendo la incorporación de materiales reciclados y aditivos que disminuyen la concentración de cemento en la formulación.

El concreto convencional se utiliza extensamente en la construcción de infraestructura urbana y rural debido a su eficiencia económica y la simplicidad de su manipulación antes del curado. Su resistencia y longevidad lo convierten en el material preferido para componentes estructurales, pavimentos y paredes. No obstante, posee límites intrínsecos que requieren consideración, incluyendo su vulnerabilidad a la fractura debido a fluctuaciones térmicas o presiones cíclicas, y su propensión a degradarse en situaciones con niveles elevados de sustancias corrosivas o humedad extrema. Por lo tanto, en escenarios que esperan demandas significativas, pueden ser necesarios tratamientos adicionales, selladores, refuerzos o modificaciones alternativas al concreto.(Alvarado Gilvonio, 2019a)

Dadas las limitaciones ambientales y tecnológicas, la industria de la construcción y la investigación de materiales se han centrado en crear composiciones de concreto que

mantengan los beneficios del concreto tradicional mientras reducen simultáneamente las emisiones de carbono. En este contexto, el concreto tradicional está siendo mejorado o predominantemente sustituido por mezclas que utilizan materiales reciclados o desechos industriales, como la ceniza volante y el slag de alto horno, lo que disminuye la necesidad de cemento y, en consecuencia, las emisiones de CO₂. La incorporación de polímeros y fibras recicladas está siendo explorada para mejorar la resistencia a la tracción y reducir las grietas, lo que indica un futuro en el que el concreto tradicional se transforme en una opción más sostenible manteniendo sus características estructurales fundamentales.

2.2.1.1 Características del concreto convencional

Se ha producido un aumento significativo de la construcción de viviendas, sobre todo en los sectores de renta baja y media, utilizando muros de hormigón. Además, se han sugerido el hormigón ligero y el autocompactante como alternativas al hormigón pesado convencional, con el objetivo de mejorar el nivel de las viviendas Carrillo et. al. (2015).

Los atributos del hormigón convencional se refieren a las características y propiedades distintivas de este material de construcción. Estas características son cruciales a la hora de evaluar su calidad e idoneidad para determinadas aplicaciones de construcción. A continuación, se enumeran muchos atributos dignos de mención del hormigón tradicional:

Resistencia a la tracción: Mientras que el hormigón demuestra una resistencia significativa a la compresión, su resistencia a la tracción es Estudio Comparadamente menor. Esto implica que es más susceptible de fracturarse cuando se expone a presiones de tracción. El refuerzo de acero se emplea con frecuencia en aplicaciones de hormigón armado para mejorar su resistencia a la tensión.(Alvarado Gilvonio, 2019)

La durabilidad: Es el termino de resistir la influencia de elementos externos, como el agua, las fluctuaciones de temperatura, la abrasión, la corrosión y las reacciones químicas, durante su vida útil. La longevidad del hormigón depende en gran medida de la



calidad de la mezcla y de la aplicación de medidas adecuadas de protección contra las sustancias corrosivas.(Alvarado Gilvonio, 2019)

Trabajabilidad: La trabajabilidad del hormigón se refiere a su capacidad para mezclarse, colocarse y comprimirse sin esfuerzo durante la construcción. Una amalgama de notable trabajabilidad facilita la manipulación sin esfuerzo y la dispersión consistente del hormigón dentro de los moldes.

El hormigón sufre una contracción: volumétrico gradual a lo largo del proceso de solidificación y deshidratación, que puede dar lugar a la formación de grietas. Para evitar daños estructurales, es crucial dar prioridad al control de la contracción. Esto puede lograrse empleando aditivos específicos o incluyendo juntas de dilatación en el diseño.

La permeabilidad: es la medida de la facilidad con la que el agua u otros líquidos pueden penetrar en la estructura del hormigón. Poseer un alto grado de impermeabilidad es ventajoso para impedir la entrada de agua y la erosión de la armadura de acero.

La densidad: del hormigón afecta directamente a su masa e integridad estructural. Los hormigones con mayor densidad proporcionan mayor resistencia y fuerza, pero a costa de un mayor peso.(Alvarado Gilvonio, 2019)

Acabado superficial: El hormigón presenta una amplia gama de acabados superficiales, que van desde texturas gruesas hasta apariencias lisas y pulidas, dependiendo de su función prevista y del atractivo visual deseado.

Los elementos mencionados son atributos esenciales del hormigón convencional, naturaleza individual del proyecto y de los distintos requisitos de construcción. El hormigón puede modificarse en su composición y configuración para cumplir criterios precisos de robustez, longevidad y flexibilidad.(Alvarado Gilvonio, 2019)

2.2.1.2 Composición y propiedades típicas del concreto tradicional

El hormigón convencional se compone de elementos estándar y tiene propiedades esenciales comúnmente observadas en la mayoría de las mezclas de hormigón utilizadas en la construcción. Aquí presento una explicación sucinta y precisa de estos elementos:



- **El cemento Portland:** es el principal adhesivo utilizado en el hormigón convencional. La molienda del Clinker de cemento da lugar a un componente.
- **Los áridos:** consisten principalmente en arena y grava, aunque también pueden contener sustancias adicionales como piedra triturada. Los áridos representan entre el 60% y el 75% del peso total del hormigón y desempeñan.

Además, es habitual incorporar al hormigón aditivos y/o aditivos para mejorar características particulares, como la trabajabilidad, la durabilidad, la resistencia a la corrosión y el tiempo de fraguado, además de los tres componentes esenciales. (Alvarado Gilvonio, 2019)

Características del hormigón convencional: El hormigón convencional presenta una serie de cualidades que pueden variar en función de su composición y diseño. Sin embargo, a continuación, se enumeran algunos de los principales atributos comúnmente asociados a este material:

La resistencia a la compresión del hormigón típico utilizado en proyectos de construcción estándar suele estar comprendida entre 20 y 40 megapascales (MPa). La resistencia puede ser significativamente mayor en proyectos de ingeniería más complejos.

La calidad se ve influida por la utilización de una cantidad óptima de agua y partículas finamente divididas.

Durabilidad: El hormigón convencional está diseñado para ser resistente y soportar condiciones ambientales adversas, como la humedad, los ciclos de congelación y descongelación, la corrosión y la abrasión.

Densidad: El hormigón convencional suele presentar una densidad comprendida entre 2.300 y 2.500 kilogramos por metro cúbico (kg/m^3), aunque puede variar en función de los componentes y materiales específicos empleados. (Alvarado Gilvonio, 2019)

Contracción: El hormigón sufre una reducción de tamaño a lo largo del proceso de solidificación y secado. El control efectivo de la retracción es crucial para minimizar la aparición de grietas en la estructura.

Permeabilidad: El hormigón debe poseer una baja permeabilidad para impedir la entrada de agua y sustancias cáusticas que puedan suponer una amenaza para la integridad estructural del edificio.(Ordinola Fuentes, 2022)

Estos son los atributos y propiedades típicos del hormigón convencional. Sin embargo, es crucial reconocer que las especificaciones pueden diferir en función de los requisitos.

2.2.1.3 Significado de la mejora de sus propiedades

La mejora de las propiedades existentes en el hormigón se refiere a la aplicación de diversas técnicas, aditivos, procesos o tecnologías con el objetivo de modificar y optimizar características como la durabilidad, la resistencia, el rendimiento y otros elementos clave en la producción. Con el fin de obtener un hormigón versátil que pueda ser utilizado en una amplia gama de aplicaciones civiles y de construcción. Se han implementado mejoras acordadas en ciertas características del hormigón.(Ordinola Fuentes, 2022)

La abrasión, los ciclos de hielo-deshielo y otros efectos perjudiciales que podrían afectar a su vida útil.

Se busca implementar una metodología eficiente para la colocación, compactación y conformación del hormigón durante la construcción.

Densidad: La densidad del hormigón es una característica que se ve influida por adiciones específicas como el refuerzo o la aplicación de radiación, lo que afecta a su acabado final.

Minimización de los impactos de la expansión y contracción térmica: El objetivo principal es restringir las alteraciones en las dimensiones o forma del hormigón resultantes de las fluctuaciones tanto de la humedad como de la temperatura.(Ordinola Fuentes, 2022)

Los aditivos se pueden emplear para mejorar la impermeabilidad en relación con un abogador y un agente químico.

El objetivo es disminuir la porosidad del hormigón para mejorar su resistencia y longevidad.

Es factible emplear pigmentos y técnicas especializadas para mejorar el aspecto estético del hormigón.

Estos avances pueden lograrse mediante la aplicación de técnicas de curado adecuadas, la incorporación de aditivos químicos, la modificación de las mezclas de hormigón y otras mejoras adicionales. La decisión de las mejoras dependerá en gran medida de las condiciones a las que estará expuesto el hormigón durante su aplicación final y de las necesidades únicas de cada proyecto. (Ordinola Fuentes, 2022)

2.2.2 Problemática de la gestión de residuos plásticos

La gestión de residuos plásticos se refiere a las muchas formas y enfoques utilizados para tratar de manera eficiente y responsable la basura plástica generada por la sociedad. Esta técnica implica la recolección, clasificación, transporte, procesamiento y disposición final de residuos plásticos, con el propósito de reducir su impacto ambiental negativo y, en la medida de lo posible, recuperar recursos valiosos a partir de plásticos reciclables. A continuación, te explicamos detalladamente cómo se gestiona la basura plástica. (Ordinola Fuentes, 2022)

Adquisición: La primera fase es crucial en la gestión de residuos plásticos. La estrategia implica recolectar residuos plásticos de muchas fuentes, como familias, empresas, instituciones y áreas públicas. La recolección puede ser realizada por entidades públicas de manejo de basura o corporaciones privadas.

Clasificación: Los residuos plásticos se clasifican en muchos grupos según su composición plástica, como PET, HDPE, PVC, etc., una vez recogidos. El procedimiento de clasificación es fundamental para mejorar el proceso de reciclaje y garantizar la correcta manipulación de cada tipo de plástico.

Transporte: Los residuos plásticos clasificados se transportan a instalaciones de procesamiento o centros de reciclaje. Tener precaución es fundamental para evitar la

contaminación y propagación de residuos plásticos durante esta operación.(Ordinola Fuentes, 2022)

Tratamiento: Los residuos plásticos se someten a muchos tratamientos en las instalaciones de procesamiento o reciclaje. Este procedimiento implica muchas etapas, que incluyen limpieza, trituración, lavado, fusión y extrusión. Estos métodos se utilizan para transformar los plásticos en materiales reutilizables y aptos para la fabricación de nuevos productos.

El reciclaje: Los plásticos reciclables se someten a un proceso de transformación para convertirse en bolitas, gránulos o láminas de plástico reciclado.

Reducción y prevención: Además del reciclaje, la gestión de residuos plásticos incluye esfuerzos para reducir la producción de residuos plásticos desde el principio y promover el uso de polímeros más ecológicos. Estos esfuerzos pueden implicar la implementación de técnicas como promover la adopción de envases reutilizables, disminuir la dependencia de los plásticos desechables y distribuir información ambiental.

Disposición final: Los residuos plásticos no reciclables deben eliminarse de forma responsable y ambiental. Esto puede implicar la combustión controlada o la eliminación en vertederos especializados diseñados expresamente para evitar la contaminación del suelo y las aguas subterráneas.(Ordinola Fuentes, 2022)

La gestión de la basura plástica se rige por la ley normas establecidas por los gobiernos y autoridades ambientales, que varían según las naciones. Estas leyes establecen estándares para la gestión eficiente de los residuos plásticos y promueven acciones ambientalmente conscientes. La gestión de residuos plásticos es un proceso integral diseñado para reducir, reutilizar, reciclar y, en última instancia, minimizar el impacto ambiental de los plásticos en nuestra sociedad.(Ordinola Fuentes, 2022)

2.2.2.1 Tendencias en el aumento de la contaminación por plásticos

Examinar las tendencias de la contaminación por plásticos implica escrutar las pautas y fluctuaciones de la cantidad y distribución de residuos plásticos en el ecosistema

a lo largo de una duración determinada. Estos patrones son preocupantes y sugieren un aumento significativo de la contaminación por plásticos en varios hábitats, como los océanos, los ríos, el suelo y la atmósfera. Los componentes fundamentales de estos avances significativos incluyen:

Su rentabilidad y su facilidad. Como consecuencia, este aumento repentino ha provocado la entrada en el medio ambiente de una mayor cantidad de residuos plásticos.

La acumulación marina es el fenómeno que se produce cuando una cantidad significativa de residuos plásticos se acumula en los océanos de la Tierra. Los residuos pueden proceder tanto de vertidos oceánicos directos como de fuentes terrestres transportados por ríos y corrientes marinas. La progresiva acumulación de basura ha dado lugar a la formación de vastas zonas caracterizadas por una importante acumulación de desechos, conocidas comúnmente como el "Giro del Pacífico".(Ordinola Fuentes, 2022)

La presencia de residuos plásticos supone una amenaza sustancial tanto para las criaturas marinas como para las terrestres, ejerciendo un profundo impacto en el entorno natural. Los animales tienen la capacidad de ingerir plásticos, confundiéndolos a menudo con alimento. Esto puede provocar obstrucción interna, asfixia, lesiones y, en ocasiones, resultados letales. Además, los plásticos tienen la capacidad de atrapar a los animales, dificultando sus movimientos y su capacidad para alimentarse.

Degradación prolongada: Muchos tipos diferentes de plásticos tardan varias décadas o incluso siglos en descomponerse completamente en el medio natural. Por lo tanto, los residuos plásticos tienen un notable nivel de resistencia, lo que contribuye a su presencia prolongada y a su posterior acumulación, causando daños continuos a los ecosistemas.(Ordinola Fuentes, 2022)

Los micro plásticos plantean una preocupación creciente debido a su composición de pequeñas partículas de plástico. Estas partículas se generan a través de la fragmentación de sustancias de mayor tamaño o de su incorporación directa a artículos de consumo, como las micro perlas utilizadas en productos cosméticos. Los micro plásticos

tienen la capacidad de impregnar la cadena alimentaria y ejercer efectos perjudiciales tanto para el bienestar humano como para el medioambiental.

En varias regiones del mundo hay escasez de infraestructuras de gestión de residuos, lo que se traduce en una capacidad inadecuada para tratar y eliminar eficazmente la basura, en particular los materiales plásticos. Como consecuencia, los vertederos no regulados se llenan de basura, se produce una incineración incontrolada y el problema de la contaminación por plásticos se agrava al verterse los residuos en las masas de agua.(Ordinola Fuentes, 2022)

En resumen, el aumento de la contaminación por plásticos refleja una creciente preocupación por el medio ambiente. Para atajar este problema, es imperativo formular políticas integrales que impliquen la reducción de la producción y el uso de plásticos, junto con la implantación de sistemas eficaces de gestión de residuos y la promoción de alternativas sostenibles.

2.2.2.2 Desafíos ambientales y económicos asociados a los residuos plásticos

La existencia de basura plástica plantea intrincados retos medioambientales y económicos que repercuten a varios niveles, incluidas las escalas local, regional y mundial. A continuación, se analizan en profundidad estas dificultades:

Contaminación ambiental: La basura plástica es un indicio muy notable de contaminación ambiental. Una mala gestión puede conducir a la acumulación de esta sustancia en varios ámbitos medioambientales, como mares, ríos, suelos y atmósfera, lo que provoca impactos perjudiciales tanto en los ecosistemas terrestres como acuáticos. Estos comportamientos tienen la capacidad de provocar una reducción de la biodiversidad, el deterioro de los ecosistemas y la contaminación del agua potable y del aire.(Peña & Niño, 2019)

Las repercusiones de los residuos plásticos en los animales pueden ser importantes. La ingestión involuntaria de plásticos puede provocar la obstrucción del tracto



gastrointestinal, asfixia y desenlaces potencialmente mortales. Asimismo, los animales pueden quedar atrapados o confinados por los residuos plásticos, lo que impide su movilidad, su capacidad para alimentarse y su capacidad reproductiva. Estas situaciones pueden tener consecuencias catastróficas para las poblaciones animales y los ecosistemas que ocupan.

La contaminación por micro plásticos se produce cuando los residuos plásticos sufren un deterioro y se transforman en pequeñas partículas conocidas como micro plásticos. Los micro plásticos pueden ser ingeridos tanto por criaturas acuáticas como terrestres, lo que provoca su acumulación en la cadena alimentaria. Esto hace temer por la salud humana, ya que los micro plásticos tienen la capacidad de transmitirse a través de la cadena alimentaria y contaminar los alimentos que consumimos. (Peña & Niño, 2019)

Degradación medioambiental prolongada: Diferentes formas de plástico pueden necesitar varias décadas o incluso siglos para degradarse completamente en el medio natural. De ahí que la basura plástica muestre una notable capacidad para perdurar durante largos periodos, lo que provoca la acumulación y el mantenimiento de daños en los ecosistemas.

La gestión y eliminación de la basura plástica conlleva importantes gastos económicos, lo que supone una enorme presión para gobiernos, organizaciones y comunidades. Esto incluye los gastos relacionados con la recogida, transporte, procesamiento y eliminación de la basura plástica. Además, es esencial tener en cuenta las consecuencias económicas indirectas, como el impacto negativo en los ingresos del turismo causado por la degradación poco atractiva de las playas y los paisajes naturales. (Peña & Niño, 2019)

Las industrias pesquera y turística pueden verse muy afectadas por la contaminación plástica, ya que dependen de ecosistemas marinos y costeros prósperos. Colocar contenedores de basura de plástico estratégicamente en determinados lugares

puede disuadir a los visitantes de visitar destinos específicos y afectar negativamente a los medios de subsistencia y las actividades económicas de las poblaciones locales que dependen del turismo y la pesca.(Peña & Niño, 2019)

En resumen, los retos medioambientales y económicos relacionados con la basura plástica son importantes y complejos, y requieren la cooperación mundial para abordarlos adecuadamente. Ello abarca estrategias encaminadas a disminuir la producción y utilización de plásticos, mejorar las técnicas de gestión de residuos, fomentar el avance de materiales sustitutivos y aumentar la concienciación y educación de la población al respecto.

2.2.3 *Uso de plástico reciclado en la construcción*

El plástico reciclado se utiliza en la construcción empleando los materiales plásticos existentes como insumos en diversos proyectos y usos de la construcción. El objetivo de este método es aprovechar las ventajas del reciclado para reducir la cantidad de residuos plásticos que se liberan en el medio ambiente y, al mismo tiempo, ofrecer alternativas ecológicas a los materiales de construcción convencionales. A continuación, se explica detalladamente cómo se utiliza el plástico reciclado en la industria de la construcción:

El plástico reciclado puede emplearse en la fabricación de diversos materiales de construcción como bloques, ladrillos, tablas, vigas, tejas, tuberías, láminas, revestimientos y aislamientos. Estos materiales son apropiados para la construcción de viviendas residenciales, estructuras comerciales, infraestructuras públicas y proyectos paisajísticos.(Peña & Niño, 2019)

Beneficios medioambientales: La incorporación de plástico reciclado en la construcción reduce la cantidad de residuos plásticos que se depositan en vertederos o se vierten al medio ambiente. Esto ayuda a reducir la contaminación y los daños medioambientales causados por la acumulación de residuos plásticos. Además, el uso de



plástico reciclado, en lugar de materiales recién fabricados, reduce la demanda de recursos naturales y mitiga el impacto medioambiental de la construcción.

Ahorro de costes: El uso de plástico reciclado puede proporcionar importantes ventajas económicas frente a los materiales de construcción tradicionales, lo que se traduce en enormes beneficios monetarios para constructores y promotores. Además, el uso de plástico regenerado puede reducir significativamente los costes asociados a la gestión de residuos al proporcionar un método rentable para reciclar los plásticos recuperados.(Peña & Niño, 2019)

Los materiales de construcción de plástico reciclado pueden ofrecer niveles de durabilidad y resistencia equivalentes o superiores a los de los materiales convencionales, en función del método de fabricación y la composición específica. Gracias a su adaptabilidad, son muy adecuados para una amplia gama de usos arquitectónicos, incluyendo tanto la mejora de la integridad estructural como la adición de elementos decorativos.

El plástico reciclado es extremadamente adaptable, ya que puede someterse a varias actividades de procesamiento y fabricación, lo que permite la creación de una amplia gama de materiales y soluciones de construcción. Gracias a su versatilidad y adaptabilidad, el plástico reciclado es muy adecuado para encajar en diferentes estilos arquitectónicos y satisfacer una amplia gama de demandas de construcción.(Peña & Niño, 2019)

El uso de plástico reciclado en la construcción promueve la innovación y el progreso tecnológico en la industria al fomentar la exploración y el uso de nuevos métodos de reciclaje, procesamiento y fabricación de materiales de construcción ecológicos.

En resumen, la utilización de plástico reciclado en la construcción ofrece varios beneficios en relación con el medio ambiente, la economía y la tecnología. La adopción de este método es esencial para promover la sostenibilidad y la circularidad en el sector de la construcción. Sin embargo, es esencial tener en cuenta los retos relacionados con la

reutilización de materiales, incluida la garantía de la conservación y la seguridad de los productos químicos reutilizados, así como el desarrollo de infraestructuras suficientes para la recogida, clasificación y procesamiento de plásticos.(Peña & Niño, 2019)

2.2.3.1 Alternativas sostenibles en la industria de la construcción

Los materiales sostenibles en la construcción se refieren a materiales de construcción que son renovables, reciclables o que tienen una huella ambiental mínima. Los ejemplos incluyen madera certificada por organizaciones como el Forest Stewardship Council (FSC), hormigón elaborado con materiales reciclados, ladrillos de arcilla producidos con bajas emisiones de carbono, aislamientos orgánicos como fibra de cáñamo o celulosa reciclada y materiales derivados de residuos agrícolas como el bambú. o paja.

Eficiencia energética: las alternativas sostenibles se esfuerzan por maximizar la eficiencia energética en los edificios a través de métodos como mejorar el diseño de la envolvente del edificio, utilizar materiales aislantes de primera calidad, implementar sistemas eficientes de iluminación y climatización.(Peña & Niño, 2019)

Estas estrategias pasan por optimizar la posición del sol, utilizar materiales con alta masa térmica e incorporar técnicas de sombreado y paisajismo.

La gestión eficaz del agua implica la implementación de muchas medidas para maximizar la eficiencia del agua en los edificios. Las medidas abarcan la recolección y el reciclaje del agua de lluvia, la adopción de sistemas de riego eficaces, el uso de métodos de drenaje sostenibles, como techos verdes y pavimentos permeables, y la elección de accesorios de plomería energéticamente eficientes.(Inca et al., 2016)

Para promover la reducción de residuos y considerar el ciclo de vida completo en la construcción y demolición, es crucial implementar estrategias de diseño que permitan un fácil desmontaje, fomenten la reutilización.

La industria de la construcción ha incorporado certificaciones y estándares WELL Building Standard, para promover la utilización de los enfoques más efectivos en el diseño de edificios sostenibles., construcción y operación.(Inca et al., 2016)



En esencia, las alternativas sostenibles en el sector de la construcción se esfuerzan por promover la sostenibilidad ambiental, social y económica mediante el uso de materiales y tecnologías ecológicos, maximizando la eficiencia energética y adoptando enfoques responsables para la gestión de los recursos naturales. Estas soluciones son cruciales para la transición hacia un futuro paradigma de construcción que sea a la vez ecológicamente sostenible y robusto.

2.2.3.2 Beneficios y obstáculos del uso de plástico reciclado en concreto

La utilización de plástico reciclado en el hormigón es una técnica que busca incluir el plástico desperdiciado en la fabricación del hormigón:

Reducción de residuos plásticos: El uso de plástico reciclado ayuda a disminuir la acumulación de basura plástica en los vertederos y el medio ambiente, ofreciendo una solución beneficiosa para estos materiales y promoviendo la finalización del ciclo de vida del plástico. (Inca et al., 2016)

Para mitigar las emisiones de carbono, se puede utilizar plástico reciclado como reemplazo del cemento Portland, un contribuyente importante a las emisiones de carbono en el concreto convencional. Para minimizar la huella de carbono ligada a la producción de hormigón, es aconsejable disminuir la cantidad de cemento utilizada.

Esto puede dar como resultado un concreto que demuestre una calidad y un rendimiento mejorados.

Reducción de la dependencia de los recursos naturales: el uso de plástico reciclado en lugar de nuevos materiales disminuye la necesidad de extraer y procesar recursos naturales como arena y grava, que son componentes esenciales del hormigón tradicional. (Inca et al., 2016)

El uso de plástico reciclado permite el establecimiento de una economía circular al cerrar eficientemente el ciclo de los componentes plásticos y fomentar su reutilización en aplicaciones de construcción.

Desafíos: Compatibilidad y calidad del material: La variabilidad e inconsistencia en la calidad y compatibilidad del plástico reciclado cuando se combina con otros componentes del concreto, como cemento y agregados.(Inca et al., 2016)

El plástico reciclado, cuando se combina con hormigón y se solidifica, es susceptible al calor y la degradación química. El deterioro podría posiblemente afectar negativamente a las características del material compuesto.

Percepción y estigma del consumidor: algunas empresas tienen una perspectiva pesimista sobre el uso de plástico reciclado en la construcción, principalmente debido a preocupaciones sobre la calidad, durabilidad y seguridad del material. Para superar esta mentalidad negativa.

Gastos: Debido a los desembolsos adicionales asociados con la recolección, categorización, tratamiento y transporte de desechos plásticos reciclados. Sin embargo, estos costos pueden reducirse mediante el desarrollo de tecnologías más eficientes y la utilización de economías de escala.(Inca et al., 2016)

En resumen, utilizar plástico reciclado en hormigón ofrece varios beneficios ambientales y económicos. Sin embargo, existen desafíos técnicos y de aceptabilidad adicionales que deben abordarse para incorporarlo con éxito a la industria de la construcción a una escala sustancial.

2.2.4 Efectos del plástico reciclado en las propiedades del concreto

El uso de plástico reciclado en la producción de hormigón puede tener diversos impactos en las características de la sustancia resultante. El impacto puede diferir según el tipo y la cantidad específicos de plástico reciclado utilizado, junto con otros elementos



físicos como cemento, agregados y aditivos. A continuación, se muestra un examen en profundidad del impacto de la utilización de plástico reciclado en las características del hormigón:

La adición de pequeñas cantidades de plástico reciclado (hasta una proporción específica) al hormigón a menudo no tiene efectos sobre su resistencia, pero cantidades mayores pueden disminuir su resistencia mecánica.(Inca et al., 2016)

Puede tener un impacto significativo en su longevidad, particularmente en términos de su resistencia a la abrasión, la erosión y la infiltración de agua. Varios estudios indican que la incorporación de plástico reciclado al hormigón puede mejorar su durabilidad al aprovechar las propiedades lubricantes del plástico. Sin embargo, la adición de este material podría aumentar potencialmente la permeabilidad al agua del hormigón, lo que podría tener un impacto en su durabilidad a largo plazo.(Inca et al., 2016)

Al incluir plástico reciclado, se puede modificar la densidad y la gravedad específica del hormigón. El plástico reciclado suele tener una densidad menor en comparación con otros materiales de construcción como la arena y la grava, que se utilizan ampliamente en el hormigón. Por tanto, el uso de plástico reciclado podría provocar una disminución de la densidad del hormigón final.

El uso de plástico reciclado puede modificar la trabajabilidad del concreto, lo que se refiere a su facilidad de mezclado, colocación y compresión. El plástico reciclado puede mejorar la trabajabilidad del hormigón en algunas situaciones debido a sus propiedades lubricantes. Sin embargo, una cantidad excesiva podría dificultar el proceso de colocación y compactación del hormigón.(Inca et al., 2016)

La incorporación de plástico reciclado puede influir significativamente en la contracción y deformación del hormigón durante todo el proceso de solidificación y endurecimiento. Varios estudios indican que el uso de plástico reciclado en el concreto podría disminuir efectivamente la contracción al servir como relleno inerte. Sin embargo, puede ser imperativo modificar la mezcla para reducir la probabilidad de deformación.

Puede influir en la adhesión entre el hormigón plástico reciclado y otros elementos estructurales, como el refuerzo de acero. Garantizar una fuerte adhesión entre los componentes del hormigón es crucial para mantener su integridad estructural y su durabilidad a largo plazo.(Inca et al., 2016)

La incorporación de plástico reciclado en la producción de hormigón puede provocar diversos impactos en sus características físicas y mecánicas. Antes de una integración generalizada en los proyectos de construcción, es crucial evaluar exhaustivamente el impacto del plástico reciclado en la calidad y el rendimiento del concreto, a pesar de sus implicaciones ambientales positivas en términos de disminución de los desechos plásticos y las emisiones de carbono relacionadas con la fabricación del concreto.

2.2.4.1 Influencia en la resistencia mecánica

La influencia de la inclusión de plástico reciclado en la integridad estructural del hormigón se relaciona con cómo la incorporación de plástico reciclado puede modificar la capacidad del hormigón para soportar peso y soportar fuerzas externas, como compresión, tensión y flexión. A continuación, se ofrece un análisis detallado de cómo la inclusión de plástico reciclado podría afectar la durabilidad y robustez del hormigón.(Peña Estrella & Niño Santos, 2019)

La inclusión de plástico reciclado en cantidades adecuadas y distribuidas uniformemente a menudo tiene un efecto mínimo sobre la resistencia a la compresión del hormigón. Una cantidad excesiva de plástico reciclado puede disminuir la resistencia a la compresión de un material, ya que los polímeros exhiben una menor capacidad para soportar tensiones de compresión en comparación con los agregados convencionales.

La resistencia a la tracción denota la capacidad del hormigón para soportar fuerzas de tracción, que son Estudio Comparadamente menos intensas en comparación con las presiones de compresión.

La resistencia a la flexión del hormigón puede verse afectada de muchas maneras cuando se agrega plástico reciclado, dependiendo de la cantidad y distribución del plástico reciclado en la mezcla. El plástico reciclado puede mejorar la resistencia a la flexión del hormigón actuando como refuerzo y reduciendo la formación de grietas en algunos casos.

El tamaño y la forma de las partículas de plástico reutilizadas pueden afectar la resistencia y durabilidad del hormigón. La inclusión de partículas de plástico reciclado de mayor tamaño dentro de la matriz de hormigón puede actuar como áreas potenciales de vulnerabilidad, lo que lleva a una reducción de la robustez mecánica del material. Asimismo, la forma de las partículas, ya sean esféricas o angulares, puede influir en su capacidad para adherirse a la matriz del hormigón y, por tanto, influir en su efecto sobre la resistencia mecánica. (Villamil & Edgardo, 2022)

En resumen, la incorporación de plástico reciclado puede afectar significativamente a la robustez mecánica del hormigón. El alcance de esta influencia depende de varios factores, como la cantidad, dispersión, dimensiones y configuración del plástico reciclado incluido en la combinación. Para cumplir con los criterios de resistencia mecánica del proyecto de construcción, es imperativo realizar una evaluación integral de estos componentes e implementar las modificaciones necesarias en la composición del concreto. (Villamil & Edgardo, 2022)

2.2.4.2 Cambios en la durabilidad y permeabilidad

Los cambios en la robustez y porosidad del hormigón provocados por la inclusión de plástico reciclado se relacionan con el efecto de la inclusión de plástico reciclado sobre. Aquí hay una Representación detallada de estos cambios. (Villamil & Edgardo, 2022)

Durabilidad: Causado por factores ambientales y químicos, como la humedad, los cambios de temperatura, los ciclos de hielo y deshielo, los ataques químicos y la abrasión.



La inclusión de plástico reciclado puede afectar la resiliencia del hormigón de muchas maneras:

La incorporación de plástico reciclado en el hormigón puede influir en su capacidad para resistir ataques químicos, dependiendo de la composición precisa del plástico y de las sustancias químicas que se encuentran en el entorno. Algunos tipos de plástico reciclado pueden demostrar una resistencia química superior en comparación con otros. (Villamil & Edgardo, 2022)

La permeabilidad se refiere a la capacidad del hormigón para permitir que los líquidos fluyan a través de su estructura. La utilización de plástico reciclado tiene el potencial de afectar la permeabilidad del hormigón a través de muchos mecanismos:

El plástico reciclado se puede emplear como relleno del hormigón para reducir su permeabilidad. Esto reduce la presencia de huecos y mejora la hidrofobicidad del material, aumentando así su resistencia a la infiltración de agua. (Villamil & Edgardo, 2022)

El uso de plástico reciclado en la mezcla de hormigón tiene el potencial de modificar tanto el proceso de curado como la formación de poros en el material. Como resultado, esto puede afectar la capacidad del material para permitir el paso de sustancias y su capacidad para resistir el desgaste.

En resumen, el uso de plástico reciclado en el hormigón puede tener un efecto significativo en su durabilidad y permeabilidad, lo que tiene implicaciones importantes para su rendimiento y longevidad en diferentes escenarios de construcción. Para garantizar que el proyecto de construcción cumpla con las normas de durabilidad y permeabilidad, es imperativo realizar una evaluación integral de estos efectos y realizar los ajustes necesarios en la composición del concreto. (Villamil & Edgardo, 2022)

2.2.4.3 Impacto en la trabajabilidad y la densidad del concreto

El uso de estos materiales afecta su trabajabilidad y densidad al alterar la facilidad de mezclar, colocar y compactar el hormigón, así como el peso y la resistencia del producto final.

El uso de plástico reciclado en el hormigón tiene el potencial de afectar su maleabilidad y formabilidad durante todo el proceso de mezclado. La fluidez del hormigón puede verse influenciada por el tamaño, la configuración y la cantidad de plástico reciclado incluido. El plástico reciclado comúnmente funciona como agente reductor de agua, lo que afecta la necesidad de agua para lograr la consistencia requerida del concreto. (Villamil & Edgardo, 2022)

Impacto: La incorporación de plástico reciclado en construcciones de concreto podría afectar el proceso de vertido, asegurando una distribución y compresión uniforme del concreto. La utilización de plástico reciclado podría impactar la uniformidad del concreto y su capacidad para ocupar adecuadamente los moldes.

La compactación es un procedimiento crucial en la construcción de concreto que tiene como objetivo eliminar las bolsas de aire y proporcionar una distribución consistente de los componentes dentro de la mezcla. El uso de plástico reciclado en el hormigón puede afectar su capacidad de compactación, ya sea facilitando o dificultando el proceso de compactación, dependiendo del tamaño, la forma y la distribución de las partículas de plástico dentro de la mezcla. (Villamil & Edgardo, 2022)

La densidad del hormigón, medida como su masa unitaria, puede alterarse incluyendo plástico reciclado. El plástico reciclado suele tener una densidad reducida en comparación con los agregados convencionales comúnmente utilizados en el hormigón, como la arena y la grava. Por tanto, la inclusión de plástico reciclado en el hormigón podría provocar una disminución de su peso específico, lo que daría lugar a una reducción de la densidad y la masa total del hormigón.

Compacidad: La compacidad del hormigón está determinada por su relación masa-volumen. El uso de plástico reciclado puede afectar la densidad del concreto al alterar la

disposición de los componentes en la mezcla y la cantidad de espacios vacíos o porosidad en el material resultante. El hormigón con infusión de plástico reciclado puede presentar una densidad variable en comparación con el hormigón tradicional, lo que podría afectar su integridad estructural y su resiliencia a largo plazo. (Villamil & Edgardo, 2022)

En resumen, la incorporación de plástico reciclado al hormigón puede influir en gran medida en su trabajabilidad y densidad, afectando así su manejabilidad durante la construcción y sus características físicas y mecánicas. Para cumplir con los requisitos de desempeño del proyecto de construcción, es crucial evaluar minuciosamente estos factores y realizar las modificaciones necesarias en la mezcla de concreto.

2.2.5 *Diseño de mezclas*

La resistencia estructural requerida y requisitos específicos del proyecto. La mezcla diseñada debe ser capaz de cumplir con los estándares de rendimiento y resistencia, garantizando la seguridad y estabilidad de las estructuras de concreto en diversas aplicaciones, desde edificaciones hasta infraestructuras de gran envergadura. La optimización del diseño de mezclas busca lograr un equilibrio entre la eficiencia en el uso de materiales y el rendimiento deseado del concreto, contribuyendo así a la sostenibilidad y la eficacia en la construcción. (Villamil & Edgardo, 2022)

2.3 Marco conceptual

a. Concreto: El hormigón es un material compuesto de pasta de cemento y áridos pétreos, que da lugar a una sustancia robusta y duradera capaz de soportar la compresión. Debido a sus excepcionales cualidades mecánicas y reológicas, es muy apreciado en el campo de la ingeniería civil y la construcción. (Saenz Cunza, 2019).

b. Resistencia a compresión: La resistencia a la compresión es la capacidad de un material para soportar fuerzas que provocan su contracción, medida como la tensión máxima que puede soportar antes de fracturarse. En el diseño y la evaluación de materiales



de construcción, como el hormigón y el acero, es esencial determinar su capacidad para soportar fuerzas de compresión sin sufrir deformaciones ni roturas (Sánchez & Tapia, 2015).



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de la investigación se refiere a un enfoque estructurado e instructivo utilizado en la investigación para abordar los elementos esenciales que rigen un proyecto, como su organización y contenido.

Los seres humanos poseen una tendencia inherente a mostrar curiosidad y buscar activamente la comprensión, la elucidación y la clarificación de las facetas históricas y contemporáneas de su existencia. Esto abarca tanto los fenómenos naturales como los sociales que constituyen y dan origen a su cosmos. Cárdenas (2010).

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación se refiere a la técnica metódica e intencional empleada para organizar y sincronizar la investigación científica. El proceso implica tomar decisiones sobre la estructura y el enfoque de la investigación con el fin de obtener datos precisos y confiables para abordar consultas específicas o probar hipótesis. El diseño de la investigación abarca la selección intencional de una metodología, la identificación de variables, la estrategia de muestreo, la recopilación de datos y la interpretación de los hallazgos. Un patrón intrincadamente diseñado mejora la longevidad y confiabilidad de los hallazgos, facilitando su replicación y aplicación en contextos adecuados. Además, la

integridad y el rigor del estudio se garantizan al considerar factores éticos y prácticos (Rojas, 2021).

Diseño experimental: En este estudio se realizarán ensayos donde nos lleve a una respuestas claras y concisas. Las muestras han sido modificadas con tiras de plástico reciclado en 0.10%, 0.15% y 0.20%.

3.2 Métodos de la investigación

Los métodos de investigación son enfoques sistemáticos utilizados para recopilar, analizar y evaluar datos con el fin de comprender, describir, predecir o controlar un determinado acontecimiento significativo. Los enfoques pueden clasificarse en cuantitativos, que implican el examen de datos numéricos y estadísticas, o cualitativos, que implican la exploración de descripciones individuales y la adquisición de la comprensión de emociones y percepciones (Silvestre & Huamán, 2019).

El método **cuantitativo**: este estudio se centra en el método de estudio cuantitativo teniendo en cuenta que el trabajo presente estudiara datos cuantificables.

3.3 Nivel y tipo de investigación

3.3.1 Tipo de la investigación

Las investigaciones aplicadas buscan directamente mejorar situaciones o resolver desafíos concretos en diversos campos. Este enfoque implica la utilización de conocimientos científicos y metodologías para desarrollar intervenciones, productos o políticas que tengan un impacto positivo en la sociedad, la industria o el ámbito para el cual se lleva a cabo la investigación (Hadi et al., 2023).

Este estudio se aplica en el tipo de estudio aplicado ya que realiza procedimientos como ensayos de laboratorio y análisis de datos para examinar el efecto de las tiras de plástico.

3.3.2 Nivel de la investigación

El nivel de investigación indica cuán profundo y complejo es el enfoque adoptado para abordar una pregunta o problema de investigación específico. (Arias, 2012).

Exploración **experimental-explicativa**: Esta exploración tiene como finalidad hacer un análisis de tallado de las tiras de plástico que son reciclados y sus diferentes propiedades. Con este fin se manipulo la variable independiente para observar la manera objetiva y centrada.

3.4 Población y muestra de la investigación

3.4.1 Población

Esta característica puede ser cualquier cosa, como una condición médica, una edad específica, una ubicación geográfica, una ocupación, etc. La población es el grupo total que tiene las características que el investigador está interesado en analizar (Hadi et al., 2023).

La incorporación de tiras de plástico reciclado en diferentes proporciones. El propósito es evaluar cómo estas adiciones influyen en las propiedades del concreto.

3.4.2 Muestra

La "muestra" en investigación se refiere a un subconjunto cuidadosamente seleccionado de la población total que comparte las características específicas de interés para el estudio. A medida que estudiar la totalidad de la población puede ser impracticable, costoso o ineficiente, la muestra proporciona una representación más manejable. La elección de la muestra debe realizarse de manera sistemática y aleatoria para garantizar que sea representativa y que los resultados obtenidos puedan generalizarse con confianza a la población más amplia. Una muestra bien diseñada permite a los investigadores realizar inferencias sobre la población completa a partir de los datos recopilados en un grupo más

pequeño, optimizando así los recursos y facilitando la obtención de conclusiones relevantes para el ámbito de estudio (Cohen & Gómez, 2019).

Tabla 2

Modelos de evaluación cuantitativa de resistencia a compresión

Muestras	Tiempo			Total
	7	14	28	
CP	5	5	5	15
CP+0.10%TPR	5	5	5	15
CP+0.15%TPR	5	5	5	15
CP+0.20%TPR	5	5	5	15
Total	20	20	20	60

Nota: CP (concreto patrón), TPR (tiras de plástico reciclado)

Tabla 3

Base de muestras para ensayo de resistencia flexural.

Muestras	Tiempo			Total
	7	14	28	
CP	5	5	5	15
CP+0.10%TPR	5	5	5	15
CP+0.15%TPR	5	5	5	15
CP+0.20%TPR	5	5	5	15
Total	20	20	20	60

3.5 Técnicas e instrumentos

3.5.1 Técnicas

Según Silvestre & Huamán (2019) Las técnicas de investigación desempeñan un papel crucial en el desarrollo del conocimiento y la comprensión en diversos campos académicos y profesionales. Estos métodos específicos se emplean de manera sistemática

para llevar a cabo la recopilación, análisis e interpretación de datos con el propósito de abordar preguntas de investigación o resolver problemas específicos que surgen en el ámbito académico, científico o aplicado.

En el marco de la investigación, estas técnicas actúan como herramientas especializadas que permiten a los investigadores explorar, medir y comprender fenómenos, comportamientos o procesos, contribuyendo así a la generación de nuevo conocimiento. La diversidad de técnicas disponibles refleja la adaptabilidad de la investigación a la complejidad y diversidad de los temas estudiados.

3.5.2 Instrumentos

Un instrumento se refiere a cualquier herramienta o método utilizado para recolectar datos destinados a obtener conocimiento que facilite la investigación y comprensión de un fenómeno de interés. Este aparato es esencial para la recopilación de datos consistente y confiable, lo que permite a los investigadores obtener resultados precisos y legítimos. El aparato de investigación puede variar considerablemente según el tipo de estudio y la calidad de los datos que se deben recopilar. Los instrumentos típicos comprenden cuestionarios, entrevistas, encuestas, evaluaciones, observaciones, registros y mediciones físicas, entre otros. Hadi et. al. (2023)

3.6 Validación y confiabilidad del instrumento

3.6.1 Validación de los instrumentos

La validación de equipos es un proceso metódico que consiste en evaluar y verificar la precisión, fiabilidad, coherencia y pertinencia de un aparato de medida o herramienta de investigación. Esta metodología garantiza que el instrumento evalúa de forma precisa y suficiente las variables para las que ha sido concebido, lo que da lugar a resultados válidos, reproducibles y generalizables. La validación abarca múltiples etapas, como la evaluación teórica, la experimentación piloto, el examen estadístico y las modificaciones necesarias, para garantizar la excelencia y la adecuación del instrumento en circunstancias específicas.

3.6.2 *Confiabilidad de instrumentos*

La fiabilidad de los instrumentos se refiere al grado en que un instrumento de medida produce datos de forma coherente y fiable a lo largo del tiempo y en distintos entornos. Un instrumento fiable se define por su capacidad para proporcionar mediciones precisas de forma constante y reproducible. En consecuencia, cuando se emplee en circunstancias comparables, los resultados obtenidos mostrarán un alto grado de similitud. La fiabilidad se evalúa mediante la utilización de métodos estadísticos como el coeficiente.

3.7 **Procedimiento de recolección de datos**

El procedimiento de recolección de datos es un proceso sistemático y organizado que emplea ciertos métodos y estrategias para recopilar información precisa y pertinente para una investigación. El proceso comienza con una delimitación precisa de los objetivos y las preguntas de la investigación, que posteriormente informan la elección de una muestra que refleja fielmente la población bajo investigación. Posteriormente, el investigador selecciona las técnicas más adecuadas para la recopilación de datos, como encuestas, entrevistas, observaciones o análisis de documentos, en función de las distintas características de la investigación y las variables investigadas.

Después de seleccionar los métodos, los dispositivos de recopilación de datos se diseñan o modifican para garantizar su validez y confiabilidad mediante pruebas piloto y revisiones. Posteriormente, la organización planifica las partes logísticas de la recopilación de datos, que incluyen la creación de un cronograma detallado, la asignación de recursos y la capacitación del personal adecuado. Se emplean medidas de control de calidad durante la etapa de recopilación de datos para garantizar la precisión y uniformidad de los datos. Estas técnicas implican examinar meticulosamente los cuestionarios y supervisar a los encuestadores.

Los datos recopilados se guardan y organizan de forma segura mediante bases de datos o software especializado para simplificar su análisis posterior. La realización de un análisis preliminar de los datos permite detectar y rectificar fallas o inconsistencias,

garantizando así la confiabilidad y exactitud de la información. Emplear este enfoque es crucial para obtener datos confiables y precisos, lo cual es importante para el triunfo y la credibilidad de la investigación.

3.7.1 *Recolección de información*

La recopilación de datos es un componente esencial de la investigación que implica la recogida organizada e intencionada de información relevante para responder a las preguntas de la investigación y alcanzar determinados objetivos. Esta técnica depende de la elección meticulosa de las metodologías y estrategias adecuadas para recopilar datos con eficacia y precisión. En la recogida de datos intervienen diversas fuentes, como encuestas, entrevistas, observaciones, análisis de documentos, bases de datos existentes y otros enfoques apropiados. La selección de estos métodos se basa en el enfoque y las características específicas del estudio.

Un elemento crucial de la recopilación de datos implica la elaboración y el diseño meticulosos e intencionados de los instrumentos de recogida. Estos dispositivos deben demostrar validez y fiabilidad para garantizar que los datos recogidos sean precisos y representativos. Además, es crucial planificar cuidadosamente la logística del método, lo que implica la creación de un calendario, la elección de muestras, la formación del personal y la aplicación de controles de calidad para garantizar la exactitud de los datos. Una gestión eficaz de los datos recogidos, que incluya su almacenamiento y organización, es esencial para facilitar el análisis posterior y garantizar la credibilidad de los resultados de la investigación.

3.7.2 *Materiales empleados*

❖ **Agregado natural**

El agregado natural es un material granular empleado en la producción de concreto y mortero, que incluye predominantemente fragmentos de roca o minerales obtenidos de fuentes naturales como ríos, canteras y depósitos aluviales. Esta categoría engloba los

áridos finos, incluida la arena con partículas inferiores a 5 mm, y los áridos gruesos, formados por piedras o grava de mayor tamaño. Los agregados naturales son vitales en las formulaciones de concreto, ya que brindan volumen, reducen el uso de cemento y mejoran las propiedades mecánicas, como la resistencia y la durabilidad. Además, los atributos y la calidad de estos agregados (incluyendo su granulometría, morfología y resistencia) influyen en la trabajabilidad, densidad y durabilidad del producto final. Si bien la extracción debe cumplir con estándares ambientales y de sustentabilidad, el uso de agregados naturales persiste debido a su disponibilidad y las propiedades físicas y químicas que imparten a los proyectos.

❖ **Tiras de plástico reciclado.**

Las "tiras de plástico reciclado" son porciones o bandas alargadas y delgadas hechas de material plástico reciclado. Estas tiras a menudo se adquieren mediante el proceso de reciclaje de plástico, cuando los plásticos usados se recolectan, clasifican, purifican y transforman en nuevos tipos de material plástico que pueden utilizarse en diferentes aplicaciones.

Las tiras de plástico reciclado presentan variaciones en tamaño, estructura y ancho, dependiendo de su aplicación prevista. Se emplean con frecuencia en la fabricación de artículos o piezas que requieren material plástico de primera calidad y cumplen con ciertos criterios de robustez y longevidad.

3.7.3 Ensayos en laboratorio

En esta coyuntura, se llevaron a cabo meticulosas pruebas y experimentos con los áridos obtenidos de la cantera de Unocolla, siguiendo procesos especificados con estricto cumplimiento. Estas calificaciones incluyeron evaluaciones precisas de la calidad. Además, se llevó a cabo el proceso de creación de mezclas para hormigón convencional. Las técnicas subsiguientes se dilucidan en detalle a continuación.



a. Ensayo de contenido de humedad.

Procedimiento:

- Antes de iniciar la prueba, es crucial obtener una muestra del agregado que represente con precisión el material a evaluar. Luego el material se evalúa con una balanza de precisión.
- La muestra se coloca sobre una placa de secado y se distribuye uniformemente. Se documenta y reconoce toda la masa de la bandeja y la muestra.
- La bandeja se coloca en un horno precalentado a una temperatura entre 100°C y 110°C. La muestra se seca en un horno hasta alcanzar una masa estable, un procedimiento que puede llevar varias horas. La entrada del usuario consta de una viñeta. Una vez finalizado el proceso de secado, la bandeja que contiene la muestra se retira del horno y se deja enfriar en un desecador para evitar la absorción de humedad del ambiente circundante. Se mide la bandeja que contiene la muestra seca y se registra esta medición.
- Calcular el nivel de humedad mediante la fórmula:

$$W(\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

b. Ensayo de análisis granulométrico.

Procedimiento:

- El secado garantiza una medición precisa de la distribución del tamaño.
- Antes de comenzar el proceso de tamizado, determinamos el peso de cada tamiz con diferentes aberturas de malla y documentamos sus pesos individuales. Esta información es vital para cálculos posteriores.
- Los tamices se disponen sobre una mesa tamizadora en orden ascendente de tamaño de abertura de malla, comenzando por el más grande y terminando por el más pequeño. Esto establece el marco requerido para el ensayo.



- El texto del usuario es una viñeta. La muestra deshidratada, o la muestra original si no estaba deshidratada, se coloca en el tamiz superior de la pila. Después, colocamos la pila de tamices encima y comenzamos el proceso de tamizado mediante movimientos circulares o de ida y vuelta durante un tiempo determinado, que suele durar entre 10 y 15 minutos. Este método clasifica las partículas según su tamaño.
- Una vez finalizado el procedimiento de tamizado, procedemos a retirar individualmente cada tamiz y medir el peso del material que queda en él. Es esencial registrar cuidadosamente estos pesos ya que son vitales para futuras investigaciones.
- El texto del usuario incluye un símbolo de viñeta. Los pesos del material residual en cada tamiz se utilizan para calcular los porcentajes acumulados de material retenido y material que ha pasado.
- En resumen, los resultados obtenidos de la prueba granulométrica ofrecen una representación fiable de la distribución del tamaño de las partículas en el material investigado. Comprender las propiedades y el comportamiento del material es crucial para las aplicaciones de ingeniería y construcción.

c. **Diseño de mezclas**

Procedimiento:

- El documento describe los distintos atributos y requisitos previos del hormigón, incluida su resistencia, durabilidad, trabajabilidad y susceptibilidad a las condiciones ambientales. Esto determinará las características que debe poseer la mezcla.
- Determinación del contenido de aire en la mezcla.
- Calcule la relación agua-cemento, basándose en el resultado deseado de resistencia o durabilidad.
- Crear una planta de fabricación de cemento.

- Cálculo de volúmenes precisos de cemento, agua, aire, AG y AF.
- Medición de la masa del árido fino sin ningún contenido de humedad.
- Determinar los parámetros específicos para cemento, agua y agregados.
- Ajuste por humedad.

Tabla 4*Procedimiento de cálculo del volumen de agua*

Asentamiento	Agua, en lt/m ³ , TMN							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
	Concretos Sin AI							
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	---

Tabla 5*Medición volumétrica de aire incluido en el compuesto*

Contenido de aire	
TMN	Aire atrapado (%)
3/8"	3,0
1/2"	2,5
3/4"	2,0
1"	1,5
1 1/2"	1,0
2"	0,5
3"	0,3
4"	0,2

Tabla 6*Análisis de la relación agua/cemento (a/c)*

f_{cr}	Sin aire incorp.
150	0.80
200	0.70
250	0.62
300	0.55
350	0.48
400	0.43
450	0.38

Nota: Tomada de Comité ACI 211.1

Tabla 7*Volumen unitario del agregado grueso en la composición*

TMN del Agregado Grueso (mm)	Volumen de agregado		
	2,40	2,60	2,80
9,5	0,50	0,48	0,46
12,7	0,59	0,57	0,55
19,0	0,66	0,64	0,62

d. Ensayo de asentamiento del concreto

La prueba de asentamiento, a veces denominada prueba del cono de Abrams, es un método ampliamente utilizado para evaluar la capacidad de trabajo del hormigón recién mezclado. La trabajabilidad es la medida de la facilidad con la que el hormigón se puede mezclar, transportar y colocar sin fragmentación o separación indebida de sus componentes. Las siguientes son las instrucciones secuenciales para realizar una prueba de asentamiento:

Disposiciones y aparatos necesarios:

- El cono de Abrams es un cono metálico truncado. Las dimensiones del artículo son las siguientes: tiene una altura de 300 mm, una entrada superior con un diámetro de 100 mm y una abertura inferior con un diámetro de 200 mm.
- Detalles: Un dispositivo de medición de metal con longitud mínima de 600 mm.
- La superficie de trabajo presenta una limpieza impecable, sin imperfecciones.
- Un cronómetro es un instrumento especializado diseñado específicamente para medir la cantidad de tiempo transcurrido.
- Las pruebas son esenciales para el concreto recién mezclado.
- Procedimiento para realizar la prueba de liquidación:

Procedimiento para construir un cono:

- Asegúrese de que el cono de Abrams esté completamente libre de residuos o humedad.
- Aplicar una pequeña capa de aceite vegetal en el interior del cono para facilitar su retirada cuando finalice la prueba.

Disposición del área de trabajo:

- Coloque el cono sobre una superficie estable y sólida, como una tabla de madera resistente o una base de concreto robusta, asegurándose de que esté firmemente asegurado.
- El llenado de cono se refiere al acto de llenar un cono cónico con una determinada sustancia o material.
- Vierta el concreto recién mezclado en el cono de Abrams, asegurándose de que esté distribuido uniformemente en tres capas separadas. Asegure la máxima compactación de cada capa con la varilla de compactación. Realice 25 pasadas consecutivas con la varita para comprimir uniformemente cada capa, asegurándose de que las pasadas se distribuyan adecuadamente por toda la superficie de la capa.



- La nivelación de concreto es el proceso de rectificar y alinear superficies de concreto irregulares o hundidas para establecer una base nivelada y consistente.
- Tras la compresión de la última capa, utilizar una regla para nivelar el hormigón sobrante situado encima del cono.

Extracción de un cono:

- Sujete el cono de forma segura sujetando firmemente el mango ubicado en la parte superior.
- Eleve el cono de manera vertical a un ritmo constante para garantizar el descenso fluido del concreto.
- Valoración del establecimiento:
- Mide el desplazamiento vertical entre el vértice del cono y la superficie de hormigón siguiendo la elevación del cono. La discrepancia se cuantifica como asentamiento y se valora en milímetros (mm).
- Documente el valor monetario exacto del acuerdo.

Análisis de los resultados:

- La medición del asentamiento se utiliza para evaluar la trabajabilidad del hormigón. Un valor de asentamiento más alto indica una trabajabilidad mejorada, mientras que un valor de asentamiento más bajo indica una trabajabilidad reducida.

Es importante resaltar que los valores exactos de asentamiento pueden diferir según las necesidades únicas del proyecto y las especificaciones concretas. Consulte la legislación o normativa pertinente para ver si el resultado final satisface los criterios específicos de su proyecto.



e. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto.

Procedimiento:

- Producción de cilindros de hormigón utilizando dimensiones definidas y procedimientos de compactación adecuados.
- El producto se expone a una atmósfera húmeda cuidadosamente regulada durante un período de 24 horas para facilitar el proceso de curado.
- Eliminar el moho y preparar superficies niveladas y alineadas.
- Colocar la muestra en el instrumento de prueba de compresión y agregar gradualmente un peso.
- Registrar la capacidad de carga máxima y observar el punto en el que se produce la falla.
- La resistencia a la compresión de un material se puede calcular dividiendo la carga máxima ejercida sobre él por su correspondiente área de sección transversal.
- Examinar los datos y evaluarlos basándose en criterios de diseño definidos para tomar decisiones bien informadas.
- La prueba se administra de forma iterativa a las edades de 3, 7, 14 y 28 días para los individuos.

f. Ensayo de resistencia a la flexión del concreto.

- Identificar y preparar vigas de concreto particulares para su examen. Las vigas deben replicar con precisión el concreto bajo evaluación.
- Cortar con precisión las vigas a las dimensiones de 150x150x600 mm, respetando las especificaciones pertinentes.
- Al finalizar la construcción de las vigas, se deben colocar en una cámara de curado. La temperatura ambiente debe mantenerse a $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa a $95 \pm 5\%$. Las vigas deben conservarse en la cámara durante un período determinado,

a menudo 28 días. Es fundamental determinar si el hormigón alcanza la resistencia requerida.

- Antes de iniciar la prueba, transfiera los haces al laboratorio y permita que se ajusten a la temperatura ambiente del laboratorio.
- Configurar la máquina de ensayos universal para realizar ensayos de flexión. Garantice que esté calibrado con la máxima precisión.
- Colocar la viga de hormigón en el dispositivo de ensayo, asegurando la alineación precisa de sus soportes.
- La carga se aplica gradual y uniformemente en la mitad de la viga, asegurando una tasa de deformación constante y uniforme. La carga se incrementa gradualmente hasta que la viga alcanza su límite de falla estructural.
- Durante la evaluación se registra la carga aplicada y el desplazamiento de la viga en el tiempo.
- Determine la resistencia a la flexión utilizando la fórmula designada: La resistencia a la flexión (R) se calcula dividiendo la carga máxima aplicada (P) por el producto del momento de inercia de la sección transversal (I) y la luz entre apoyos (L).
- Evalúa los datos recopilados para determinar la resistencia a la flexión, el módulo de elasticidad y otros parámetros pertinentes del concreto evaluado.
- Informe de hallazgos:
- Registre los resultados de las pruebas, que incluyan la resistencia a la flexión, las condiciones experimentales y cualquier información complementaria relevante.
- Evaluar los resultados utilizando los criterios pertinentes y valorar la calidad y eficacia del contenido analizado. El cumplimiento de normas y estándares definidos durante las pruebas de falla de vigas es esencial para garantizar la precisión y confiabilidad de los resultados. Además, es imperativo cumplir estrictamente los requisitos de seguridad prescritos al operar el equipo de prueba y manipular muestras de concreto.



3.8 Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de datos implica la utilización de métodos y protocolos para convertir los datos no procesados en información significativa y valiosa. El procesamiento de datos se llevará a cabo mediante el análisis de pruebas y el uso de hojas de cálculo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Introducción y análisis de resultados

En este capítulo, se ofrecerá una exposición detallada de los datos derivados de los ensayos realizados. Estos resultados se presentarán de manera estructurada mediante tablas y gráficos, proporcionando una representación visual de las variaciones observadas.

Caracterización de los agregados

a. Contenido de humedad

Tabla 8

Cuantificación del porcentaje de humedad del material

	Muestra: Agregado	
	Agregado fino	Agregado grueso
M. húmeda+Tara	371.85	399.81
M. seca+Tara	361.47	389.16
Tara	52.50	52.57
M. húmeda	319.02	347.24
M. seca	308.97	336.59
Agua	10.38	10.65
%Humedad	3.36	3.16

Se observa de manera detallada los detalles de los agregados finos como también de los agregados gruesos en esta tabla podemos apreciar los porcentajes de humedad de ambos agregados siendo el agregado fino 3.36% y 3.16 respectivamente.

**b. Peso específico y absorción****Tabla 9***Compendio de datos sobre masa específica y absorción de agua*

Agregado	Pe. específico (gr/cm ³)	Absorción (%)
F.	3.51	4.65
G.	2.66	2.58

c. Pesos unitarios compactados y sueltos**Tabla 10***Pesos unitarios.*

Agregado	Pesos unitarios	
	Suelto	Compactado
Fino	1.646	1.844
Grueso	1.547	1.747

Los pesos unitarios para los agregados finos y gruesos los podemos apreciar en la tabla el agregado fino tiene un peso suelto de 1.646g/cm³ y agregado grueso suelto de 1.547g/cm³.

Tabla 11

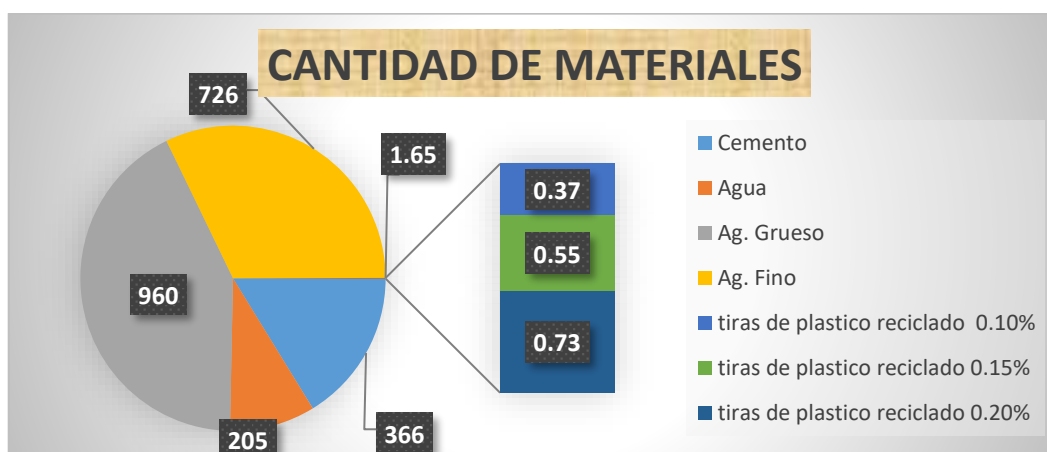
Ajuste de Mezcla para Materiales de Concreto

AGREGADO	DOSIFICACIÓN	PROPORCIÓN	DOSIFICACIÓN	PROPORCIÓN
	PESO SECO (Kg/m ³)	VOLUMEN PESO SECO	PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	366	1	366	1
Agua	205	0.56	210	0.57
Ag. Grueso	960	2.62	990	2.7
Ag. Fino	726	1.98	750	2.05
tiras de plástico reciclado 0.10%	0.37	0.001	0.37	0.001
tiras de plástico reciclado 0.15%	0.55	0.002	0.55	0.002
tiras de plástico reciclado 0.20%	0.73	0.002	0.73	0.002
Aire	2.00%		2.00%	

El gráfico ilustra una referencia de dosificación para la construcción, delineando las proporciones exactas de los distintos componentes necesarios. Las cantidades necesarias son las siguientes: La composición consta de 366 kg/m³ de cemento, 205 kg/m³ de agua, 960 kg/m³ de árido grueso, 726 kg/m³ de árido fino y 2% de aire. Las proporciones de estas sustancias son las siguientes: El coste del cemento es de 1,00; el del agua, de 0,56; el del árido grueso, de 2,62; y el del árido fino, de 1,98. Estas proporciones son cruciales para conseguir mezclas de hormigón de calidad excepcional.

Figura 3

Dosificación de los materiales empleados.



En el gráfico, se da a conocer las dosificaciones de requeridas para la elaboración de nuestro concreto convencional siendo los valores requeridos, agregado fino 25%; agregado grueso 50%, cemento 16% y finalmente agua en 9%.

4.1.1 Efecto de las tiras de plástico sobre el asentamiento del concreto.

a.1. Valoración del Asentamiento en la Muestra de Referencia.

Tabla 12

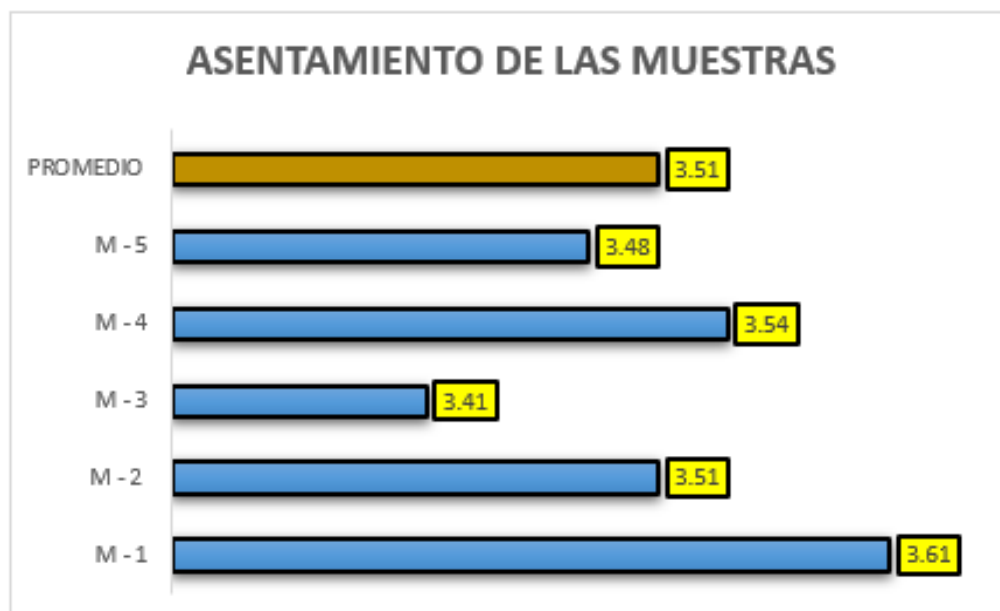
Síntesis evaluación de la consistencia de la muestra patrón

Representación	Asent.	Consistencia (slump)
M - 1		3.61
M - 2		3.51
M - 3	3-4"	3.41
M - 4		3.54
M - 5		3.48
	PROM.	3.51

En esta tabla se aprecia la recopilación de datos correspondientes a la trabajabilidad de las distintas muestras estudiadas.

Figura 4

Trabajabilidad de las muestras



En la gráfica se observa de manera específica las evoluciones del comportamiento del concreto en cuanto a la trabajabilidad de las mismas, teniendo como promedio 3.51".

a.2. Trabajabilidad de la muestra con tiras de plástico reciclado 0.10%.

Tabla 13

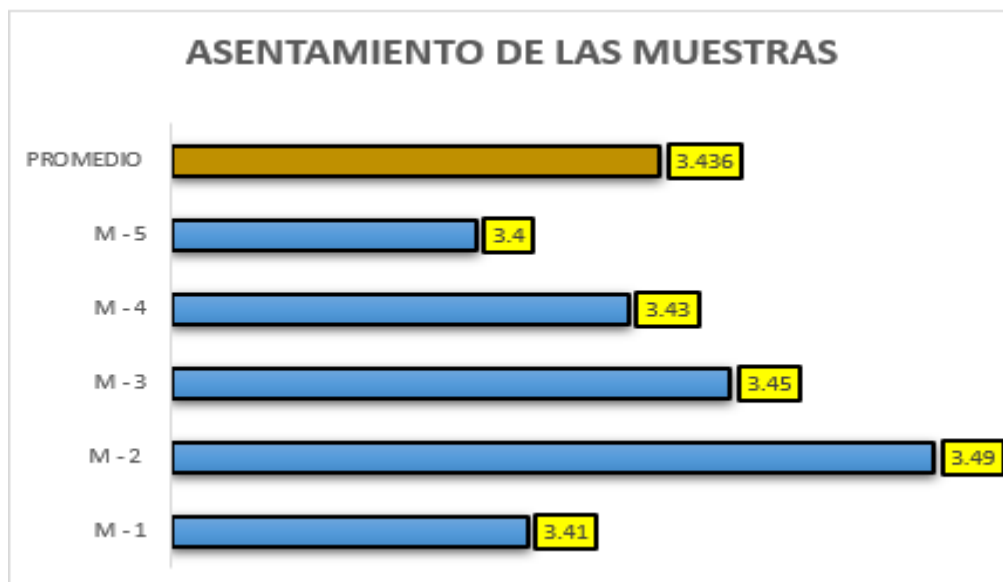
Síntesis evaluación de la consistencia de la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.10%.

Representación	Asent.	consistencia (slump)
M - 1		3.41
M - 2		3.49
M - 3	3-4"	3.45
M - 4		3.43
M - 5		3.40
	PROM.	3.43

En esta tabla se aprecia la recopilación de datos correspondientes a la trabajabilidad de las distintas muestras estudiadas.

Figura 5

Trabajabilidad de la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.10%.



En la gráfica se observa de manera específica las evoluciones del comportamiento del concreto en cuanto a la trabajabilidad de las mismas, teniendo como promedio 3.44".

a.3. Medición del grado de asentamiento en la muestra a través de tiras de plástico reciclado 0.15%.

Tabla 14

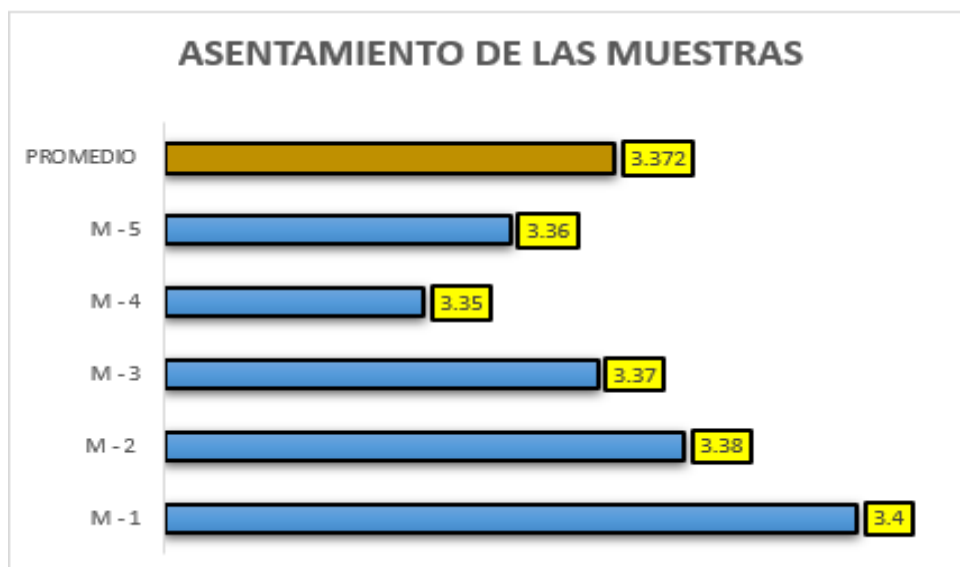
Síntesis evaluación de la consistencia de la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.15%.

Representación	Asent.	consistencia (slump)
M - 1		3.40
M - 2		3.38
M - 3	3-4"	3.37
M - 4		3.35
M - 5		3.36
	PROM.	3.37

En esta tabla se aprecia la recopilación de datos correspondientes a la trabajabilidad de las distintas muestras estudiadas.

Figura 6

Medición del grado de asentamiento en la muestra a través de tiras de plástico reciclado en 0.15%



En la gráfica se observa de manera específica las evoluciones del comportamiento del concreto en cuanto a la trabajabilidad de las mismas, teniendo como promedio 3.37”.

a.4. Medición del grado de asentamiento en la muestra a través de tiras de plástico reciclado 0.20%.

Tabla 15

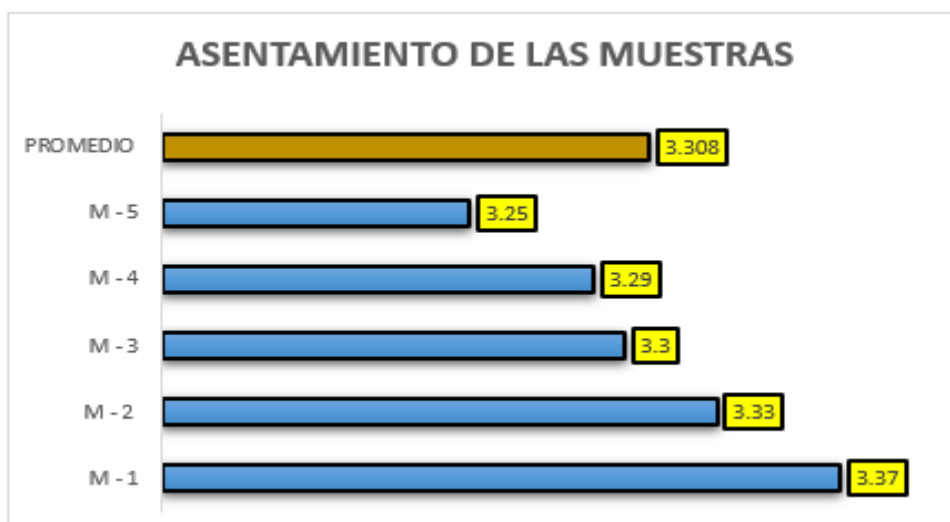
Síntesis evaluación de la consistencia de la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.20%.

Representación	Asent.	consistencia (slump)
M - 1		3.37
M - 2		3.33
M - 3	3-4"	3.30
M - 4		3.29
M - 5		3.25
PROMEDIO		3.30

En esta tabla se aprecia la recopilación de datos correspondientes a la trabajabilidad de las distintas muestras estudiadas.

Figura 7

Medición del grado de asentamiento en la muestra a través de tiras de plástico reciclado en 0.20%



En la gráfica se observa de manera específica las evoluciones del comportamiento del concreto en cuanto a la trabajabilidad de las mismas, teniendo como promedio 3.31".

a.5. Síntesis de la variación de asentamientos

Tabla 16

Síntesis de asentamientos visualizados para cada muestra

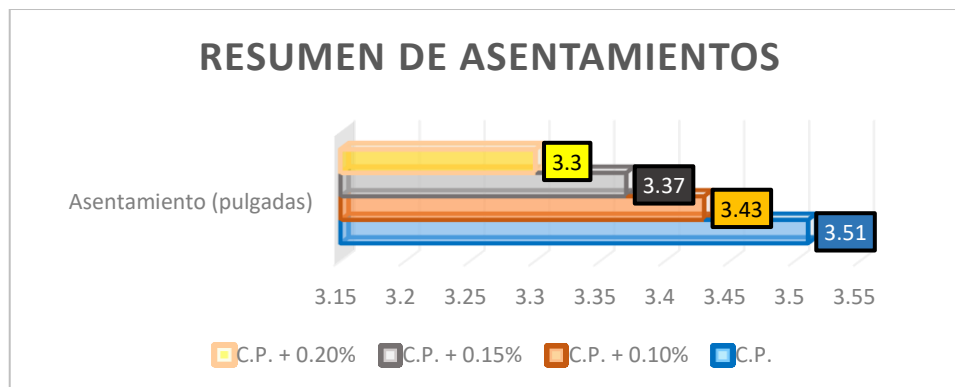
Síntesis de asentamientos	
Muestra	Asentamiento (pulgadas)
C.P.	3.51"
C.P. + 0.10% TPR	3.43"
C.P. + 0.15% TPR	3.37"
C.P. + 0.20% TPR	3.3"

Nota: C.P. (concreto patrón), T.P.R. (tiras de plástico reciclado).

La tabla enseña los comportamientos de las muestras con diferentes dosificaciones de tiras de plástico reciclado teniendo los resultados observados, como lo son el concreto patrón es 3.51", con 10% de tiras de plástico reciclado 3.43", con 15% de tiras de plástico reciclado 3.37" y finalmente con 0.20% de plástico reciclado 3.3".

Figura 8

Síntesis de asentamientos logrados con 0.10%, 0.15% y 0.20%.



A continuación, se presentan los valores de asentamiento obtenidos en las diversas muestras evaluadas. Se observa que el concreto de referencia alcanza un asentamiento de 3.51 pulgadas, mientras que las muestras modificadas con incrementos en la proporción de tiras de plástico reciclado muestran una reducción progresiva en su trabajabilidad. Este efecto se intensifica con mayores porcentajes de adición de plástico, alcanzando un asentamiento de 3.3 pulgadas en la mezcla que incorpora un 0.20% de tiras de plástico reciclado.

4.1.2 Efecto de las tiras de plástico reciclado sobre la resistencia a la compresión.

La magnitud de este fenómeno puede variar en función del número y la disposición de las tiras de plástico, y puede tener efectos tanto positivos.

a) Resistencias del concreto patrón

Tabla 17

Recolección de datos de fractura del concreto de referencia - 7

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	M - N°1	24691	139.54	7
	M - N°2	24886	141.20	
	M - N°3	25075	141.71	
	M - N°4	24691	140.10	
	M - N°5	24756	139.90	
PROMEDIO			140.49	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 140.49kg/cm².

Figura 9

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto patrón-7



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 140.49 kg/cm².

Tabla 18

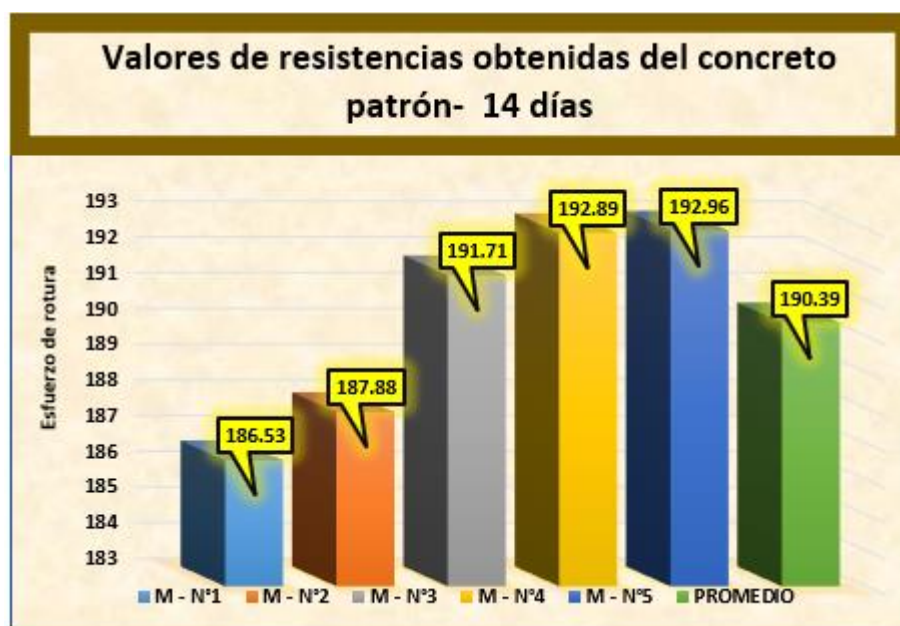
Recolección de datos de fractura del concreto de referencia - 14

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	M - N°1	33007	186.53	14
	M - N°2	33245	187.88	
	M - N°3	33787	191.71	
	M - N°4	33995	192.89	
	M - N°5	34145	192.96	
PROMEDIO			190.39	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 190.39kg/cm².

Figura 10

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto patrón-14



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 190.39 kg/cm².

Tabla 19

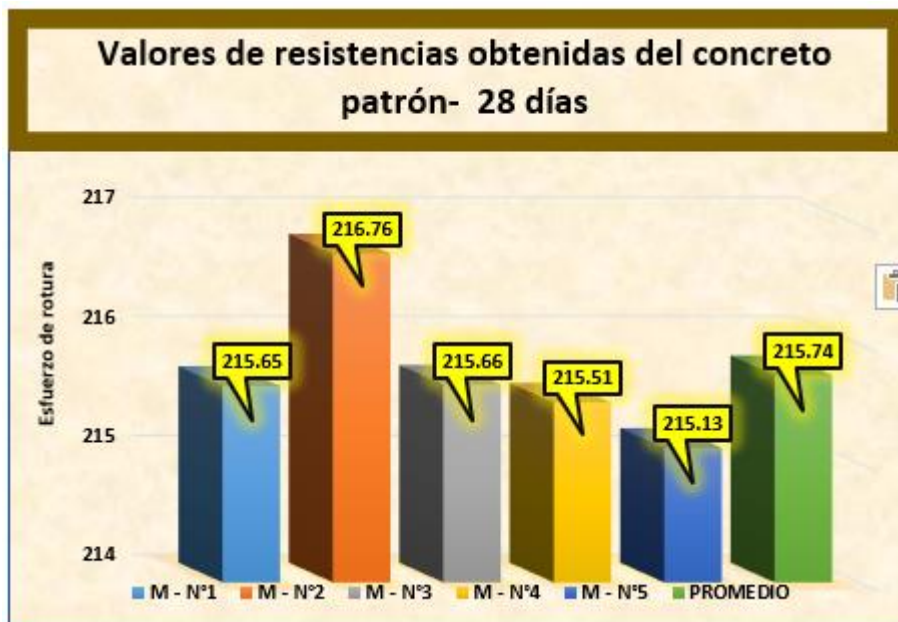
Recolección de datos de fractura del concreto de referencia - 28

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	M - N°1	38159	215.65	28
	M - N°2	38355	216.76	
	M - N°3	38161	215.66	
	M - N°4	37982	215.51	
	M - N°5	38968	215.13	
PROMEDIO			215.74	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 215.74kg/cm².

Figura 11

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto patrón-28



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 215.74 kg/cm².

Evolución de las resistencias alcanzadas

Tabla 20

Recolección de datos de fractura del concreto de referencia

Grupo	Resistencias mostradas		
	7	14	28
Concreto Patrón	140.49	190.39	215.74

Esta tabla muestra los resultados promedio recopilados a lo largo de los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia final a los 28 días de 215.74kg/cm².

Figura 12

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto patrón



La gráfica presenta un análisis comparativo de las resistencias alcanzadas por el concreto de referencia en función del tiempo correspondiente a la ejecución de sus ensayos respectivos.

b) Resistencias logradas con tiras de plástico reciclado 0.10%

Tabla 21

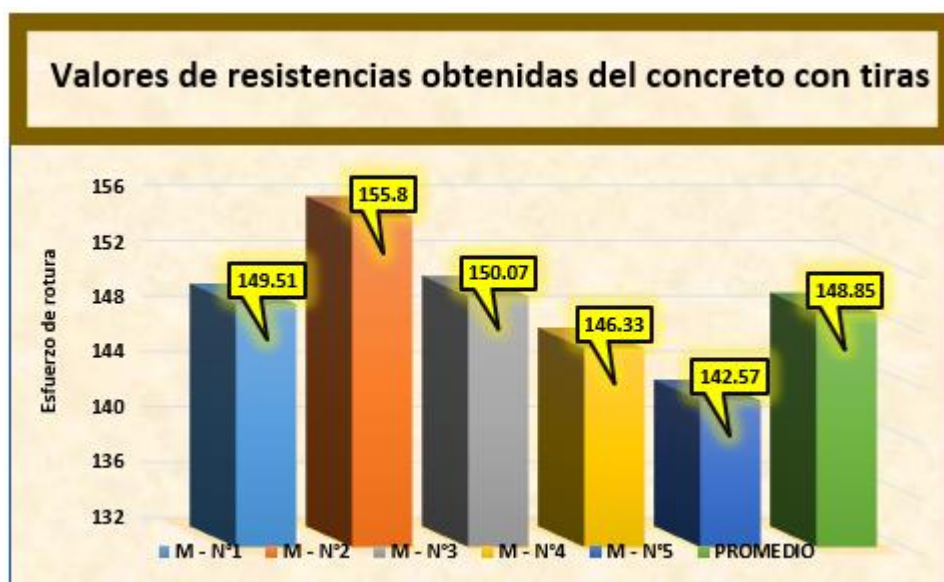
Recolección de datos de fractura del concreto con 0.10% de TPR.

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	M - N°1	26456	149.51	7
	M - N°2	27569	155.80	
	M - N°3	26448	150.07	
	M - N°4	25789	146.33	
	M - N°5	25228	142.57	
PROMEDIO			148.85	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 148.85kg/cm².

Figura 13

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto con 0.10% TPR-7



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 148.85 kg/cm².

Tabla 22

Recolección de datos de fractura del concreto + 0.10% TPR-14

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	M - N°1	35256	199.24	14
	M - N°2	36659	207.17	
	M - N°3	35458	200.38	
	M - N°4	34879	197.11	
	M - N°5	35328	199.65	
PROMEDIO			200.71	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 200.71kg/cm²

Figura 14

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.1% TPR-14



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 200.71 kg/cm².

Tabla 23

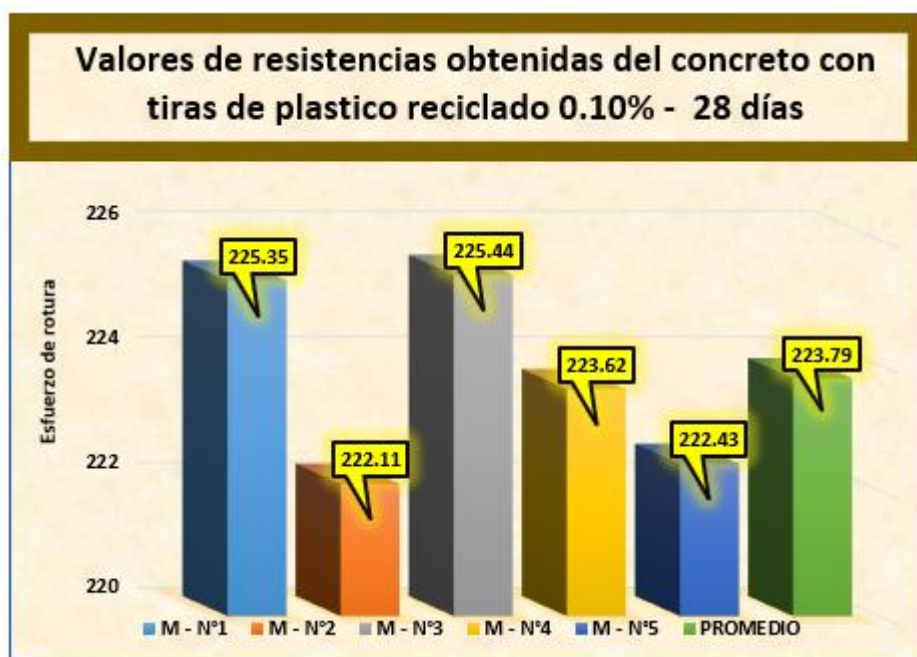
Recolección de datos de fractura del concreto +0.1% TPR-28

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	M - N°1	39876	225.35	28
	M - N°2	39145	222.11	
	M - N°3	39891	225.44	
	M - N°4	39569	223.62	
	M - N°5	39359	222.43	
PROMEDIO			223.79	

Se muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 223.79kg/cm².

Figura 15

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.1% TPR-28



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 223.79kg/cm².

Evolución de la muestra a los 7, 14 y 28 días

Tabla 24

Recolección de datos de fractura del concreto + 0.10% tiras de plástico reciclado

Resistencias obtenidas del CP+0.10%			
Grupo	7	14	28
CP+0.1%TPR	148.85	200.71	223.79

Esta tabla muestra los resultados promedio recopilados a lo largo de los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia final a los 28 días de 223.79kg/cm².

Figura 16

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.10% tiras de plástico reciclado



La gráfica presenta un análisis comparativo de las resistencias obtenidas por el concreto de referencia en contraste con el concreto modificado mediante la adición de un 0.10% de tiras de plástico reciclado, en función del tiempo en que se llevaron a cabo los respectivos ensayos.

c) Resistencias logradas con el uso de tiras de plástico reciclado en 0.15%

Tabla 25

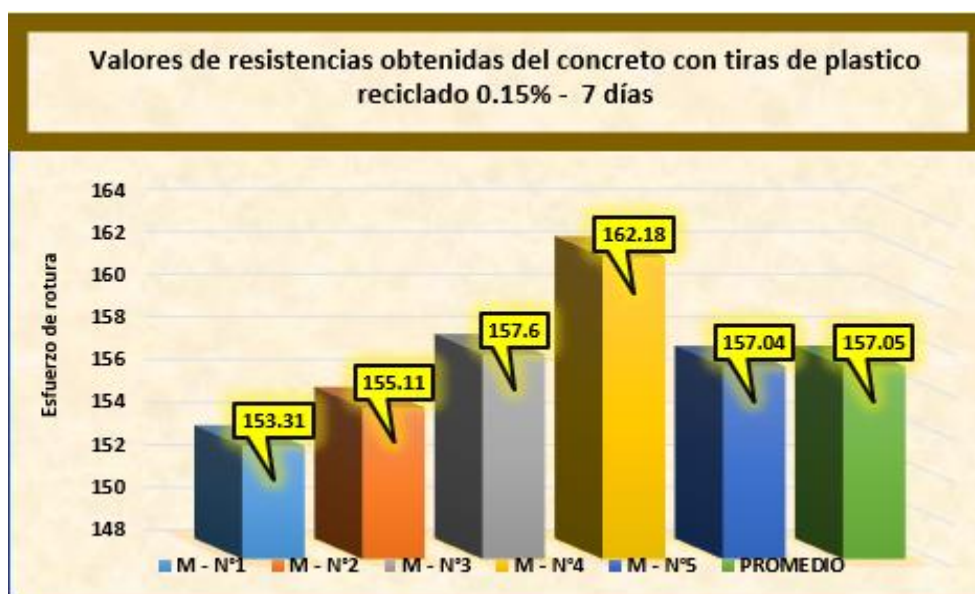
Recolección de datos de fractura del concreto + 0.15% TPR-7

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	N°1	27128	153.31	7
	N°2	27446	155.11	
	N°3	27888	157.60	
	N°4	28698	162.18	
	N°5	27789	157.04	
PROMEDIO			157.05	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 157.05kg/cm².

Figura 17

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.15% FPR-7



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 157.05kg/cm².

Tabla 26

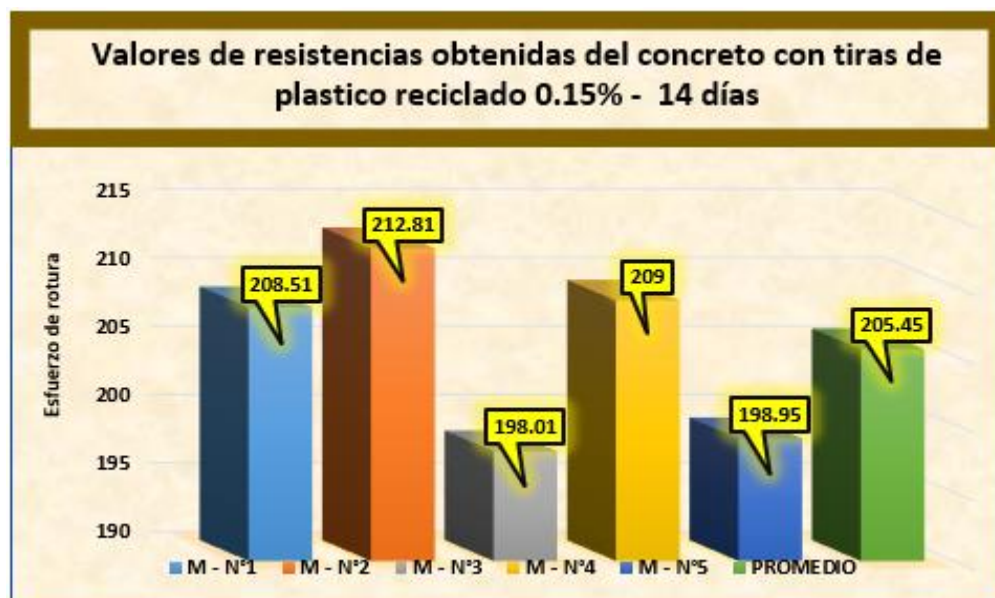
Recolección de datos de fractura del concreto + 0.15% TPR-14.

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	N°1	36895	208.51	14
	N°2	37656	212.81	
	N°3	35038	198.01	
	N°4	36982	209.00	
	N°5	35205	198.95	
PROMEDIO			205.45	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 205.45kg/cm².

Figura 18

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto +0.15% TPR-14.



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 205.45kg/cm².

Tabla 27

Recolección de datos de fractura del concreto +0.15% TPR-28.

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	N°1	41086	232.19	28
	N°2	41005	231.73	
	N°3	40699	230.00	
	N°4	40459	229.56	
	N°5	40659	229.78	
PROMEDIO			230.65	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 230.65kg/cm².

Figura 19

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.15%TPR-28.



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 230.65kg/cm².

Evolución del concreto con tiras de plástico reciclado a los 7,14 y 28 días

Tabla 28

Recolección de datos de fractura del concreto + 0.15%TPR

Resistencias obtenidas del concreto+0.15%TPR			
Grupo	7	14	28
CP+0.15%TPR	157.05	200.45	230.65

Esta tabla muestra los resultados promedio recopilados a lo largo de los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia final a los 28 días de 230.65kg/cm².

Figura 20

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.15%TPR



La gráfica presenta un análisis comparativo de las resistencias obtenidas por el concreto de referencia en contraste con el concreto modificado mediante la adición de un 0.15% de tiras de plástico reciclado, en función del tiempo en que se llevaron a cabo los respectivos ensayos.

d) Resistencias logradas con el uso de TPR en 0.20%

Tabla 29

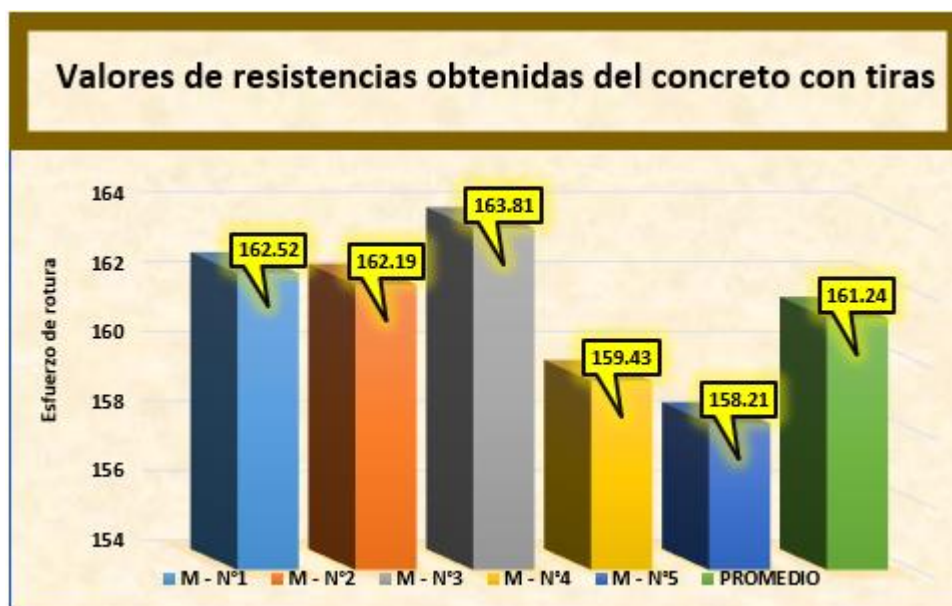
Recolección de datos de fractura del concreto + 0.20% TPR-7

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	N°1	28758	162.52	7
	N°2	28700	162.19	
	N°3	28987	163.81	
	N°4	28212	159.43	
	N°5	27996	158.21	
PROMEDIO			161.24	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 161.24kg/cm².

Figura 21

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.20% TPR-7



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 161.24kg/cm².

Tabla 30

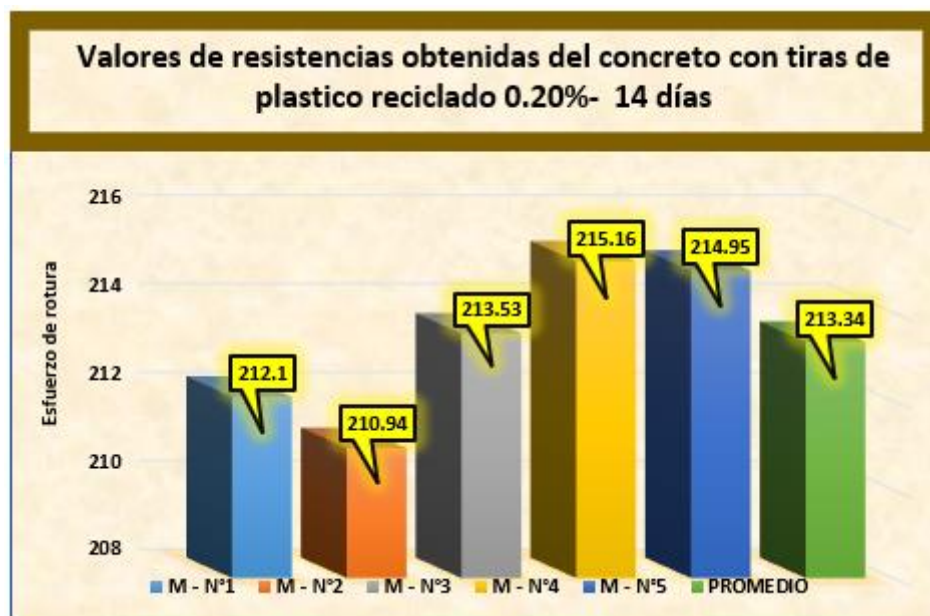
Recolección de datos de fractura del concreto + 0.20% TPR -14

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	N°1	37532	212.10	14
	N°2	37325	210.94	
	N°3	37784	213.53	
	N°4	37921	215.16	
	N°5	38036	214.95	
PROMEDIO			213.34	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 213.34kg/cm².

Figura 22

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto +0.20% TPR-14



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 213.34kg/cm².

Tabla 31

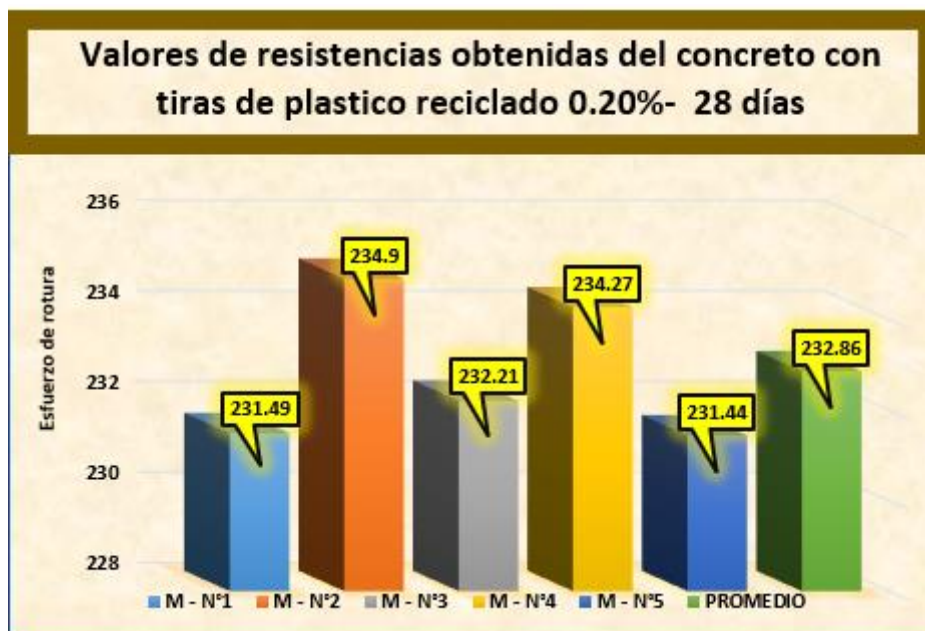
Recolección de datos de fractura del concreto + 0.20% TPR - 28

Diseño	Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura	Tiempo
210 kg/cm ²	N°1	40963	231.49	28
	N°2	41565	234.90	
	N°3	41089	232.21	
	N°4	41289	234.27	
	N°5	40954	231.44	
PROMEDIO			232.86	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las 5 muestras elaboradas, específicamente para nuestro estudio, mostro los resultados como promedio de 232.86kg/cm².

Figura 23

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.20% TPR-28



Se logran apreciar de una manera dinámica los datos recolectados, representaciones de las 5 distintas muestras elaboradas y sus respectivos comportamientos de las mismas, teniendo un promedio final de 232.86kg/cm².

Evolución del concreto con tiras de plástico reciclado 0.20% a los 7,14 y 28 días

Tabla 32

Recolección de datos de fractura del concreto +0.20% TPR

Resistencias obtenidas del concreto +0.20% TPR			
Grupo	7	14	28
CP+0.20%TPR	161.24	213.34	232.89

Esta tabla muestra los resultados promedio recopilados a lo largo de los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia final a los 28 días de 232.89kg/cm².

Figura 24

Estudio Comparado de valores de fortaleza en concreto + 0.20 % TPR.



La gráfica presenta un análisis comparativo de las resistencias obtenidas por el concreto de referencia en contraste con el concreto modificado mediante la adición de un 0.20% de tiras de plástico reciclado, en función del tiempo en que se llevaron a cabo los respectivos ensayos..

Estudio Comparado de resistencias alcanzadas con 0.10%,0.15% y 0.20% de TPR

Tabla 33

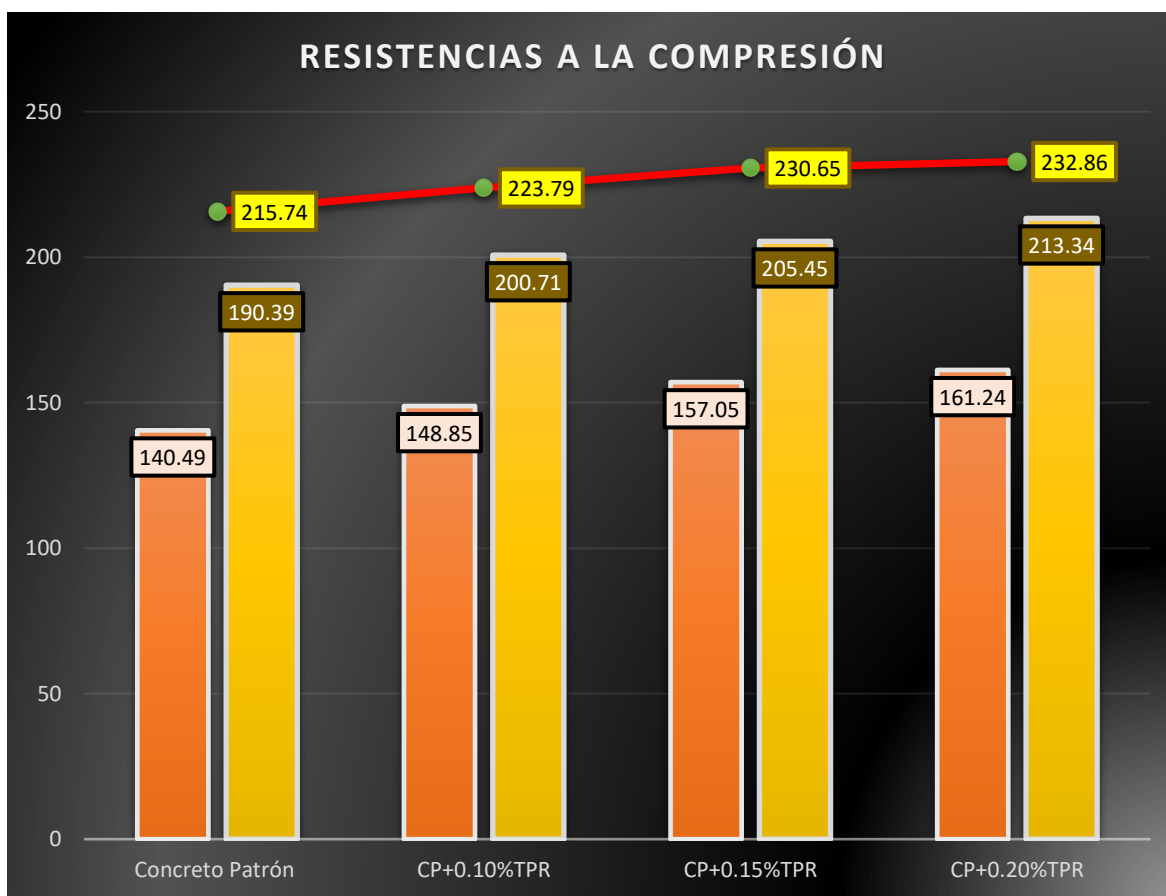
Informe de Valores Promedios de Compresión

Muestra	Esfuerzo de resistencias		
	7	Días 14	28
Concreto Patrón	140.49	190.39	215.74
CP+0.10%TPR	148.85	200.71	223.79
CP+0.15%TPR	157.05	205.45	230.65
CP+0.20%TPR	161.24	213.34	232.86

La tabla nos muestra las resistencias a la compresión recolectadas a lo largo de los 28 días, la muestra patrón logro un 215.74kg/cm², la muestra con tiras de plástico reciclado en 0.10% alcanzo un 223.79kg/cm², las tiras de plástico con 0.15% alcanzo 230.65kg/cm² y finalmente con una dosificación de 0.20% alcanzo una resistencia 232.86kg/cm².

Figura 25

Estudio Comparado de los esfuerzos a compresión en diferentes periodos





Se realizaron pruebas de resistencia a la compresión en múltiples etapas del proceso de curado para evaluar el rendimiento mecánico del concreto convencional en relación con una mezcla aumentada con diferentes cantidades de tiras de plástico reciclado. Este estudio incluyó evaluaciones en las etapas inicial, intermedia y avanzada de curado para examinar la progresión temporal de las propiedades de compresión de cada mezcla. Un examen exhaustivo de las dosificaciones y una interpretación técnica de los resultados indicaron que la inclusión de un 0.20% de tiras de plástico reciclado mejora notablemente las propiedades del material, designándolo como la proporción ideal para optimizar la resistencia y la trabajabilidad.

4.1.3 Resistencia a la flexión alcanzada de 0.10%, 0.15% y 0.20% de TPR

La resistencia a la flexión de una vigueta fabricada con tiras de plástico reciclado se refiere a su capacidad para soportar cargas y resistir la flexión.

a) Resistencias a la flexión logradas de la muestra patrón

Tabla 34

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga patrón – 7 días

Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad (Días)
V1	1052.25	15.641	7
V2	1181.45	17.503	
V3	1098.56	16.329	
V4	1156.98	17.198	
V5	1097.57	16.260	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 16.59kg/cm².

Figura 26

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga patrón - 7



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 16.59kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Tabla 35

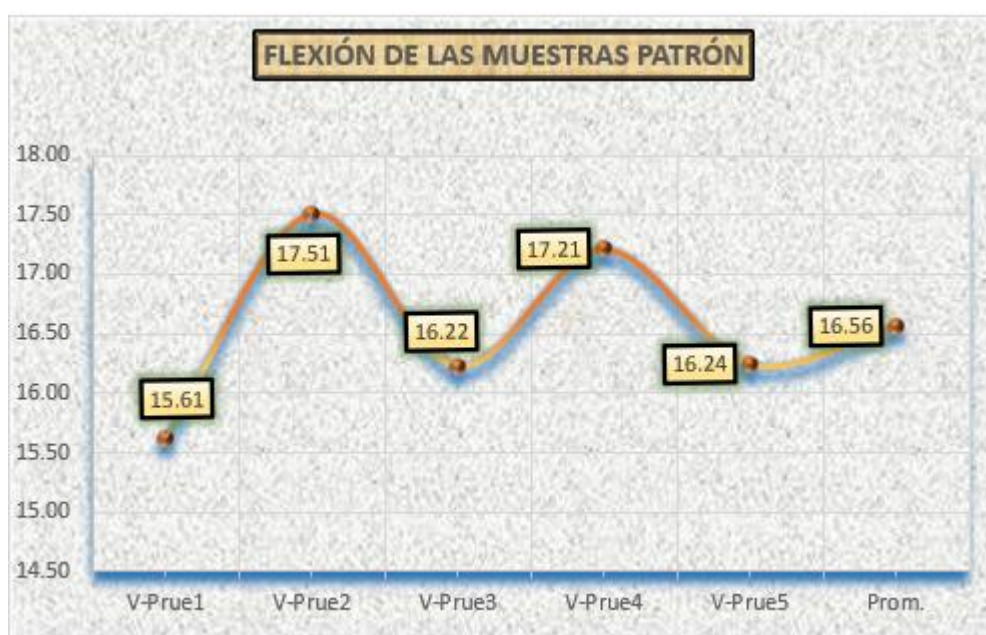
Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga patrón - 14

Representación	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm ²	Edad Días
V1	1347.89	20.036	14
V2	1350.14	20.002	
V3	1260.58	18.675	
V4	1271.45	18.836	
V5	1352.23	20.100	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 19.53kg/cm².

Figura 27

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga patrón - 14



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 19.53kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Tabla 36

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga patrón - 28

Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm ²	Edad Días
V1	1347.89	20.036	28
V2	1350.14	20.002	
V3	1260.58	18.675	
V4	1271.45	18.836	
V5	1352.23	20.100	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 27.31kg/cm².

Figura 28

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga patrón - 28



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 27.31kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Evolución de las muestras en distintos días de curado

Tabla 37

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga patrón

Grupo	flexión (kg/cm ²)		
	7	14	28
Viguetas Patrón	16.59	19.53	27.31

Esta tabla muestra los resultados promedio recopilados concernientes a la resistencia a la flexión durante los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia final a los 28 días de 27.31kg/cm².

Figura 29

Estudio Comparado de los esfuerzos flexurales de la viga patrón.



La gráfica presenta un análisis evolutivo comparativo de las resistencias a la flexión obtenidas por la viga de referencia en función del tiempo correspondiente a la realización de los respectivos ensayos.

b) Resistencias a la flexión logradas adicionando 0.10%TPR

Tabla 38

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga +0.10%TPR-7

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	1216.15	18.077	
2	V2	1192.56	17.668	
3	V3	1199.86	17.776	7
4	V4	1193.98	17.689	
5	V5	1194.75	17.700	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 17.78kg/cm2.

Figura 30

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga +0.10% TPR-7



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 17.78kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Tabla 39

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.10% TPR - 14

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	1365.23	20.293	14
2	V2	1362.15	20.180	
3	V3	1320.89	19.569	
4	V4	1444.59	21.401	
5	V5	1309.58	19.401	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 20.17kg/cm².

Figura 31

Síntesis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.10% TPR - 14



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 20.17kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Tabla 40

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.10% TPR - 28

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	1885.23	28.023	28
2	V2	1899.51	28.141	
3	V3	1999.68	29.625	
4	V4	1974.56	29.253	
5	V5	1979.56	29.327	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 28.87kg/cm².

Figura 32

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.10%TPR - 28



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 28.87kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Evolución de las muestras con TPR en distintos días de curado

Tabla 41

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con TPR en 0.10%

	flexión (kg/cm ²)		
	7	14	28
Muestra + 0.10%	17.78	20.17	28.87

Esta tabla muestra los resultados promedio recopilados concernientes a la resistencia a la flexión durante los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia final a los 28 días de 28.87kg/cm².

Figura 33

Estudio Comparado de los esfuerzos flexurales de la viga patrón.



La gráfica presenta un análisis evolutivo comparativo de las resistencias a la flexión obtenidas por la viga con 0.10% de TPR en función del tiempo correspondiente a la realización de los respectivos ensayos.

c) Resistencias a la flexión logradas adicionando 0.15%TPR

Tabla 42

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga +0.15%TPR-7

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	1198.56	17.816	
2	V2	1226.56	18.171	
3	V3	1196.23	17.722	7
4	V4	1294.23	19.174	
5	V5	1169.57	17.327	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 18.04kg/cm2.

Figura 34

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga +0.15% TPR-7



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 18.04kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Tabla 43

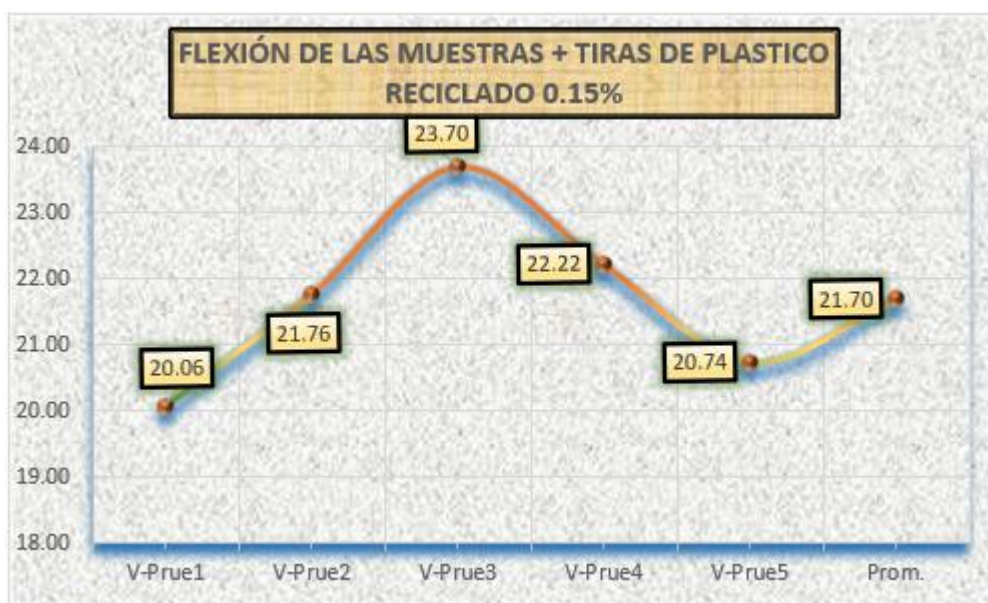
Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.15% TPR - 14

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	1349.56	20.060	14
2	V2	1468.96	21.762	
3	V3	1599.87	23.702	
4	V4	1499.86	22.220	
5	V5	1399.67	20.736	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 21.70kg/cm².

Figura 35

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.15% TPR - 14



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 21.70kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Tabla 44

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.15% TPR - 28

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	2008.34	29.853	28
2	V2	1968.56	29.164	
3	V3	2028.97	30.059	
4	V4	1999.15	29.617	
5	V5	1889.56	27.993	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 29.34kg/cm².

Figura 36

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.15%TPR - 28



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 29.34kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Evolución de las muestras con TPR 0.15% en distintos días de curado

Tabla 45

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con TPR en 0.15%

Resistencias a la flexión obtenidas (kg/cm ²)			
Grupo	7	14	28
Muestra + 0.15%	18.04	21.70	29.34

Esta tabla muestra los resultados promedio recopilados concernientes a la resistencia a la flexión durante los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia final a los 28 días de 29.34kg/cm².

Figura 37

Estudio Comparado de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.15% de TPR.



La gráfica presenta un análisis evolutivo comparativo de las resistencias a la flexión obtenidas por la viga con 0.15% de TPR en función del tiempo correspondiente a la realización de los respectivos ensayos.

d) Resistencias a la flexión logradas adicionando 0.20%TPR

Tabla 46

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga +0.20%TPR-7

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	1112.58	16.538	
2	V2	1096.57	16.245	
3	V3	1197.24	17.737	7
4	V4	1196.74	17.729	
5	V5	1197.56	17.742	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 17.20kg/cm².

Figura 38

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga +0.20% TPR-7



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 17.20kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Tabla 47

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.20% TPR - 14

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	1389.56	20.655	14
2	V2	1291.58	19.135	
3	V3	1345.56	19.934	
4	V4	1398.23	20.715	
5	V5	1396.54	20.689	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 20.23kg/cm².

Figura 39

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.20% TPR - 14



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 20.23kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Tabla 48

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con 0.20% TPR - 28

Nº	Detalles	Dial (Kg)	Flexión (Mr) Kg/Cm2	Edad Días
1	V1	1901.23	28.261	28
2	V2	2002.96	29.673	
3	V3	1995.65	29.565	
4	V4	1901.54	28.171	
5	V5	1912.99	28.341	

La tabla nos muestra los datos recolectados de las viguetas elaboradas, esencialmente para nuestro estudio, alcanzo un promedio de 20.80kg/cm2.

Figura 40

Análisis correlativo de módulo de flexión de la viga con 0.20%TPR - 28



La resistencia a la flexión de las viguetas elaboradas en el estudio alcanzó una media de 28.80kg/cm², siendo este resultado propio de la recopilación de las muestras, más sin embargo estas viguetas mostraron resultados superiores a los requeridos por la norma.

Evolución de las muestras con TPR en distintos días de curado

Tabla 49

Recopilación de los esfuerzos flexurales de la viga con TPR en 0.20%

Resistencias a la flexión obtenidas (kg/cm ²)			
Grupo	7	14	28
Muestra + 0.20%	17.20	20.23	28.80

Esta tabla muestra los resultados promedio recopilados concernientes a la resistencia a la flexión durante los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia final a los 28 días de 28.80kg/cm².

Figura 41

Estudio Comparado de los esfuerzos flexurales de la viga TPR en 0.20%.



La gráfica presenta un análisis evolutivo comparativo de las resistencias a la flexión obtenidas por la viga con 0.20% de TPR en función del tiempo correspondiente a la realización de los respectivos ensayos.

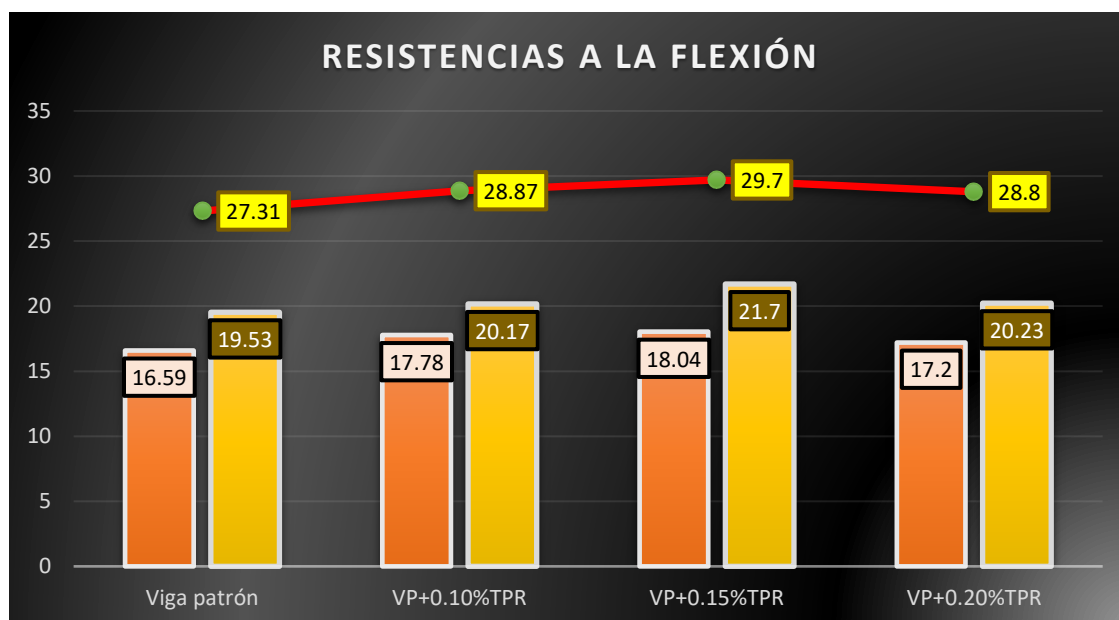
Tabla 50

Informe de Valores Promedios de Flexión

Muestra	Esfuerzo de resistencias a la flexión (KG/CM2)		
	7	14	28
Viga patrón	16.59	19.53	27.31
VP+0.10%TPR	17.78	20.17	28.87
VP+0.15%TPR	18.04	21.70	29.70
VP+0.20%TPR	17.20	20.23	28.80

Figura 42

Estudio Comparado de los esfuerzos de resistencia a flexión.



Se realizaron ensayos de resistencia a la flexión en diferentes etapas del proceso de curado para analizar el comportamiento mecánico del concreto convencional en comparación con vigas modificadas mediante la incorporación de fibras de tiras de plástico reciclado en diversas proporciones. Este estudio incluyó pruebas en intervalos estratégicos del curado para capturar la evolución de las propiedades flexurales de cada formulación. Tras un análisis exhaustivo de las distintas dosificaciones, se concluyó que la adición de un 0.15% de fibras de plástico reciclado es el porcentaje óptimo, ya que maximiza el rendimiento mecánico sin comprometer la integridad estructural del material.

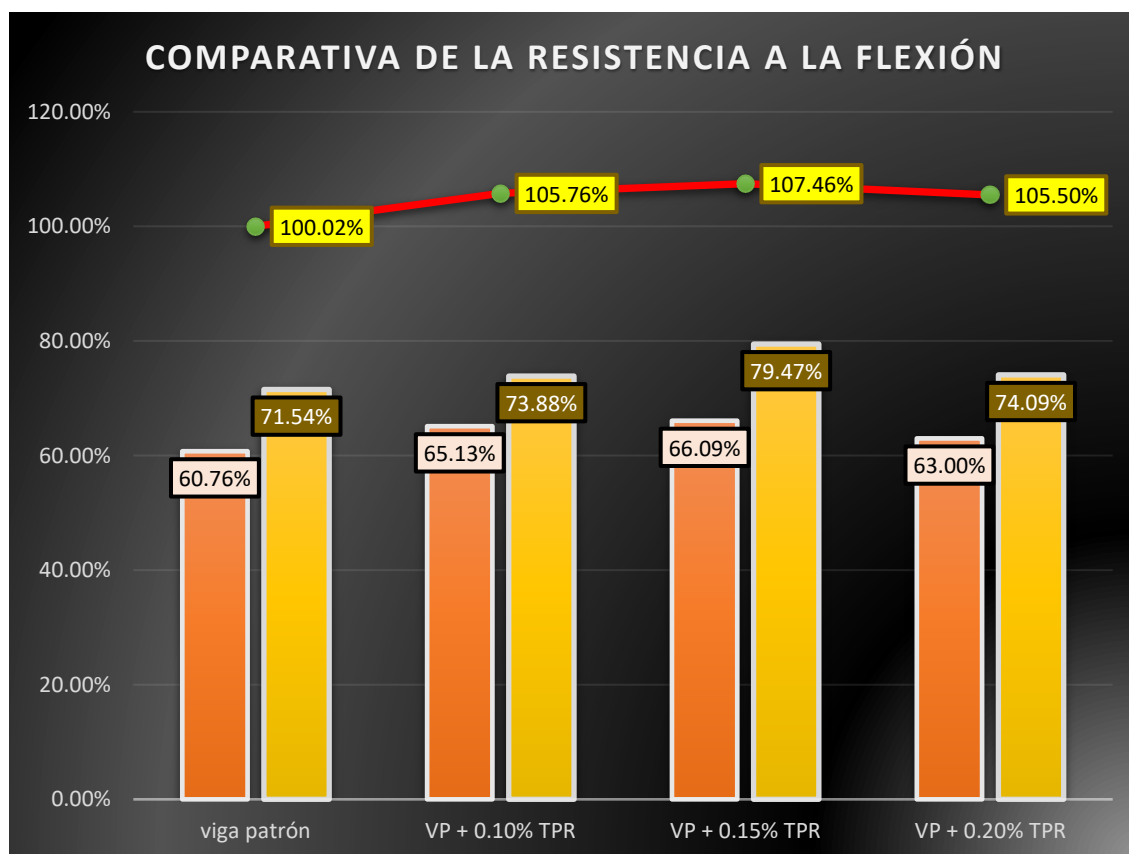
Tabla 51

Recopilación de resistencia a la flexión alcanzadas

Muestra	Esfuerzos flexionantes			Diferencia
	Días			
	7	14	28	
Concreto Patrón	60.76%	71.54%	100.02%	0.02%
+0.10% TPR	65.13%	73.88%	105.76%	5.76%
+0.15% TPR	66.09%	79.47%	107.46%	7.46%
+0.20% TPR	63.00%	74.09%	105.50%	5.50%

Figura 43

Estudio Comparado de los porcentajes de resistencia a la flexión alcanzados



El tratamiento de datos se refiere a la aplicación de técnicas y procedimientos para transformar los datos brutos en información significativa y valiosa. El tratamiento de datos se llevará a cabo mediante el examen de pruebas y el uso de hojas de cálculo.

4.2 Discusión de resultados

La presente investigación ha demostrado que la incorporación de tiras de plástico reciclado en diferentes proporciones tiene un efecto significativo en las propiedades del concreto. En términos de trabajabilidad, se observó una disminución progresiva conforme aumentaba la proporción de tiras de plástico. El concreto patrón logró una trabajabilidad de 3.51", mientras que la adición de un 0.1% de plástico redujo este valor a 3.43", y proporciones de 0.15% y 0.20% llevaron la trabajabilidad a 3.37" y 3.3", respectivamente. Este comportamiento coincide con estudios previos como el de Jalixto y Percca (2021), quienes también encontraron que la incorporación de fibras sintéticas afecta negativamente la trabajabilidad del concreto, atribuyendo este efecto al aumento en la rigidez de la mezcla por la inclusión de fibras plásticas. La reducción de la fluidez es un resultado esperado debido a la interferencia de las fibras con la movilidad de los componentes del concreto (Jalixto & Percca, 2021).

Por otro lado, en cuanto a la resistencia a compresión, los resultados de este estudio muestran una tendencia positiva. La resistencia del concreto patrón fue de 223.79 kg/cm², aumentando a 232.86 kg/cm² con la incorporación del 0.20% de plástico reciclado. Este comportamiento es consistente con los hallazgos de Jalixto y Percca (2021), quienes observaron que la adición progresiva de fibras también mejora la resistencia a compresión, con aumentos significativos conforme se incrementa el porcentaje de fibras. La inclusión de tiras plásticas parece actuar como un refuerzo que ayuda a distribuir mejor las cargas dentro de la matriz del concreto, lo que favorece el incremento de la resistencia a compresión, similar a los resultados observados con otras fibras como las de polipropileno (Jalixto & Percca, 2021).

En cuanto a la resistencia a flexión, este estudio reveló que las proporciones de 0.10% y 0.15% de tiras de plástico reciclado mejoraron este parámetro, alcanzando resistencias de 28.87 kg/cm² y 29.70 kg/cm², respectivamente. Sin embargo, con una proporción de 0.20%, se produjo una ligera disminución, con un valor de 28.80 kg/cm². Este



comportamiento sugiere la existencia de un punto óptimo en la cantidad de fibras plásticas, más allá del cual los beneficios disminuyen. Esta tendencia también fue observada en el estudio de fibras de arbocel, donde la resistencia a la compresión aumentó hasta una concentración específica, pero disminuyó cuando se superó dicho umbral (Jalixto & Percca, 2021). Esta evidencia sugiere que una dosificación excesiva de fibras puede causar una saturación que afecta negativamente las propiedades mecánicas del concreto, resaltando la importancia de determinar la proporción adecuada para optimizar la resistencia.

En conclusión, los resultados indican que la inclusión de tiras de plástico reciclado, aunque perjudica la trabajabilidad, mejora la resistencia a compresión y flexión en ciertas proporciones. Es fundamental seguir investigando para optimizar la dosificación y maximizar los beneficios de esta técnica en aplicaciones de construcción sostenible.



CONCLUSIONES

C1- La inclusión de tiras de plástico reciclado en proporciones de 0.1%, 0.15% y 0.20% han demostrado tener una influencia negativa en lo que trabajabilidad corresponde. El concreto patrón logro una trabajabilidad de 3.51", y al introducir un 0.1% de tiras de plástico reciclado, la trabajabilidad disminuyo a 3.43". Con una proporción del 0.15%, la trabajabilidad bajo a 3.37", y la adición del 0.20% resultó en una baja aun mayor de 3.3".

C2- La inclusión de fibras de tiras de plástico reciclado en proporciones de 0.10%, 0.15% y 0.20% han demostrado tener una influencia positiva en la resistencia a compresión. Al adicionar el 0.10% de tiras de plástico reciclado, la resistencia fue de 223.79 kg/cm². Con una proporción del 0.15%, la resistencia alcanzó los 230.65 kg/cm², y la adición del 0.20% logro una resistencia de 232.86 kg/cm².

C.3 Para este objetivo la inclusión de fibras de tiras de plástico reciclado en proporciones de 0.10%, 0.15% y 0.20% han demostrado tener una influencia positiva en lo que respecta a la resistencia a flexión. Al adicionar el 0.10% de tiras de plástico reciclado, la resistencia fue de 28.87 kg/cm². Con una proporción del 0.15%, la resistencia alcanzó los 29.70 kg/cm², y la adición del 28.80% logro una disminución en cuanto a su resistencia de 28.80 kg/cm².



RECOMENDACIONES

R1- Se aconseja llevar a cabo los ensayos con meticulosidad para evitar posibles alteraciones en los resultados de laboratorio. No se recomienda usar cantidades altas de tiras de plástico reciclado ya que reducen el asentamiento de las muestras.

R2- Se sugiere llevar a cabo pruebas adicionales utilizando diferentes porcentajes de tiras de plástico reciclado. Esto permitirá obtener una comprensión más profunda sobre la influencia de la fibra en las propiedades del concreto.

R3- Se sugiere llevar a cabo pruebas adicionales utilizando diferentes porcentajes de fibras de tiras de plástico reciclado, para encontrar el valor óptimo del mismo para la elaboración de vigas y viguetas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Abad, J. P. A., Tamariz, A. E. S., Oscanoa, J. R., & Pereda, F. Y. P. (2024). Incorporación de Ceniza de Eucalipto y Poliestireno Reciclado para Mejorar las Propiedades del Concreto Ligero. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 2841-2859. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9622
- Alvarado Gilvonio, E. R. (2019a). Análisis del estado plástico y endurecido del concreto usando aditivo superplastificante y la cascara de huevo molido en concretos con hormigón. *Universidad Nacional del Centro del Perú*.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5429>
- Alvarado Gilvonio, E. R. (2019b). *Análisis del estado plástico y endurecido del concreto usando aditivo superplastificante y la cascara de huevo molido en concretos con hormigón*.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta. Edición*. Editorial Episreme.
- Atencio Santiago, G. (2019). Fabricación de concreto permeable $f'c=210$ kg/cm² a más de 4000 msnm utilizando fibra de polipropileno sika fiber force pp-48 en la ciudad de Cerro de Pasco – 2018. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*.
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1710>
- Cohen, N., & Gómez, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?*
<https://www.teseopress.com/metodologiadelainvestigacion/>
- Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R., & Arias, J. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis* [Text.Chapter]. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.
<https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>



- Inca, F., Aldás, M., & Salguero, Y. (2016). Diseño de una Planta de Producción de Cemento Solvente de PVC a partir de Tarjetas Plásticas de Identificación Recicladadas a Escala Piloto. *Revista Politécnica*, 37(2), Article 2.
- Ordinola Fuentes, J. A. (2022). Influencia de la adición de granalla de plomo y plástico triturado PET en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105035>
- Peña Estrella, E. A., & Niño Santos, J. E. (2019). *Análisis del comportamiento de muros en adobe reforzados con fleje plástico en polipropileno y tiras plásticas reciclables de botellas pet*. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/35102>
- Rojas, V. M. N. (2021). *Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe. 2a Edición*. Ediciones de la U.
- Saenz Cunza, R. N. (2019). *Estudio del concreto con fibras de polipropileno y cemento portland tipo I para A/C:0.60*.
- Sánchez, F. L., & Tapia, R. D. (2015). Relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edades de 3, 7, 14, 28 y 56 días respecto a la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edad de 28 días. *Universidad Privada Antenor Orrego*. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/688>
- Silvestre Miraya, I., & Huamán Nahula, C. (2019). Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria. En *Universidad Tecnológica de los Andes*. Universidad Tecnológica de los Andes. <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/195>
- Villamil, A., & Edgardo, W. (2022). *Elaboración ladrillos ecológicos a partir de botellas plásticas recicladas fabricadas en PET como elemento básico para la construcción de vivienda unifamiliar en el municipio de Caldas Boyacá*. [Bachelor thesis, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/48319>



ANEXOS

Anexo. Matriz de Consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el efecto de tiras de plástico reciclado en las propiedades de un concreto convencional en el distrito de San Miguel, 2024?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar el efecto de tiras de plástico reciclado en las propiedades de un concreto convencional en el distrito de San Miguel, 2024.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>El efecto de tiras de plástico reciclado en las propiedades de un concreto convencional en el distrito de San Miguel, 2024.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>TIRAS DE PLASTICO RECICLADO</p>	<p>Fichas y Herramientas de Laboratorio</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuál es la influencia de la adición de tiras de plástico reciclado en el asentamiento del concreto convencional fresco en el distrito de San Miguel, 2024?</p> <p>¿Cuál es el efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel, 2024?</p> <p>¿Cuál es el efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la flexión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel, 2024?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar la influencia de la adición de tiras de plástico reciclado en el asentamiento del concreto convencional fresco en el distrito de San Miguel, 2024.</p> <p>Determinar el efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel, 2024.</p> <p>Determinar el efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la flexión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel, 2024.</p>	<p>Hipótesis Específicas</p> <p>La influencia de la adición de tiras de plástico reciclado en el asentamiento del concreto convencional fresco en el distrito de San Miguel, 2024.</p> <p>El efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel, 2024.</p> <p>El efecto de la adición de tiras de plástico reciclado en la resistencia a la flexión del concreto convencional de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de San Miguel, 2024.</p>	<p>Dimensiones:</p> <p><i>Tiras de plástico reciclado</i></p> <p><i>M+0.10% TPR</i></p> <p><i>M+0.15% TPR</i></p> <p><i>M+0.20% TPR</i></p> <p>Variable Dependiente</p> <p>PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICA DEL CONCRETO</p> <p>Dimensiones:</p> <p><i>Asentamiento</i></p> <p><i>Resistencia a la compresión</i></p> <p><i>Resistencia a la flexión</i></p>	



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PROYECTO : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024
SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI
CANTERA : ISLA - AGREGADO GRUESO
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV
FECHA : 18 DE MARZO DEL 2024

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno <u>484.11</u>
N° 4	33.80	6.76	6.76	93.24	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>508.00</u>
N° 8	208.36	41.67	48.43	51.57	Wc	-Peso del picnómetro con agua <u>1326.85</u>
N° 16	80.58	16.12	64.55	35.45	W	-Peso del Pic. + muestra + agua <u>1635.10</u>
N° 30	35.00	7.00	71.55	28.45	PESO ESPECÍFICO	
N° 50	35.95	7.19	78.74	21.26	Wc+B =	<u>1835</u> Wc+B-W = <u>200</u>
N° 100	10.15	2.03	80.77	19.23	Pe =	$\frac{B}{Wc + B - W} = \frac{508.00}{1635.10 - 508.00} = 2.54$ gr/cm ³
N° 200	96.16	19.23	100.00	0.00	ABSORCIÓN	
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00	B =	<u>508.00</u> B-A = <u>23.89</u>
SUMA	500.00	25.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{23.89 \times 100}{484.11} = 4.93$ %
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
Mf = MÓDULO DE FINEZA			3.51			

AGREGADO GRUESO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Picnómetro	
2"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno <u>781.56</u>
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>801.13</u>
1"	845.39	8.45	8.45	91.55	Wc	-Peso del picnómetro con agua <u>1326.85</u>
3/4"	1994.78	19.95	28.40	71.60	W	-Peso del Pic. + muestra + agua <u>1826.47</u>
1/2"	2267.78	22.68	51.08	48.92	PESO ESPECÍFICO	
3/8"	1836.36	18.36	69.44	30.56	Wc+B =	<u>2128</u> Wc+B-W = <u>302</u>
N° 4	2072.02	20.72	90.16	9.84	Pe =	$\frac{B}{Wc + B - W} = \frac{801.13}{1826.47 - 801.13} = 2.66$ gr/cm ³
N° 8	935.65	9.36	78.80	21.20	ABSORCIÓN	
FONDO	48.02	0.48	79.28	20.72	B =	<u>801.13</u> B-A = <u>19.57</u>
SUMA	10000.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{19.57 \times 100}{781.56} = 2.50$ %
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FICP - CAP INGENIERÍA CIVIL
Metr. Arnaldo Yana Torres
CIP/103257

BIE : B006 - 00305009



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

DISEÑO DE MEZCLA F'c = 210 Kg./cm.²

PROYECTO : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024
SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI
CANTERA : ISLA - AGREGADO GRUESO
 : ISLA - AGREGADO FINO
UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV
FECHA : 18 DE MARZO DEL 2024

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
 ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días
 entonces la resistencia promedio $F'cr = 294 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

SE UTILIZARA EL CEMENTO RUMI TIPO IP

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: $3/4"$ (19.05mm)

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.66	2.54
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1747	1844
P.U. Suelto	1547	1646
% de Absorción	2.50	4.93
% de Humedad Natural	3.16	3.36
Modulo de Fineza	-	3.51

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1, El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
- 2, Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal $3/4"$ (19.05mm)
- 3, Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: 205 Lt/m³
- 4, Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: 2.0 %
- 5, Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: 0.56
- 6, De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:
 $(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.56) = 366 \text{ Kg/m}^3$

LABORATORIO M.S.C.A. JULIACA
 UNIV. ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FIGP - CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. Arnoldo Yana Torres
 CIP: 103257

BIE : B006 - 00305009



7. De acuerdo al módulo de finza del agregado fino = 3.51 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1747 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19.05mm) se recomienda el uso de 0.549 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.549) * (1747) = 960 \text{ Kg/m}^3$$

8. Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

$$\begin{aligned} \text{Volumen absoluto de agua} &= (205) / (1000) = 0.205 \\ \text{Volumen absoluto de cemento} &= (366) / (2.85 * 1000) = 0.128 \\ \text{Volumen absoluto de agregado grueso} &= (960) / (2.66 * 1000) = 0.361 \\ \text{Volumen de aire atrapado} &= (2.0) / (100) = 0.020 \\ \text{Volumen sub total} &= 0.715 \end{aligned}$$

Volumen absoluto de arena

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.715) = 0.285 \text{ m}^3$$

$$(0.285) * (2.54) * 1000 = 726 \text{ Kg/m}^3$$

9. De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

$$\begin{aligned} \text{Agregado grueso húmedo} &= (960) * (1.031641) = 990 \text{ Kg.} \\ \text{Agregado Fino húmedo} &= (726) * (1.0336) = 750 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

10. El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$205 - 960 * \left(\frac{3.16 - 2.5}{100} \right) - 726 \left(\frac{3.36 - 4.93}{100} \right) = 210$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	366	1.00	366	1.00
Agua	205	0.56	210	0.57
Agreg. Grueso	960	2.62	990	2.70
Agreg. Fino	726	1.98	750	2.05
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.61 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento	: 42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	: 87.10 Kg.
Agregado grueso húmedo	: 114.93 Kg.
Agua efectiva	: 24.39 Kg.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FICP - DAP. INGENIERIA CIVIL

Mtro. Arnaldo Yana Torres
CIP 10717



DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

- | | | | |
|------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|
| 1.0 | Bolsa de Cemento: | Redondeo | |
| 1.87 | p ³ de Arena | 1.9 | p ³ de Arena |
| 2.63 | p ³ de Piedra Chancada | 2.6 | p ³ de Piedra Chancada |
| 24 | Lt de Agua | 24 | Lt de Agua |

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR TANDAS.

* Se debiera de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD ANDINA JOSÉ PÍO DEL VALLE
FICP - C.A. INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. Arzaldo Yana Torres
CIP. 103257

LABORATORIO M.S.C.A. JEFATURA JULIACA - PERÚ



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

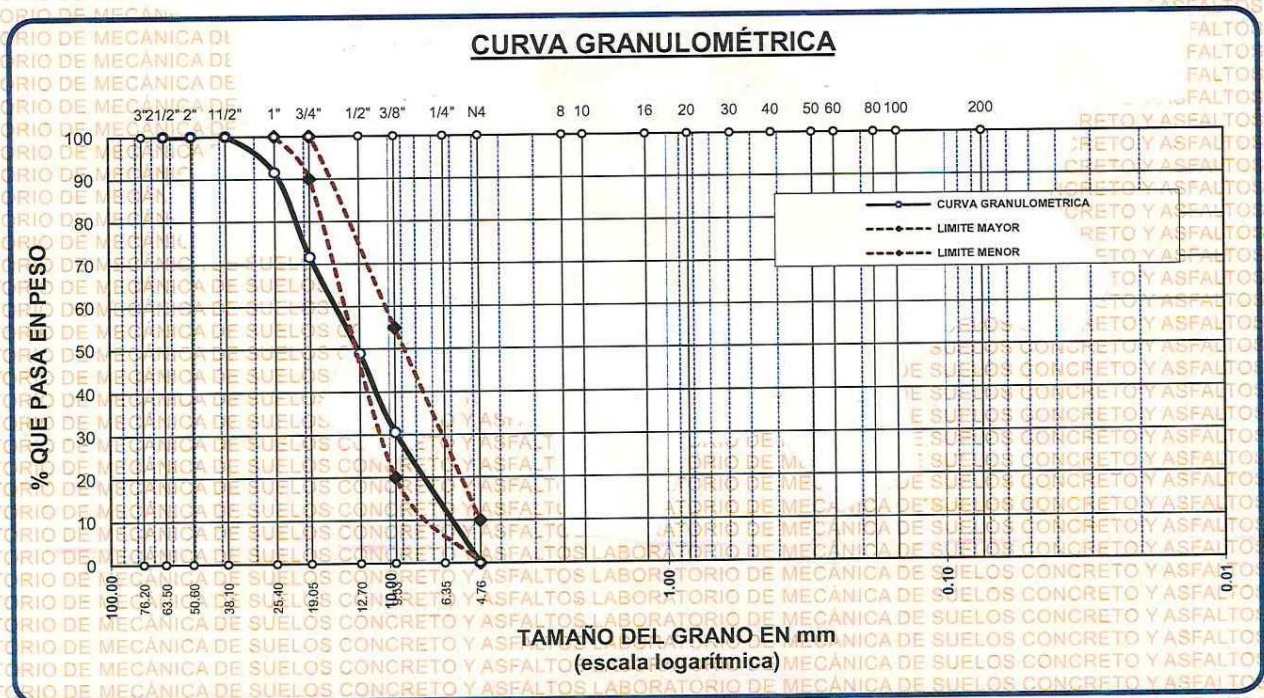
SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

CANTERA : ISLA - AGREGADO GRUESO

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV

FECHA : 18 DE MARZO DEL 2024

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 10000 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4"
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100 %	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	845.39	8.45	8.45	91.55	90 - 100 %	OBSERVACIONES:
3/4"	19.050	1994.78	19.95	28.40	71.60		
1/2"	12.700	2267.78	22.68	51.08	48.92	20 - 55 %	
3/8"	9.525	1836.36	18.36	69.44	30.56		
1/4"	6.350					0 - 10 %	
No4	4.760	935.65	9.36	78.80	21.20		
BASE		48.02	0.48	79.3	20.7		
TOTAL		10000.00	100.00				
% PERDIDA		0.48					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FICP - CAP INGENIERÍA CIVIL

Mtr. Ronaldo Yana Torres
18/03/2024



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PROYECTO : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

CANTERA : ISLA - AGREGADO GRUESO

: ISLA - AGREGADO FINO

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV

FECHA : 18 DE MARZO DEL 2024

DENSIDAD MINIMA AGREGADO FINO (SUELTO)			
PESO DEL MOLDE	6135 gr	6135 gr	6135 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2077 cm ³	2077 cm ³	2077 cm ³
COLOCACIÓN DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9613.00 gr	9682.00 gr	9690.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3478.00 gr	3547.00 gr	3555.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.674 gr/cm ³	1.707 gr/cm ³	1.711 gr/cm ³
PROMEDIO		1.698 gr/cm ³	

DENSIDAD MINIMA AGREGADO FINO (VARILLADO)			
PESO DEL MOLDE	6135 gr	6135 gr	6135 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2077 cm ³	2077 cm ³	2077 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9981.00 gr	10289.00 gr	9987.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3846.00 gr	4154.00 gr	3852.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.851 gr/cm ³	2.000 gr/cm ³	1.854 gr/cm ³
PROMEDIO		1.902 gr/cm ³	

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FICP - CIVIL INGENIERÍA CIVIL

Yana Torres
CIP 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

PROYECTO : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

CANTERA : ISLA - AGREGADO GRUESO

: ISLA - AGREGADO FINO

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV

FECHA : 18 DE MARZO DEL 2024

MUESTRA : AGREGADO FINO

N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	371.85
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	361.47
PESO DEL TARRO (gr.)	52.50
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	319.35
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	308.97
PESO DEL AGUA (gr.)	10.38
% HUMEDAD	3.36

MUESTRA : AGREGADO GRUESO

N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	399.81
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	389.16
PESO DEL TARRO (gr.)	52.57
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	347.24
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	336.59
PESO DEL AGUA (gr.)	10.65
% HUMEDAD	3.16

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FICP - CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. Arngido Yana Torres
CIP 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NTP 339.034

TEMA : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI-MAMANI

LUGAR : LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV-JULIACA

FECHA : 18 DE MARZO 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXION VIGA PATRÓN

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura del dial (kg)	Resisten. a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1052.25	15.641	16.59	18/03/2024	25/03/2024	7
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1181.45	17.503		18/03/2024	25/03/2024	7
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1098.56	16.329		18/03/2024	25/03/2024	7
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1156.98	17.198		18/03/2024	25/03/2024	7
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1097.57	16.260		18/03/2024	25/03/2024	7
						16.586				

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura del dial (kg)	Resisten. a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1347.89	20.036	19.53	18/03/2024	01/04/2024	14
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1350.14	20.002		18/03/2024	01/04/2024	14
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1260.58	18.675		18/03/2024	01/04/2024	14
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1271.45	18.836		18/03/2024	01/04/2024	14
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1352.23	20.100		18/03/2024	01/04/2024	14
						19.530				

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura del dial (kg)	Resisten. a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1861.12	27.664	27.31	18/03/2024	15/04/2024	28
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1898.98	28.133		18/03/2024	15/04/2024	28
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1765.45	26.155		18/03/2024	15/04/2024	28
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1846.12	27.350		18/03/2024	15/04/2024	28
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1837.56	27.223		18/03/2024	15/04/2024	28
						27.305				

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADOS POR EL BACHILLER



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FICP - CAP. INGENIERÍA CIVIL

M. Ar. Arnaldo Yana Torres



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NTP 339.034

TEMA : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI-MAMANI

LUGAR : LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV-JULIACA

FECHA : 18 DE MARZO 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN CON TIRAS DE PLASTICO RECICLADO 0.10%

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura - dial	Resisten. a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1216.15	18.077	17.78	18/03/2024	25/03/2024	7
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1192.56	17.668		18/03/2024	25/03/2024	7
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1199.86	17.776		18/03/2024	25/03/2024	7
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1193.98	17.689		18/03/2024	25/03/2024	7
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1194.75	17.700		18/03/2024	25/03/2024	7
						17.782				

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura - dial	Resisten. a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1365.23	20.293	20.17	18/03/2024	01/04/2024	14
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1362.15	20.180		18/03/2024	01/04/2024	14
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1320.89	19.569		18/03/2024	01/04/2024	14
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1444.59	21.401		18/03/2024	01/04/2024	14
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1309.58	19.401		18/03/2024	01/04/2024	14
						20.169				

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura -dial	Resisten. a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1885.23	28.023	28.87	18/03/2024	15/04/2024	28
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1899.51	28.141		18/03/2024	15/04/2024	28
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1999.68	29.625		18/03/2024	15/04/2024	28
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1974.56	29.253		18/03/2024	15/04/2024	28
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1979.56	29.327		18/03/2024	15/04/2024	28
						28.874				

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADOS POR EL BACHILLER



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FICP - CAP. INGENIERÍA CIVIL

Mg. Amalio Yana Torres



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NTP 339.034

TEMA : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024
SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI
LUGAR : LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV-JULIACA
FECHA : 18 DE MARZO 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN CON TIRAS DE PLASTICO RECICLADO 0.15%

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura del dial (kg)	Resisten. a Flexión (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexión (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1198.56	17.816	18.04	18/03/2024	25/03/2024	7
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1226.56	18.171		18/03/2024	25/03/2024	7
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1196.23	17.722		18/03/2024	25/03/2024	7
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1294.23	19.174		18/03/2024	25/03/2024	7
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1169.57	17.327		18/03/2024	25/03/2024	7
						18.042				

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura del dial (kg)	Resisten. a Flexión (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexión (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1349.56	20.060	21.70	18/03/2024	01/04/2024	14
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1468.96	21.762		18/03/2024	01/04/2024	14
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1599.87	23.702		18/03/2024	01/04/2024	14
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1499.86	22.220		18/03/2024	01/04/2024	14
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1399.67	20.736		18/03/2024	01/04/2024	14
						21.696				

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura del dial (kg)	Resisten. a Flexión (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexión (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	2008.34	29.853	29.34	18/03/2024	15/04/2024	28
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1968.56	29.164		18/03/2024	15/04/2024	28
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	2028.97	30.059		18/03/2024	15/04/2024	28
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1999.15	29.617		18/03/2024	15/04/2024	28
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1889.56	27.993		18/03/2024	15/04/2024	28
						29.337				

OBSERVACIONES:
1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADOS POR EL BACHILLER

Mg. Arnaldo Yana Torres
LABORATORIO N. S. C. A. JEFATURA
JULIACA



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NTP 339.034

TEMA : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

LUGAR : LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV-JULIACA

FECHA : 18 DE MARZO 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN CON TIRAS DE PLASTICO RECICLADO 0.20%

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura - dial	Resistencia a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1112.58	16.538	17.20	18/03/2024	25/03/2024	7
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1096.57	16.245		18/03/2024	25/03/2024	7
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1197.24	17.737		18/03/2024	25/03/2024	7
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1196.74	17.729		18/03/2024	25/03/2024	7
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1197.56	17.742		18/03/2024	25/03/2024	7
						17.198				

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura - dial	Resistencia a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1389.56	20.655	20.23	18/03/2024	01/04/2024	14
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	1291.58	19.135		18/03/2024	01/04/2024	14
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1345.56	19.934		18/03/2024	01/04/2024	14
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1398.23	20.715		18/03/2024	01/04/2024	14
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1396.54	20.689		18/03/2024	01/04/2024	14
						20.226				

N°	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	PROMEDIO			Lectura - dial	Resistencia a Flexion (Mr) Kg/cm2	Promedio Resistencia a Flexion (Mr) (Kg/cm2)	FECHA	FECHA	EDAD
		b (cm)	h (cm)	L (cm)				VACIADO	ROTURA	DIAS
1	V - 1	15.0	15.0	50.0	1901.23	28.261	28.80	18/03/2024	15/04/2024	28
2	V - 2	15.0	15.0	50.0	2002.96	29.673		18/03/2024	15/04/2024	28
3	V - 3	15.0	15.0	50.0	1995.65	29.565		18/03/2024	15/04/2024	28
4	V - 4	15.0	15.0	50.0	1901.54	28.171		18/03/2024	15/04/2024	28
5	V - 5	15.0	15.0	50.0	1912.99	28.341		18/03/2024	15/04/2024	28
						28.802				

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADOS POR EL BACHILLER



Msc. Arnaldo Yana Torres

BIE : B006 - 00305009



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

NTP 339.034

TEMA : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

LUGAR : LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV-JULIACA

FECHA : 18 - MARZO - 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA MUESTRA PATRÓN

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'c Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	B - 1	24691	15.01	176.95	139.54	210	18/03/2024	25/03/2024	7	66.45
2	B - 2	24886	14.98	176.24	141.20	210	18/03/2024	25/03/2024	7	67.24
3	B - 3	25075	15.01	176.95	141.71	210	18/03/2024	25/03/2024	7	67.48
4	B - 4	24691	14.98	176.24	140.10	210	18/03/2024	25/03/2024	7	66.71
5	B - 5	24756	15.01	176.95	139.90	210	18/03/2024	25/03/2024	7	66.62
Promedio De Esf. Rotura					140.49					66.90

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'c Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	B - 1	33007	15.01	176.95	186.53	210	18/03/2024	01/04/2024	14	88.83
2	B - 2	33245	15.01	176.95	187.88	210	18/03/2024	01/04/2024	14	89.47
3	B - 3	33787	14.98	176.24	191.71	210	18/03/2024	01/04/2024	14	91.29
4	B - 4	33995	14.98	176.24	192.89	210	18/03/2024	01/04/2024	14	91.85
5	B - 5	34145	15.01	176.95	192.96	210	18/03/2024	01/04/2024	14	91.89
Promedio De Esf. Rotura					190.39					90.66

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'c Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	B - 1	38159	15.01	176.95	215.65	210	18/03/2024	15/04/2024	28	102.69
2	B - 2	38355	15.01	176.95	216.76	210	18/03/2024	15/04/2024	28	103.22
3	B - 3	38161	15.01	176.95	215.66	210	18/03/2024	15/04/2024	28	102.70
4	B - 4	37982	14.98	176.24	215.51	210	18/03/2024	15/04/2024	28	102.62
5	B - 5	38068	15.01	176.95	215.13	210	18/03/2024	15/04/2024	28	102.44
Promedio De Esf. Rotura					215.74					102.73

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADAS POR EL BACHILLER


 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
 M.S.C.A.
 UANCV - JULIACA



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

TEMA : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

LUGAR : LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV-JULIACA

FECHA : 18 - MARZO - 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON 0.10% DE TIRAS DE PLASTICO RECICLADO

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm2	ESF. ROTURA Kg/cm2	F' C Kg/cm2	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	ESF. ROTURA %
1	B - 1E	26456	15.01	176.95	149.51	210	18/03/2024	25/03/2024	7	71.20
2	B - 2	27569	15.01	176.95	155.80	210	18/03/2024	25/03/2024	7	74.19
3	B - 3	26448	14.98	176.24	150.07	210	18/03/2024	25/03/2024	7	71.46
4	B - 4	25789	14.98	176.24	146.33	210	18/03/2024	25/03/2024	7	69.68
5	B - 5	25228	15.01	176.95	142.57	210	18/03/2024	25/03/2024	7	67.89
Promedio De Esf. Rotura					148.85					70.88

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm2	ESF. ROTURA Kg/cm2	F' C Kg/cm2	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	ESF. ROTURA %
1	B - 1	35256	15.01	176.95	199.24	210	18/03/2024	01/04/2024	14	94.88
2	B - 2	36659	15.01	176.95	207.17	210	18/03/2024	01/04/2024	14	98.65
3	B - 3	35458	15.01	176.95	200.38	210	18/03/2024	01/04/2024	14	95.42
4	B - 4	34879	15.01	176.95	197.11	210	18/03/2024	01/04/2024	14	93.86
5	B - 5	35328	15.01	176.95	199.65	210	18/03/2024	01/04/2024	14	95.07
Promedio De Esf. Rotura					200.71					95.58

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm2	ESF. ROTURA Kg/cm2	F' C Kg/cm2	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	ESF. ROTURA %
1	B - 1	39876	15.01	176.95	225.35	210	18/03/2024	15/04/2024	28	107.31
2	B - 2	39145	14.98	176.24	222.11	210	18/03/2024	15/04/2024	28	105.77
3	B - 3	39891	15.01	176.95	225.44	210	18/03/2024	15/04/2024	28	107.35
4	B - 4	39569	15.01	176.95	223.62	210	18/03/2024	15/04/2024	28	106.48
5	B - 5	39359	15.01	176.95	222.43	210	18/03/2024	15/04/2024	28	105.92
Promedio De Esf. Rotura					223.79					106.57

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADOS POR EL BACHILLER

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FICP - C.A. INGENIERÍA CIVIL

M.B.C.A. JEFATURA

Maria Arzallado Yana Torres



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

TEMA : EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE : BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

LUGAR : LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV-JULIACA

FECHA : 18 - MARZO - 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION CON 0.15% DE TIRAS DE PLASTICO RECICLADO

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	B - 1E	27128	15.01	176.95	153.31	210	18/03/2024	25/03/2024	7	73.00
2	B - 2	27446	15.01	176.95	155.11	210	18/03/2024	25/03/2024	7	73.86
3	B - 3	27888	15.01	176.95	157.60	210	18/03/2024	25/03/2024	7	75.05
4	B - 4	28698	15.01	176.95	162.18	210	18/03/2024	25/03/2024	7	77.23
5	B - 5E	27789	15.01	176.95	157.04	210	18/03/2024	25/03/2024	7	74.78
Promedio De Esf. Rotura					157.05					74.79

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	B - 1	36895	15.01	176.95	208.51	210	18/03/2024	01/04/2024	14	99.29
2	B - 2	37656	15.01	176.95	212.81	210	18/03/2024	01/04/2024	14	101.34
3	B - 3	35038	15.01	176.95	198.01	210	18/03/2024	01/04/2024	14	94.29
4	B - 4	36982	15.01	176.95	209.00	210	18/03/2024	01/04/2024	14	99.52
5	B - 5	35205	15.01	176.95	198.95	210	18/03/2024	01/04/2024	14	94.74
Promedio De Esf. Rotura					205.45					97.84

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	B - 1	41086	15.01	176.95	232.19	210	18/03/2024	15/04/2024	28	110.57
2	B - 2	41005	15.01	176.95	231.73	210	18/03/2024	15/04/2024	28	110.35
3	B - 3	40699	15.01	176.95	230.00	210	18/03/2024	15/04/2024	28	109.53
4	B - 4	40459	14.98	176.24	229.56	210	18/03/2024	15/04/2024	28	109.32
5	B - 5	40659	15.01	176.95	229.78	210	18/03/2024	15/04/2024	28	109.42
Promedio De Esf. Rotura					230.65					109.83

OBSERVACIONES:
1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADOS POR EL BACHILLER



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FICP - CAR. INGENIERÍA CIVIL
Metr. Ronaldo Yana Torres
EIP 103252



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

TEMA

EFFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

SOLICITANTE

BACHILLER RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

LUGAR

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV-JULIACA

FECHA

18 - MARZO - 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION CON 0.20% DE TIRAS DE PLASTICO RECICLADO

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	B - 1	28758	15.01	176.95	162.52	210	18/03/2024	25/03/2024	7	77.39
2	B - 2	28700	15.01	176.95	162.19	210	18/03/2024	25/03/2024	7	77.23
3	B - 3	28987	15.01	176.95	163.81	210	18/03/2024	25/03/2024	7	78.01
4	B - 4	28212	15.01	176.95	159.43	210	18/03/2024	25/03/2024	7	75.92
5	B - 5	27996	15.01	176.95	158.21	210	18/03/2024	25/03/2024	7	75.34
Promedio De Esf. Rotura					161.24					76.78

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	B - 1	38132	15.01	176.95	215.50	210	18/03/2024	01/04/2024	14	102.62
2	B - 2	38125	15.01	176.95	215.46	210	18/03/2024	01/04/2024	14	102.60
3	B - 3	37784	15.01	176.95	213.53	210	18/03/2024	01/04/2024	14	101.68
4	B - 4	37921	14.98	176.24	215.16	210	18/03/2024	01/04/2024	14	102.46
5	B - 5	38236	15.01	176.95	216.08	210	18/03/2024	01/04/2024	14	102.90
Promedio De Esf. Rotura					215.15					102.45

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	B - 1	42063	15.01	176.95	237.71	210	18/03/2024	15/04/2024	28	113.20
2	B - 2	41565	15.01	176.95	234.90	210	18/03/2024	15/04/2024	28	111.86
3	B - 3	41089	15.01	176.95	232.21	210	18/03/2024	15/04/2024	28	110.57
4	B - 4	41289	14.98	176.24	234.27	210	18/03/2024	15/04/2024	28	111.56
5	B - 5	41354	15.01	176.95	233.70	210	18/03/2024	15/04/2024	28	111.29
Promedio De Esf. Rotura					234.56					111.69

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADOS POR EL BACHILLER



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
 JULIACA
 Mely Arayaldo Yana Torres
 CIP 193257



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 13-11-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: RONALDO JHOEL MAMANI MAMANI

Dirección: MUCRA 1 Lt. A40

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70090362

Teléfono: 900 319 632 email: Ronaldolidermix@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: EFECTO DE TIRAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): TIRAS DE PLÁSTICO, RECICLADO, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, CONCRETO

¿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, entré 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: TECNOLOGÍA DE MATERIALES - P17

Firma de Autor



huella digital

11-11-2024

Fecha