



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar
las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$,
Tarapoto 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Cachique Cachique, Jhonatan (orcid.org/0009-0002-6455-8292)

Grandez Vargas, Cristian (orcid.org/0009-0003-7971-1541)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres Percy y Estelmith, mis hermanos Jhon y Perlita; y a mi compañera de vida Celenith por quererme, apoyarme y motivarme para poder terminar este proyecto que he iniciado, para ser mejor profesional y mejor persona.

Jhonatan Cachique Cachique.

A mis padres, porque siempre me han enseñado a desafiar retos y a alcanzar mis metas. A mis maestros, como símbolo de gratitud, respeto y admiración por la labor que desempeñan, por compartir sus conocimientos día a día con nosotros y por el tiempo que nos dedican durante el ciclo universitario.

Cristian Grandez Vargas.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por bendecirme con mucha salud para seguir a paso firme en toda mi formación, por guiar siempre mi camino, a mi familia, que siempre estuvieron motivándome para cumplir mis objetivos y por confiar en mi capacidad para tomar decisiones.

Jhonatan Cachique Cachique.

A los profesores y estudiantes de la escuela de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, por todas las enseñanzas que adquirí en ella durante la ejecución. Un agradecimiento especial a mis padres, a mis hermanos y amigos por el apoyo prestado en la realización de este trabajo de investigación.

Cristian Grandez Vargas.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto 2023.", cuyos autores son GRANDEZ VARGAS CRISTIAN, CACHIQUE CACHIQUE JHONATAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TARAPOTO, 30 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 30- 12-2023 08:25:07

Código documento Trilce: TRI - 0713010



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GRANDEZ VARGAS CRISTIAN, CACHIQUE CACHIQUE JHONATAN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CRISTIAN GRANDEZ VARGAS DNI: 72769677 ORCID: 0009-0003-7971-1541	Firmado electrónicamente por: GVARGASCRI el 30- 12-2023 08:45:11
JHONATAN CACHIQUE CACHIQUE DNI: 71551331 ORCID: 0009-0002-6455-8292	Firmado electrónicamente por: JCACHIQUE el 30-12- 2023 08:29:28

Código documento Trilce: TRI - 0713012



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Tipo y diseño de Investigación	11
3.2 Variables y operacionalización.....	13
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5 Procedimientos.	18
3.6 Método de análisis de datos	18
3.7 Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diseño del proyecto de investigación	53
Tabla 2: Unidad de análisis del proyecto investigativo.....	57
Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos	58
Tabla 4: Características del plástico reciclado.....	61
Tabla 5: Características de la ceniza de tuza de maíz.....	61
Tabla 6: Propiedades mecánicas de los elementos del concreto	62
Tabla 7: Resistencias a compresión con el 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz	63
Tabla 8: Porcentaje óptimo con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz	64
Tabla 9: Costos de lo concretos tanto del patrón como del mejorado con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Conducta de las variables del estudio	53
Figura 2: Resistencias a compresión del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (patrón y mejorado con el 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz) ..	66
Figura 3: Óptimo porcentaje con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz	66
Figura 4: Representación de la comparación de costos entre el concreto patrón y concreto mejorado con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz	67
Figura 5: Resistencias a compresión del porcentaje óptimo (1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz a los 7, 14 y 28 días)	67
Figura 6: Validación de la hipótesis de la investigación	68

RESUMEN

En la actualidad, en nuestra ciudad se ha visto un incremento de la población, consecuencia de ello en lo que respecta al ámbito constructivo mayor demanda de obras de infraestructura y por ende el uso del concreto que hasta hoy se viene diseñando con los materiales comunes (agua, cemento, arena y piedra) pese a los problemas comunes que presentan. Producto de ello se plantea el estudio “Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023” que pretende adicionar materiales reciclables con el objetivo de lograr una mejora en las propiedades del concreto. Metodológicamente corresponde a un estudio aplicado con un enfoque cuantitativo correlaciona transversal y con una muestra total de 36 especímenes. Los resultados indicaron que con el 1% de adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz la resistencia resultó 245.0 kg/cm^2 sobreponiéndose a la resistencia del patrón que resultó 230.9 kg/cm^2 , en tanto fue posible determinar el diseño óptimo con el 1%, así mismo el costo de un concreto mejorado resultó S/. 386.17 mostrando una ventaja en cuanto al costo del concreto patrón que resultó S/. 387.82.

Palabras clave: Plástico, tuza, concreto.

ABSTRACT

Currently, our city has seen an increase in population, as a consequence of this, with regard to the construction field, greater demand for infrastructure works and therefore the use of concrete, which until today has been designed with common materials (water, cement, sand and stone) despite the common problems they present. As a result of this, the study “Addition of recycled plastic and corn gopher ash to improve the mechanical properties of concrete $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023” is proposed, which aims to add recyclable materials with the aim of achieving an improvement in the properties of concrete. Methodologically, it corresponds to a study applied with a quantitative cross-sectional correlation approach and with a total sample of 36 specimens. The results indicated that with the 1% addition of recycled plastic and corn gopher ash, the resistance was 245.0 kg/cm^2 , overlapping the resistance of the pattern, which was 230.9 kg/cm^2 , while it was possible to determine the optimal design with the 1 %, likewise the cost of improved concrete was S/. 386.17 showing an advantage in terms of the cost of standard concrete that resulted in S/. 387.82.

Keywords: Plastic, gopher, concrete.

I. INTRODUCCIÓN

Para abarcar respecto a la realidad problemática se propusieron los antecedentes que abarcaron nuestro tema de estudio, a **nivel internacional**, en Chile según estadísticas se manifiesta una de las problemáticas más alarmantes sobre la producción del concreto está relacionado directamente con la expulsión de gases dirigidos netamente a la atmosfera el cual genera una gran contaminación afectando al ecosistema. Se hace de conocimiento que el agregado grueso al ser el material que mayor parte ocupa dentro del diseño de mezcla genera una disminución de los recursos naturales y por ende efectos negativos en el medio ambiente, por lo que se ve la necesidad de reemplazarlo por un material reciclado para contribuir por otra parte los efectos contaminantes que muchos desperdicios generan. Los investigadores Oshiro, Positieri y Sánchez (2018) comentan que “Se pretende la utilización de los plásticos desechados en lugares inadecuados a fin de brindar mejoras no solo a la resistencia del concreto sino también al cuidado del medio ambiente” (pág. 02). En tanto, a **nivel nacional**, en Chimbote se ha identificado una serie de peligros a cerca de las condiciones en las que habitan los pobladores por lo que se ha obtenido datos que señalan que el 80% habitan en viviendas de quinchas y adobe; y el 20% en viviendas de material noble, debido al bajo nivel económico con el que cuentan, motivo por el cual no logran construir viviendas que garanticen seguridad y bienestar. A raíz de la problemática identificada el autor Sevillano (2018) manifiesta que “Se evalúa la posibilidad de diseñar un concreto con materiales considerados desechos con el fin de obtener un hormigón rentable que esté al alcance de todos los pobladores” (pág.18). Por último, a **nivel local**, en la ciudad de Bellavista se ha hecho presente la inquietud de dar un mejoramiento al concreto, a consecuencias de la presencia de los fenómenos naturales que se ha ido suscitando en los últimos años, producto de ello los problemas del concreto han salido a flote como los agrietamientos, asentamientos, exudación entre otros problemas. Por todo ello los investigadores Mera y Saavedra (2021) comentan que “La industria constructiva viene buscando innovar constantemente el uso de materiales que son desechos y que abundan en la zona, es por ello que la coronta de maíz ha cobrado mucho interés, por ser un material que mayor producción demanda” (pág.46). Según estadísticas señalan que el 52% abarca

las cosechas de maíz; dicho todo ello se ve la urgencia de mejorar el concreto por lo que plantean la adición de la coronta de maíz en forma de ceniza para mejorar las ventajas del concreto. En la actualidad, en nuestra ciudad se ha visto un incremento de la población y un crecimiento económico, consecuencia de ello en lo que respecta al ámbito constructivo mayor demanda de obras de infraestructura y por ende el uso del concreto que hasta hoy se viene diseñando con los materiales comunes (agua, cemento, arena y piedra) pese a los problemas muy comunes que presentan en la construcción se sigue optando por lo convencional, por lo que nuestro proyecto pretende adicionar materiales reciclables que por otro lado vienen generando contaminación en el ambiente, en este caso se propone al plástico y a la tuza del maíz en un aspecto de ceniza, con el principal objetivo de brindar mejoras a las propiedades del concreto y su resistencia. Con el problema analizado, se procede a la formulación del **problema general**: ¿Qué influencia tendrá la adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023? Así mismo, los **problemas específicos** son: ¿Qué características presenta el plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz en el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?, ¿Qué propiedades mecánicas poseen los elementos que componen el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?, ¿Qué resistencias a compresión se obtendrá al adicionar 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, como reemplazo del agregado grueso y del cemento portland en el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?, ¿Qué porcentaje óptimo de la adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz permitirá al concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mejorar sus propiedades mecánicas, Tarapoto 2023?, ¿Qué costo resultará la fabricación de un metro cúbico de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, Tarapoto 2023? Consecuentemente se dio comienzo a la **justificación teórica**: La investigación pretende la adición del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz de manera conjunta con el fin de proporcionar mejoras a la resistencia del hormigón y contrarrestar los impactos negativos de estos desechos, cabe señalar que se escogió estos aditivos por ser agentes considerados reciclados a fin de preservar el medio ambiente. Como **justificación práctica**: La inclusión de plástico reciclado y

ceniza de tuza de maíz propuesto en nuestro proyecto tiene como fin contribuir a la absolución de la serie de problemas que desde tiempos antaños a la vienen presentando las propiedades del concreto, como su trabajabilidad, cohesividad, resistencia y durabilidad. La **justificación metodológica**: Se propone el plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz como aditivos para la mejora de las propiedades, para ello se recurrirá al método de la recolección de datos de las plataformas digitales para luego poner a prueba las variables de estudio mediante los ensayos del laboratorio de suelo. Así mismo, la **justificación por conveniencia**: El trabajo investigativo propone el uso del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz a fin de darle un nuevo uso en el diseño del concreto y por otra parte contribuir al cuidado del ambiente y porque no brindar un método nuevo en el ámbito constructivo. Por último, la **justificación social**: Con la adición del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz se pretende generar una nueva opción para rubro constructivo que colabore con el cuidado del ambiente, por ello es que se plantea la utilización de estos dos aditivos que no solo beneficiaría a las construcciones sino también al ecosistema. Con todo lo mencionado se plantea el **objetivo general**: Determinar que influencia tendrá la adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. De tal manera se plasmaron los **objetivos específicos**: Evaluar las características que presenta el plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz en el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Establecer las propiedades mecánicas que poseen los elementos que componen el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Determinar las resistencias a compresión que se obtendrá al adicionar 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, como reemplazo del agregado grueso y del cemento portland en el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Establecer el porcentaje óptimo que permitirá al concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mejorar sus propiedades mecánicas, Tarapoto 2023. Establecer el costo que resultará la fabricación de un metro cúbico de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, Tarapoto 2023. Sin embargo, se dio pase a la elaboración de la **hipótesis general**: La adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz va generar una influencia positiva en las propiedades mecánicas del hormigón

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. En tal sentido, se presentan las **hipótesis específicas**: Las características del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz contribuyen para el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Las propiedades mecánicas de los elementos que componen el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ resultan adherentes al diseño, Tarapoto 2023. Con las adiciones del 1%, 3% y 6% de plástico y ceniza de tuza de maíz como reemplazo del agregado grueso y del cemento las resistencias del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ se elevarán, Tarapoto 2023. El porcentaje óptimo va permitir un mejor diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. El costo de un metro cúbico de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz va a resultar económico, Tarapoto 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En tanto a la ejecución de nuestro proyecto se propusieron los **antecedentes internacionales**, donde los autores **Ali; Soroush (2023)** comentan que “El tereftalato de polietileno (PET) es el material de prueba más utilizado. En comparación con el primer supuesto concreto mostrado” (p.20). Propusieron utilizar el polietileno y las fibras de polipropileno como sustituto de la arena y cemento para la fabricación del hormigón, porque son materiales que dañan al medio ambiente, por su tardía descomposición, en tanto a su metodología fue exploratorio con diseño experimental, con lo mencionado se tiene como antecedentes las investigaciones previas en donde han utilizado estos materiales pero en baja proporción entre 0.5% y 1.5% como sustituto de los agregados, y las evaluaciones se han desarrollado más en la resistencia a la flexión. Para el proyecto se empleó el aditivo mediante la colocación de 14 vigas de hormigón armado y no armado, el porcentaje de PET fue de 10%, 30% y 60%, y del aditivo PP fue de 0.5%, 1.5% y 3% del peso total del hormigón, por otro lado, las dimensiones de las viguetas se ha considerado una sección transversal rectangular, (Ancho= 100mm y Alto=400mm), Así mismo dos parámetros importantes que se evaluaron en este estudio fue la resistencia a corte y la ductilidad. Así también el autor, **Patiño (2022)** comenta que “El incremento en la producción de envases de plástico y sus dificultades a la hora de ser reciclada una vez completada su etapa, el cual conforma un problema ambiental que afecta a todo el planeta” (p.85). Propusieron analizar las propiedades mecánicas en función a las resistencias (flexión - compresión), en muestras de adoquines adicionando ciertos porcentajes de plástico reciclado, es así que la investigación presenta un enfoque explicativo experimental, además la muestra fue de 192 adoquines, 48 adoquines para cada proporción (0%, 1%, 3%, 5%) de plástico reciclado. Se sabe que el plástico muy aparte del uso que se le puede es un agente dañino y contaminante para el ambiente, es por ello, que en este proyecto de investigación se pretende minimizar el daño que ocasionan, siendo utilizado como principal componente para la elaboración de adoquines. En relación a los objetivos planteado se puede deducir que es factible utilizar el 3% de plástico en una mezcla de hormigón para la elaboración de adoquines. También el autor, **Vargas (2022)**, nos hace mención “Que utilizar

materiales reciclados en la ingeniería es una alternativa que ayuda a la contribución por parte del Estado para la recolección y uso de plásticos reciclados” (p.36). Propusieron la idea principal de comparar una mezcla asfáltica adicionando partículas de plástico de las botellas, y la mezcla asfáltica tradicional, a través del diseño de Marshall para mezclas, con el único propósito de analizar los resultados que se obtengan del laboratorio, por tal motivo se estableció una investigación exploratoria de tipo experimental. Los residuos de plástico reciclado se incorporarán a la mezcla asfáltica previamente tamizada, con la cual se estableció las características mecánicas de asfalto, modificado con 15%, 20% y 25%. Se desarrollaron ensayos y pruebas a los agregados, mencionando los valores óptimos. Es así que la mezcla asfáltica tradicional cumple con ciertos parámetros con una estabilidad optima de 1650 Libras, por otro lado, una vez haber terminado con los porcentajes de adición, se determinó que el 15% de plástico reciclado presento una estabilidad optima de 4220 libras, dichos valores representan a porcentaje optimo que cumplen las especificaciones de Marshall. Seguidamente se da paso a los **antecedentes nacionales**, donde los autores, **Callata; Melo (2022)** nos manifiesta “El hormigón conocido también como concreto es visto como uno de los materiales fundamentales en la industria constructiva, al mismo tiempo es un agente no aceptable por el medio ambiente, debido a que este material para su transformación pasa por una serie de procesos industriales” (p.03). Tuvieron como finalidad determinar la influencia de la ceniza de coronta y panca de maíz en las propiedades (física y mecánicas) del $f'c=210\text{kg/cm}^2$, se determinó dosificaciones de 0%, 0.20%, 0.40%, 0.60% y 0.80%, en esta investigación se aplicó un estudio de tipo aplicado, presenta una investigación cuasi experimental y enfoque cuantitativo, tuvo como muestra un total de 180 especímenes de concreto y 20 prismáticas, las cuales serán sometidas a pruebas a 7, 14 y 28 días de curado. En los ensayos realizados a compresión, fracción y flexión a los 28 días se consiguió, 242.11% kg/cm^2 (0%), 250 kg/cm^2 (20%), 257.22 kg/cm^2 (40%), 267.53 kg/cm^2 (60%), 273.77 kg/cm^2 (80%). Finalmente se concluye que la ceniza de coronta de maíz y la panca de maíz influye notoriamente en las características del hormigón, llegando a mostrar una relevante mejoría respecto a las características en ambos estados (fresco y

endurecido) del concreto. Además, el autor, **Fernández (2021)** nos comenta “La constante producción de PET ha venido creciendo no solo a nivel nacional sino mundialmente desde los últimos cincuenta años, por lo que actualmente cada año se produce alrededor de quinientos mil millones de plásticos” (p.59). Presentó su primordial objetivo examinar si la adición del plástico reciclado provoca mejoras en las propiedades del hormigón para ser utilizado en diversas viviendas, el diseño fue de tipo experimental, así también los materiales que se emplearon en este estudio fue el cemento, grava, arena, además se incluyó el plástico en porcentajes 5%, 10% y 15%, respecto al cemento, que después de la ejecución de los testigos fueron sometidos a los ensayo a resistencia a compresión, previamente curado a las 7, 14 y 28 días, las cuales serán comparadas a la resistencia del concreto patrón. Finalmente se tuvo como resultado en base a la dureza a compresión un 147.80 kg/cm² a los 28 días con el 15% de añadidura respectivamente, por ende, se llegó a la conclusión que la adición de plástico disminuye la fuerza del hormigón, por ello se recomienda utilizar el aditivo para elementos no estructurales. También, los autores, **Morales; Ramírez (2022)** manifestaron “Que es cada vez más alarmante la cifra de plásticos que se consume en nuestro país, así mismo llama la atención el gran desperdicio de tuza de maíz que son arrojados en lugares inapropiados” (p.78). Determinaron como principal logro analizar la influencia de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz. La metodología que se empleó en este estudio es de tipo aplicada, diseño cuasi experimental, la muestra sumo un total de 90 briquetas y 15 viguetas. Finalmente se obtuvo los resultados de las propiedades físicas, un asentamiento 82.55mm a 91.44mm, la trabajabilidad no varía, por otro lado, como resultado a la dureza a compresión fueron: (260 kg/cm²), (26.07kg/cm²), (25.59 kg/cm²), relativamente, concluyendo que la mezcla de la coronta de maíz y la ceniza de la rama de pino al reemplazar al Portland tipo I, tiene efectos en las características del hormigón. Finalmente, como **antecedentes locales**, se tiene a los autores, **Arakaki; Flores (2022)** nos comentan que “La consecutiva búsqueda de nuevas construcciones y así mismo nuevas oportunidades es ideal y sobre optima si se trata de brindar apoyo a la economía del entorno, por ello es que se ve la incorporación de materiales desechables” (p.96). Presentaron un enfoque cuantitativo experimental, con el

propósito de determinar la utilización del mazacote con adiciones de ceniza de coronta de zea mays, en la cual se logró adicionar distintos porcentajes. Para el desarrollo adecuado del diseño se dio primeramente por evaluar los materiales, así como también la ceniza de coronta a utilizar, la muestra que se trabajó fue de 45 probetas de concreto con dimensiones de 6x12", 9 de ellas serán el concreto patrón (0% de adición), por otro lado, las 36 restantes presentarán la adición correspondiente de 3%, 5%, 7% y 9% de coronta, las cuales serán sometidas a resistencia a compresión a ciertas edades, el trabajo de investigación concluyó con el resultado como optima proporción el 5% de ceniza al concreto, teniendo una fuerza de 232.28kg/cm² al día 28. Así mismo, los autores **Mera, Saavedra (2021)**, plantearon dar a conocer a través de pruebas de laboratorio cuanto influye este aditivo natural (ceniza de coronta de maíz) en el hormigón. Teniendo en cuenta que sería un método sustentable para lograr incrementar la dureza del hormigón, por ende, el estudio fue aplicado, pre experimental que tuvo como muestra a 36 probetas cilíndricas de 15 x 30 aproximadamente, 6 diseñadas para un concreto patrón, es decir, no han llevado ningún tipo de adición de ceniza, las otras treinta muestras han sido diseñadas con cantidades de 7%, 10% y 15%, las cuales serían llevadas a prueba de compresión a los 7, 14 y 28 días de curado respectivamente. Además, los autores, **Valles; Vela (2021)** afirman que el único fin del trabajo fue encontrar la posibilidad de mejorar al adoquín con la adición de ceniza de coronta de maíz, dicha investigación es experimental. Así también se tuvo una muestra de 36 moldes de adoquines de 20cm x10cm x8cm, considerando 3 moldes para cada diseño, con adiciones de 0%, 1.5%, 3.5% y 5.5%. Además, se logró emplear para el recodo de datos tanto técnicas como instrumentos, posterior a la prueba a compresión de los adoquines con las respectivas adiciones y días de curado, se logró obtener que con el 1.5% de ceniza es el que presentó mejor resultado, concluyendo que con el 1.5% de ceniza adicionado al concreto se obtiene el diseño óptimo. De tal manera, se establecen las **teorías relacionadas a la variable independiente:** plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, como **definición conceptual**, Palacios (2021) denomina "Los aditivos como materiales adherentes al concreto. En cuanto al plástico reciclado lo define como un material liviano y como uno de los

agentes más contaminantes del mundo capaz de dañar el ecosistema” (p.10). Mientras a la ceniza de tuza de maíz lo define como aquel residuo producto de la acción de desgranar la mazorca del maíz y como un desecho por ser arrojado en lugares inadecuados. Como **definición operacional**, se adicionará al concreto plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz en cantidades del 1%, 3% y 6% respectivamente, a fin de mejorar las características del hormigón. Bocanegra (2018) en su trabajo hace referencia sobre “La utilización del plástico reciclado en proporciones del 2%, 4% y 6% por ser un elemento que tiene mayor demanda de producción y por encontrarse en grandes volúmenes en el ambiente para minorar los efectos negativos de su consumo diario” (p.45). Así también hace mención sobre el uso del aditivo en cantidades del 3%, 6% y 9%, con la fusión de ambos pretende alcanzar mejores durezas. En cuanto, a las **dimensiones**, características del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz, propiedades mecánicas de los elementos del concreto y las resistencias a compresión adicionado 1%, 3% y 6% de ambos aditivos. Según Correa et al. (2023) manifiesta “Que para realizar un proyecto se debe tener muy en cuenta la determinación de las dimensiones porque son estas las que se convierten en objetivo y por ende en resultados del proyecto” (p.48). En su investigación hace mención que las propiedades del hormigón y de los aditivos deben ser desarrollados en lugares confiables a fin de obtener datos precisos que brinden seguridad a posteriores estudios, de tal manera los porcentajes que se añadan deben ser precisados en base a información hecha previamente. Se tiene como **indicadores**, la densidad, peso específico, granulometría para la primera dimensión, la absorción, granulometría, contenido de humedad para la segunda dimensión y los especímenes de concreto para la tercera dimensión. Los autores Antezana y Mendoza (2021) lo determinan como “Aquella herramienta que permite medir a la dimensión, es decir son los ensayos, pruebas, objetos que ayuden a obtener datos necesarios para poder confirmar o rechazar algo” (p.30). Define a la granulometría, como aquella prueba que sirve para medir el tamaño de las partículas. Contenido de humedad, ensayo para determinar la cantidad de agua existente en un elemento sólido. Espécimen, muestra que contiene características representativas para ser sometidas a estudios. Por tanto, la **escala de medición**, será de razón. En cuanto, a la **variable**

dependiente: resistencia a la compresión, se tiene como **definición conceptual**, Arbeláez et al. (2020). “Determina las propiedades mecánicas como aquellas características del diseño de la mezcla que proporcionan ventajas al concreto, como mejorar su dureza, tracción y flexión con la finalidad de incrementar su capacidad portante” (p.19) **Definición operacional**, se incrementará plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. Huamán y Vásquez (2021) comenta que “La inclusión del plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz al diseño de un concreto, mejora las propiedades del mismo, según la diversidad de estudio consultados” (p.130). En su indagación realizó adiciones de 0.5%, 1.5% y 2.5% de ambos aditivos. Se presenta como **dimensiones**, el porcentaje óptimo y la viabilidad económica. Según Rosales (2020) expone “Que para alcanzar un óptimo diseño es fundamental llevar a cabo los ensayos en laboratorio, para identificar el tipo de material a emplear, producto de ello es posible establecer un costo correspondiente comparando el concreto mejorado con el convencional” (p.10). Así mismo, los **indicadores**, cantidad a emplear de cada elemento del diseño y el costo unitario. Vílchez y Vílchez (2019) comenta “Que en toda investigación se debe establecer las dosificaciones a utilizar en el diseño a fin de establecer comparaciones tanto en el diseño como en el costo” (p.19). Para terminar, la **escala de medición**, razón.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

Vallejo (2018) “Puntualizó aquellas tácticas o procedimientos, las cuales son seleccionados por los investigadores de manera racional o lógica para que los problemas de la indagación sean solucionados eficientemente” (p.09). Así mismo el autor hace mención que el propósito del diseño de investigación es lograr los objetivos propuestos en el estudio para demostrar o impugnar las hipótesis.

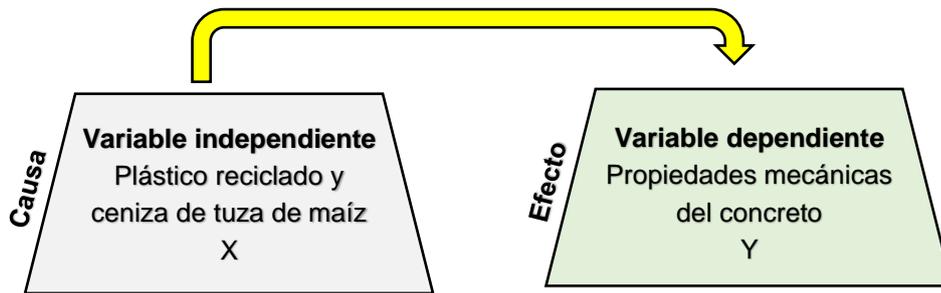
3.1.1 El tipo de investigación

Será aplicado puesto que el dilema o problema esta creado y los investigadores son conocedores de ello, por ende, se utiliza la indagación y averiguación para dar soluciones a las incógnitas específicas. Lozada (2018) señala que “En este tipo de investigación el vigor o énfasis del estudio está en la solución práctica de los conflictos, es decir específicamente está centrada en cómo llevar la teoría a la práctica” (p.18). Por otro lado, la investigación presenta un enfoque cuantitativo correlacional transversal, Rangel et al. (2018). Comenta “Que permite analizar estadísticamente los datos recolectados y de manera numérica, mediante entrevistas, encuestas y cuestionarios, para poder llevar a cabo la solución de preguntas del estudio, justificar las hipótesis, confirmar y constatar las teorías” (p.105).

3.1.2 Diseño de Investigación

Compete a una indagación preexperimental, ya que los investigadores ejercen un factor importante dentro del estudio, porque tienen el derecho a la manipulación de algunos aspectos, es así que el diseño de investigación. Otzen (2018) “Lo definió como una idea o plan la cual se utiliza para poder dar respuestas a las preguntas que se plantea en el estudio” (p.42). Con este diseño se busca conseguir la relación causa efecto.

Figura 1: Conducta de las variables del estudio



Fuente: Propia de los tesistas.

Diseño de investigación del proyecto de investigación.

Tabla 1: Diseño del proyecto de investigación

	O1(7d)	O2(14d)	O3(28d)
GE 1	<u>X1:</u> (concreto adicionado al 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	<u>X1:</u> (concreto adicionado al 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	<u>X1:</u> (concreto adicionado al 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)
GE 2	<u>X2:</u> (concreto adicionado al 3% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	<u>X2:</u> (concreto adicionado al 3% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	<u>X2:</u> (concreto adicionado al 3% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)
GE 3	<u>X3:</u> (concreto adicionado al 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	<u>X3:</u> (concreto adicionado al 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	<u>X3:</u> (concreto adicionado al 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)
GC	<u>X0:</u> (concreto sin adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	<u>X0:</u> (concreto sin adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	<u>X0:</u> (concreto sin adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)

Fuente: Propia de los tesistas.

Dónde:

GE: Grupo experimental con adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.

GC: Grupo control.

X0: F'c= 210 kg/cm² sin adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.

X1: F'c= 210 kg/cm² adicionando al 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.

X2: F'c= 210 kg/cm² adicionando al 3% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.

X3: F'c= 210 kg/cm² adicionando al 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.

O1, O2, O3: Observación a los 7, 14 y 28 días.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.

- **Definición conceptual**, Palacios (2021) denomina “Los aditivos como materiales adherentes al concreto. En cuanto al plástico reciclado lo define como un material liviano y como uno de los agentes más contaminantes del mundo capaz de dañar el ecosistema” (p.10). Mientras a la ceniza de tuza de maíz lo define como aquel residuo producto de la acción de desgranar la mazorca del maíz y como un desecho por ser arrojado en lugares inadecuados.
- **Definición operacional**, se adicionará al concreto plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz en cantidades del 1%, 3% y 6% respectivamente, con el objetivo de mejorar las propiedades del hormigón.
- **Dimensiones**, se considera, **N°01:** características del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz, **N°02:** propiedades mecánicas de los elementos del concreto y **N°03:** las resistencias a compresión adicionado 1%, 3% y 6% de ambos aditivos.
- **Indicadores**, **N°01:** la densidad, peso específico, granulometría para la primera dimensión, **N°02:** La absorción, granulometría, contenido de

humedad para la segunda dimensión y **N°03**: Los especímenes de concreto para la tercera dimensión.

- **Escala de medición**, La razón.
- **Variable dependiente**: Propiedades mecánicas.
- **Definición conceptual**, Arbeláez et Al. (2020). “Determina las propiedades mecánicas como aquellas características del diseño de la mezcla que proporcionan ventajas al concreto, como la resistencia, compresión, tracción y flexión con la finalidad de incrementar su capacidad portante” (p.19).
- **Definición operacional**, se incrementará plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto.
- **Dimensiones**, **N°04**: el porcentaje óptimo y **N°05**: la viabilidad económica.
- **Indicadores**, **N°04**: cantidad a emplear de cada elemento del diseño y **N°05**: el costo unitario.
- **Escala de medición**, de razón.

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1 Población

López (2018) lo “Define como aquel equipo de objetos o personas de las que se pretende conocer algo mediante una investigación, es decir, la población puede estar constituida por animales, los nacimientos, personas, registros, muestras de laboratorio, entre otras” (p.08). Por otra parte, para dar cumplimiento a los objetivos plasmados en el trabajo pre experimental la población o universo estará formada de todos los especímenes cilíndricos.

- **Criterios de inclusión**: incluye todos los equipos que se logró utilizar en laboratorio, que presenten buenas condiciones, estén altamente calibrados, así como también los moldes para la ejecución de los especímenes.
- **Criterios de exclusión**: incluye todos los equipos y materiales que no presenten certificados de calidad.

3.3.2 Muestra

De acuerdo a Suárez (2018), “La muestra es un subgrupo o fracción del universo donde se llevará el desarrollo del proyecto” (p.03). Es así que hay métodos para obtener el porcentaje de componentes de la muestra como lógicas o fórmulas, en tal sentido, la muestra es una parte característica de la población. Para obtener los resultados en nuestro análisis se determinará un total de 36 especímenes, que tendrá como desarrollo un $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, sin la inclusión de plástico reciclado y ceniza de tusa de maíz, posteriormente se adicionará el 1%, 3% y 6% de dicho aditivo, seguidamente se dará paso al proceso respectivo del curado.

3.3.3 Muestreo

No probabilístico, según Scharager (2018). “Es un procedimiento o método en la cual los investigadores seleccionan muestras basadas en subjetividad mas no hacen una selección al azar” (p.10). Además, este método se considera menos estricto, ya que depende de la experiencia de los investigadores, puesto que comúnmente se lleva a cabo a través de métodos de observación. El desarrollo de nuestra indagación estará basado en ciertos parámetros y reglamentos, las cuales se tienen que respetar, de tal manera el único propósito de este proyecto de estudio es incrementar mejoría en las características del hormigón con la incorporación de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, la cual estará bajo sustento de la E-060, donde señala que para la elaboración de probetas mínimo se debe de realizar 3 por cada diseño, para que de esa manera se logre obtener datos más precisos, una vez ya puesto en conocimiento ciertos aspectos, nuestro estudio consistirá en la elaboración de 36 especímenes, de las cuales 9 estarán diseñadas sin inclusión de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz y los 27 sobrantes adicionadas con 1%, 3% y 6% del aditivo.

3.3.4 Unidad de análisis

Se define como la clasificación y selección de la población que se pretende realizar en una investigación, mencionado de otra manera,

son entidades referentes de las que se obtiene cierta información. Además, se precisa que la unidad de análisis abarca cosas o personas cuyas propiedades y cualidades se van a medir, así mismo, corresponde a una parte fundamental de un proyecto de investigación puesto que lo primero que hacen los investigadores es analizar este punto. Producto de lo mencionado se vio conveniente realizar el cuadro de las unidades para su evaluación.

Tabla 2: Unidad de análisis del proyecto investigativo

Especímenes de concreto al 0%, 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz

EDADES	PATRÓN	1%	3%	6%	Parcial
7 días	03	03	03	03	12 unid
	especímenes	especímenes	especímenes	especímenes	
14 días	03	03	03	03	12 unid
	especímenes	especímenes	especímenes	especímenes	
28 días	03	03	03	03	12 unid
	especímenes	especímenes	especímenes	especímenes	
		Total			36 unid

Fuente: Propia de los tesisistas.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnica

Artigas et al. (2019) mencionan que “Este proceso sobre las técnicas e instrumentos desempeñan un rol elemental para llevarse a cabo un proyecto porque permite tener información precisa de lo que se viene estudiando” (p.42). Por ende, afirman que la técnica se enfoca en el recojo de todos los resultados posibles a cerca del fenómeno a fin de que el investigador pueda dar respuestas a las preguntas que se plantean en un análisis. Dada la situación, es imprescindible dejar de mencionar que la observación como técnica es una de las más utilizadas para proyectos debido a que el investigador logra evaluar de manera minuciosa el fenómeno que está en investigación. Es dable señalar que para nuestro proyecto se empleará la técnica de la observación con el propósito de poder recoger la mayor cantidad posible de datos que se enfoquen a nuestras variables.

Instrumento

Sagaró y Zamora (2019) dejan en claro que “Los instrumentos a considerar en una investigación influirán de manera positiva para la anotación de los datos que se vayan obteniendo” (p.35). Definiendo al instrumento no es más que un arma de valor que sirve de mucho al investigador para un registro de datos, así como también de las variables.

En nuestro estudio a fin de obtener datos de las variables, se presenta lo siguiente:

Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ensayos de las características del plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.	Ficha de registro	Norma N.T.P-ISO 18604:2020
Ensayo de las propiedades mecánicas de los elementos del concreto.	Ficha de registro	Norma N.T.P 400.037 (ASTM C 33)
Ensayo de la resistencia a compresión del bloque patrón e incorporado.	Ficha de control	Norma N.T.P 339.034 (ASTM C 39) N.T.P 399.602

Fuente: Propia de los tesisistas.

Validez

De acuerdo a Escamilla et al. (2018) también denomina a “La validez como fiabilidad, por lo que lo define como aquel nivel en el que una herramienta de medición mide a las variables de estudio para identificar el propósito para las que fueron plasmadas” (p.85). En tanto, a nuestro proyecto se establecerán como instrumentos el uso del Excel junto a las fichas para la anotación correspondiente.

Confiabilidad

Según Borjas (2020) “La confiabilidad está estrechamente relacionada con la precisión y exactitud de todos los procesos que se realicen dentro de una investigación” (p.76), en otras palabras, se refiere a la repetición de los procesos bajo las mismas circunstancias, es posible obtener iguales resultados. Por ende, para la ejecución de nuestro estudio se conseguirá un

laboratorio confiable que presente los certificados correspondientes que acrediten la validez de nuestros resultados.

3.5 Procedimientos.

Con la investigación que se viene trabajando se tiene como propósito incrementar mejoras en un concreto 210 kg/cm² a través de la combinación de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz como aditivo. Como inicio del desarrollo del proyecto lo primera que se realizará será la evaluación de las canteras de las que extraerá los materiales (agregado fino y grueso) de acuerdo a la N.T.P 339.235. Con los materiales ya extraídos se procederá a conseguir los aditivos que son predominantes en la zona para posteriormente citar fuentes que contengan las propiedades de los mismos. Con todos los materiales obtenidos se dará comienzo a los ensayos en un laboratorio certificado, como la granulometría según la N.T.P 400.012, peso específico según la N.T.P 400.02, contenido de humedad según la N.T.P 339.185, peso suelto y compactado según NTP 400.017, entre otros, respecto a los agregados. Obtenido los resultados de todas las pruebas se procederá con la mezcla con sus respectivas dosificaciones tanto para el convencional como para el adicionado con plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, con la mezcla ya preparada se colocará en los moldes de 30 cm x 15 cm, para luego ser desmoldados después de las 24 horas reglamentarias y ser colocados en agua para comenzar con su proceso de curado según la NTP 334.006; finalmente después de los 7, 14 y 28 días someterlos a prensa y obtener así las resistencias como dice la NTP 339.034. Cabe señalar que todo el estudio contará con un total de 36 especímenes, que consiste en 9 diseños para cada porcentaje de adición incluido el patrón (0%, 1%, 3% y 6%). Con todo mencionado, es importante indicar que todo lo que se desarrolle en nuestro proyecto de investigación estará sujeto a las normas peruanas para dar mayor credibilidad a los resultados que se obtengas.

3.6 Método de análisis de datos

Paz, Salazar y Torres (2018) en cuanto a este punto “Lo determina como una visión global en la que se considera una variedad de técnicas para la

organización, extracción y modelamiento de datos que estén enfocados a nuestro objeto de estudio” (p.19). Todos los resultados que se obtengan del laboratorio previo a las pruebas ejecutadas tendrán como lugar un laboratorio de suelos. Respecto al método a emplear se hará uso de la regresión simple a fin de poder ver que tan correlacionada estén las variables a través de los siguientes pasos, selección del software, desarrollo del mismo, verificación de la ubicación de los datos codificados, estimación de lo confiable y válido del instrumento, interpretación y visibilizarían de los datos por cada variable, análisis de las hipótesis propuestas a través de pruebas estadísticas, realización de los análisis adicionales y preparación de los resultados de manera ordenada a través de tablas, esquemas, gráficos, figuras, entre otros recursos con el objetivo de que se logre un mejor entendimiento sobre lo que se pretende con el estudio y así el lector pueda comprender mejor sobre lo alcanzado.

3.7 Aspectos éticos

El análisis que se viene llevando a cabo tiene planteado como objetivo principal el mejoramiento del concreto 210 kg/cm² con la adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, para el logro de ello se respetará la norma E.060, NTP-ISO 18604:2020, NTP 400.037 ASTM C33, NTP 339.034 ASTM C 39. Todos los resultados que se obtendrán de los estudios serán respetados con mucha honestidad puesto que nosotros como tesistas estamos en la obligación de mostrar con mucha sinceridad los datos que se obtengan. La elaboración del proyecto fue posible gracias a la guía y como no a la normativa ISO 690-2. Así mismo al código de ética de la Universidad César Vallejo N°470 – 2021/UCV y a la resolución N°531 – 2021/UCV.

IV. RESULTADOS

4.1 Se ha determinado las características que presenta el plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz en el diseño del concreto $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.

Tabla 4: *Características del plástico reciclado*

Mecánicas	Método	Unidad	Valores
Densidad	ISO 1183	g.cm ³	1.35
Fuerza de tensión Rendimiento	ISO 527	Mpa	
Fuerza de tensión Quiebre	ISO 527	Mpa	No quiebre
Elongación Quiebre	ISO 527	%	>200
Módulo de elasticidad a la tracción	ISO 527	Mpa	2420
Fuerza flexible	ISO 178	Mpa	86
Resistencia al impacto	ISO 179	kJ.m ²	(*)
Bail Indentation	ISO 2039	Mpa	117
Escala M/R de dureza Rockwell sin rotura			(*)/111

Fuente: PERU EN TI ALIMENTOS Y SERVICIOS SAC

Tabla 5: *Características de la ceniza de tuza de maíz*

Físicas	Unidades	Valores
Color	-	Transparente
Permeabilidad	-	Impermeable
Densidad Real	gr/cm ³	0.658
Densidad Global sin compactar	gr/cm ³	0.112
Densidad Global compactado	gr/cm ³	0.156

Fuente: Tesis de los autores Portulio Valles – Franck Vela

Interpretación: En ambas tablas se muestran los resultados sobre las características tanto del plástico reciclado como de la tuza de maíz. En relación al plástico reciclado se obtuvo gracias a la empresa PERU EN TI ALIMENTOS Y SERVICIOS SAC, con una densidad de 1.35 g/cm³, elongación >200%, elasticidad 2420 Mpa, etc. En tanto, a la ceniza de tuza de maíz sus propiedades fueron obtenidas gracias a los tesisistas mencionados en la tabla respectiva, estas suelen ser similares a las propiedades del agregado fino, es dable mencionar que se empleó este material por ser considerable como un producto desechable y que muchas veces suele ser empleado para abono.

4.2 Se ha determinado las propiedades mecánicas que poseen los elementos que componen el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023.

Tabla 6: Propiedades mecánicas de los elementos del concreto

Propiedades	Unidad	Agregado fino	Agregado grueso
Tamaño máximo		3/8	1 1/2
Módulo de fineza	(%)	2.1	6.99
Humedad natural	(%)	3.55	0.75
% pasa por malla 200	(%)	4.00	0.57
Gravedad específica	(gr/cm ³)	2.63	2.66
Peso Unitario Suelto	(Kg/cm ³)	1454.8	1350.6
Peso Unitario Varillado	(Kg/cm ³)	1583.1	1518.5

Fuente: Propia de los tesisistas.

Interpretación: Se da a conocer los resultados obtenidos de todos los ensayos ejecutados en el laboratorio de suelos JHCD Contratistas SAC a fin de poder dar con las propiedades tanto del agregado fino como del agregado grueso. Es preciso mencionar que para llevarse a cabo con todos los estudios mencionados se basó en las normas técnicas que dieron sustento a la veracidad de los resultados como la ASTM D2216 – Humedad natural, ASTM D422 – Análisis granulométrico, ASTM C29 – Peso unitario, ASTM C127 – Peso específico. Con todo lo expuesto en la tabla se logra comprobar que los materiales a emplear cumplen con los estándares de calidad lo cual permitió un diseño de mezcla óptimo. Sin embargo, cabe mencionar que los agregados tuvieron como lugar de extracción a la cantera Río Cumbaza y Río Huallaga.

4.3 Se ha determinado las resistencias a compresión que se obtendrá al adicionar 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, como reemplazo del agregado grueso y del cemento portland en el diseño del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023.

Tabla 7: Resistencias a compresión con el 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz

Edades	Porcentajes de adición del plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz			
	0%	1%	3%	6%
7	150.7 kg/cm ²	153.8 kg/cm ²	144.9 kg/cm ²	109.2 kg/cm ²
14	167.3 kg/cm ²	171.7 kg/cm ²	171.6 kg/cm ²	128.9 kg/cm ²
28	230.9 kg/cm ²	245.0 kg/cm ²	244.5 kg/cm ²	145.9 kg/cm ²

Fuente: Propia de los tesisistas.

Interpretación: Adicionando los porcentajes de adición del 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, se pudo obtener las resistencias en las cuales, en base a los días de curado establecidos, se va observando que la resistencia al 1% supera al concreto patrón, posterior a la adición de los demás porcentajes se logra ver el descenso de la resistencia del concreto. Es a los 28 días donde las resistencias resultaron ser más elevadas, reflejando que el patrón resultó 230 kg/cm², al 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz resultaron con resistencias de 245.0 kg/cm², 244.5 kg/cm² y 145.9 kg/cm² relativamente. Por lo que se afirma que si logra superar la dureza de un hormigón común.

4.4 Se ha determinado el porcentaje óptimo de la adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz que permitirá al concreto $f'c= 210$ kg/cm² mejorar sus propiedades mecánicas, Tarapoto 2023.

Tabla 8: *Porcentaje óptimo con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz*

MATERIAL	Unidad	Patrón ($f'c=210$kg/cm²)	Grupo Experimental (1% Plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)
Cemento	Kg	375	373.13
Agregado fino	Kg	708.1	708.1
Agregado grueso	Kg	1043.6	1038.38
Agua	L	201.0	201.0
Plástico reciclado	kg	-	5.22
Ceniza de tuza de maíz	Kg	-	1.88

Fuente: Propia de los tesisistas.

Interpretación: Con las fuerzas resultantes se pudo identificar el óptimo porcentaje para la realización de un diseño de concreto adecuado, es así que con el 1% el concreto obtiene mejor resistencia, llegando a superar al concreto base, por lo que se ha establecido las dosificaciones correspondientes de cada material, cemento 373.13 kg, arena 708.1 kg, piedra 1038.38 kg, agua 201.0 L, plástico reciclado 5.22 kg y ceniza de tuza de maíz 1.88 kg.

4.5 Se ha determinado el costo que resultará la fabricación de un metro cúbico de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, Tarapoto 2023.

Tabla 9: Costos de lo concretos tanto del patrón como del mejorado con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz

MATERIAL	Und.	PU	Patrón ($f'c=210\text{kg/cm}^2$)		Grupo Exp. (1% plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)	
			Cantidad	Costo (S/.)	Cantidad	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.71	375	266.25	373.13	264.92
Agregado fino	Kg	0.06	708.1	42.49	708.1	42.49
Agregado grueso	Kg	0.07	1043.6	73.05	1038.38	72.69
Agua	Lt/m3	0.03	201.0	6.03	201.0	6.03
Plástico reciclado	Kg	0.006	-	-	5.22	0.03
Ceniza de tuza de maíz	Kg	0.003	-	-	1.88	0.01
Costo Total por m³			S/.	387.82	S/.	386.17

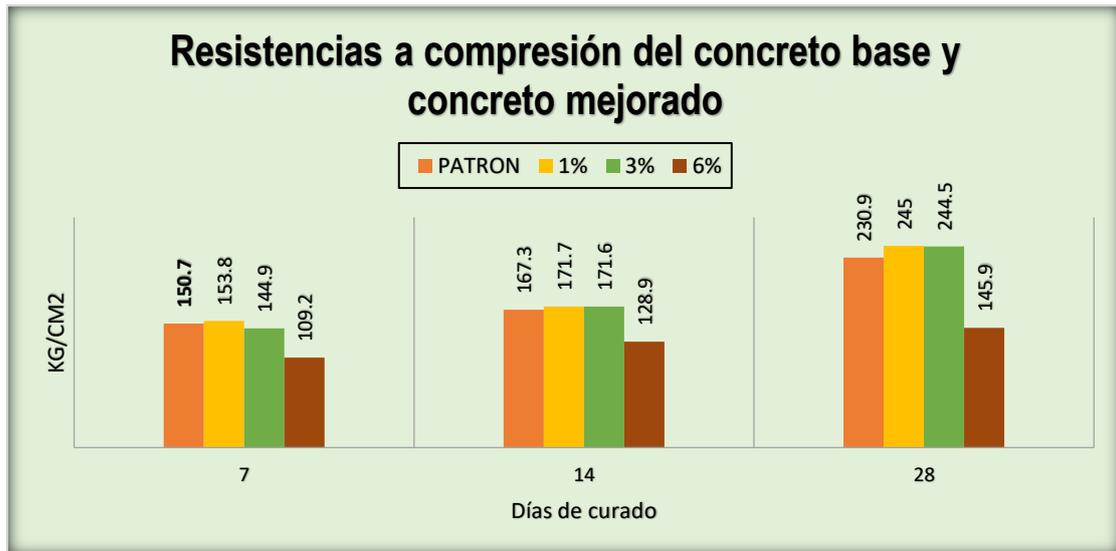
Fuente: Propia de los tesisistas.

Interpretación: Una vez determinado el porcentaje que mejor se comporta con el concreto, fue posible realizar una comparación de costos entre ambos concretos, donde el patrón resultó S/. 387.82 y el concreto mejorado con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz S/. 386.17, por lo que se afirma que la utilización de ambos materiales provoca mejoras en el concreto y más aun en el sector económico puesto que se ve reflejada una diferencia a favor del estudio planteado de S/. 1.65.

VALIDACION DE HIPÓTESIS

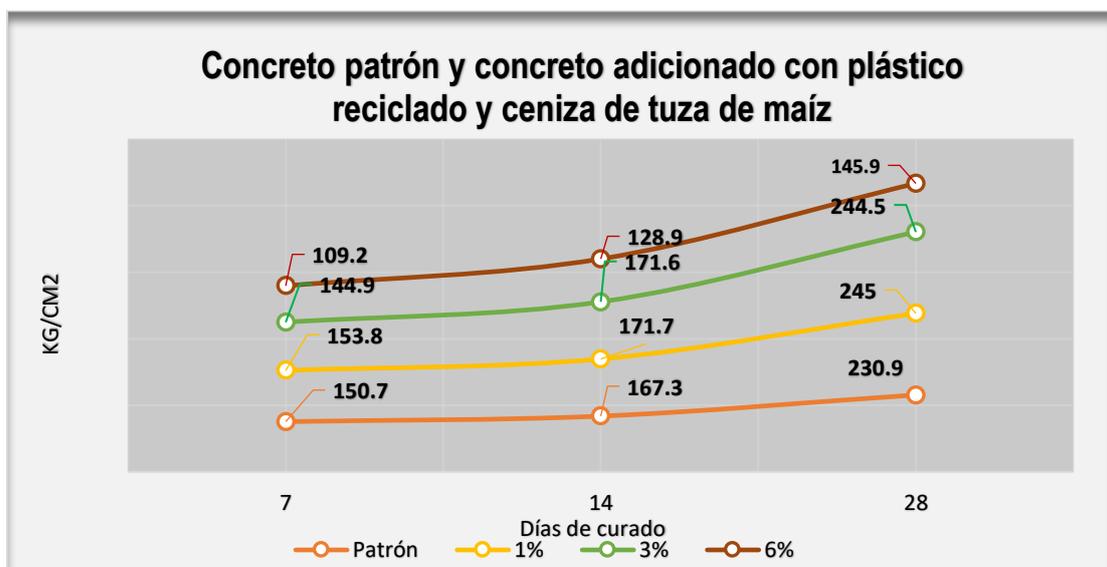
A fin de poder dar una mejor interpretación de nuestros resultados, se elaboró gráficas con el único objetivo de demostrar el cumplimiento de las hipótesis plasmadas al principio del trabajo.

Figura 2: Resistencias a compresión del concreto $f'c= 210$ kg/cm² (patrón y mejorado con el 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz)



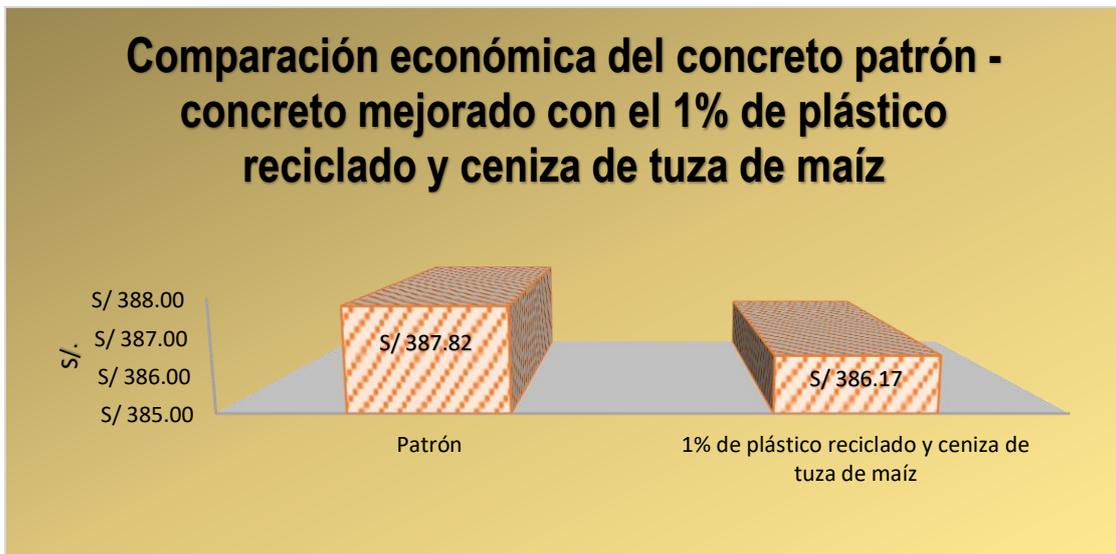
Fuente: Propia de los tesistas.

Figura 3: Óptimo porcentaje con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz



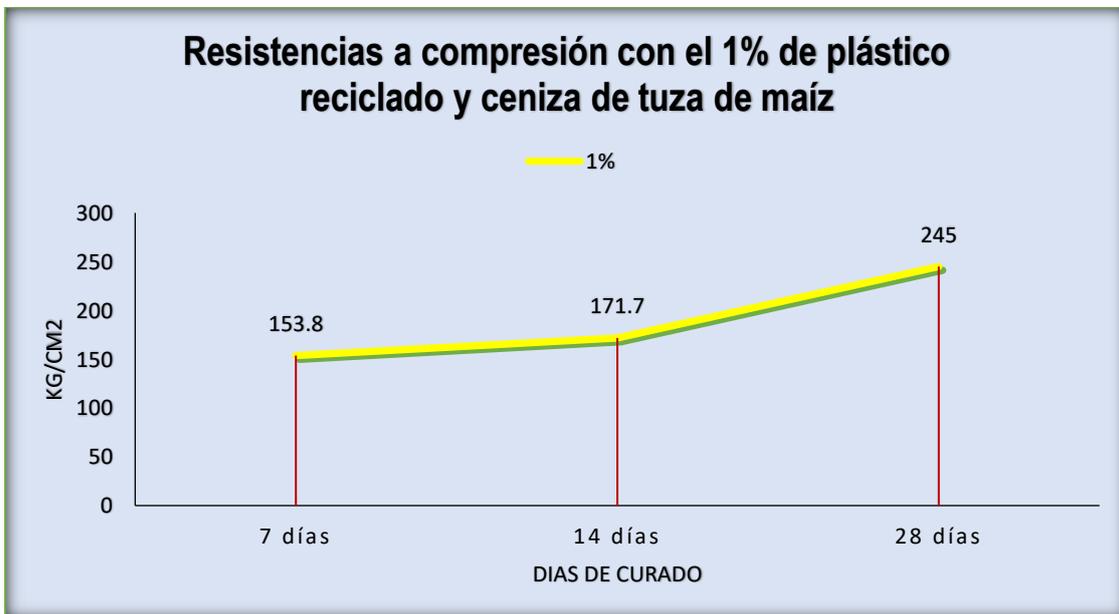
Fuente: Propia de los tesistas.

Figura 4: Representación de la comparación de costos entre el concreto patrón y concreto mejorado con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz



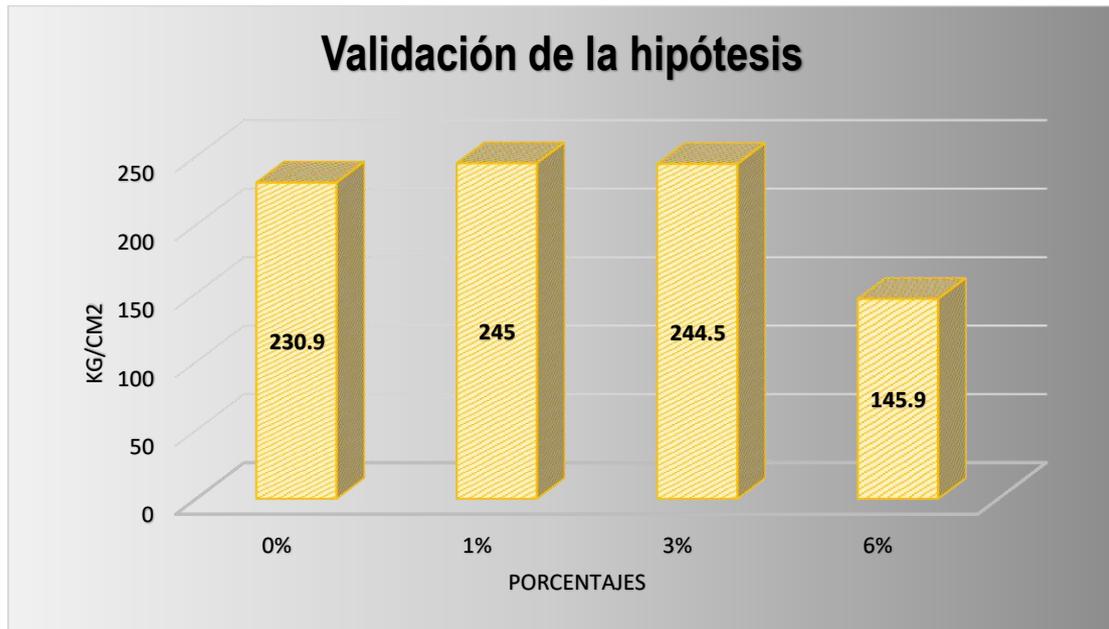
Fuente: Propia de los tesistas.

Figura 5: Resistencias a compresión del porcentaje óptimo (1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz a los 7, 14 y 28 días)



Fuente: Propia de los tesistas.

Figura 6: Validación de la hipótesis de la investigación



Fuente: Propia de los tesisistas.

V. DISCUSIÓN

Respecto a las características que presenta el plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz, es preciso mencionar que se ha logrado demostrar los datos correspondientes para dar cumplimiento al primer objetivo, para ello se tiene al autor, Fernández (2021), en su investigación titulada: *“Incorporación de plástico reciclado para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto en viviendas multifamiliares, comas, lima-2021”* que presentó como primordial objetivo examinar si la adición del material provoca mejoría en las propiedades del hormigón para ser utilizado en viviendas. En tanto, sus resultados enfocados a las características del plástico reciclado demostraron lo siguiente, una densidad de 1.30 g.cm³, elongación quiebre >210%, una fuerza flexible de 80 Mpa, una resistencia a impacto (*) Mpa, por lo que los autores cumplieron con dar a conocer que la composición de este material puede influir positivamente en el hormigón. Así mismo, en nuestro trabajo de investigación también se ha conseguido plasmar las características del plástico reciclado, en el que se obtuvo valores mecánicos, como la densidad 1.35 g.cm³, fuerza de tensión Rendimiento en Mpa, fuerza de tensión Quiebre – no quiebre Mpa, elongación Quiebre >200%, módulo de elasticidad a la tracción 2420 Mpa, fuerza flexible 86 Mpa, concluyendo que los datos obtenidos muestran relación con la trabajabilidad del concreto. Cabe mencionar, que ambos estudios presentaron similares características y por ende concuerdan que los datos numéricos obtenidos favorecerán al diseño de mezcla. Seguidamente, se logró determinar las propiedades mecánicas de los elementos de un concreto $f'c = 210 \text{Kg/cm}^2$, para ello se tiene a los investigadores Morales y Ramírez (2022), en su indagación titulada: *“Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$, sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por cemento, Ancash-2022.”* en que determinaron evaluar los efectos de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz. En tal estudio, se realizó una serie de ensayos a todos los materiales a emplear en la mezcla, los cuales tuvieron como lugar un laboratorio de suelos, en cuanto a los resultados sobre las propiedades mecánicas señalaron lo siguiente tanto para el agregado fino y grueso, 3/8 y 1 ½ como tamaño máximo, 1.98 y 6.87% como módulo de fineza, 3.42 y 0.58% de humedad natural, 2.54 y 2.59 gr/cm³ como gravedad específica, 1450.7 y

1346.4 kg/cm³ como peso suelto, 1575.2 y 1526.7 kg/cm³ como peso varillado, llegando así a la conclusión de que ambos materiales son aptos. Respecto a nuestra investigación también se ha logrado demostrar las propiedades de los elementos que conforman el concreto, en base a las características del agregado fino resultó un tamaño máximo de 3/8, una fineza de 2.1%, humedad natural de 3.55%, gravedad específica de 2.63 gr/cm³, un peso suelto de 1454.8 kg/cm³, un peso varillado de 1583.1 kg/cm³, en tanto, a las propiedades de la grava, un tamaño máximo de 1 ½ , una fineza de 6.99%, humedad natural de 0.75%, gravedad específica de 2.66 gr/cm³, un peso suelto de 1350.6 kg/cm³, un peso varillado de 1518.5 kg/cm³, con todo lo mencionado se recalca que ambos materiales son adecuados por el simple hecho de cumplir con los requisitos de calidad. Sin embargo, es importante hacer mención que ambas investigaciones muestran similitud con respecto a los datos sobre las cualidades de los elementos del mazacote. Seguidamente se logró determinar las resistencias a compresión del concreto al adicionar el 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, para ello se tiene a los autores Callata y Melo (2022), en su proyecto de investigación titulada: *“Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto F’c=210kg/cm² adicionando cenizas de coronta y pancas de maíz, distrito de san Martín de Porres, Lima – 2022”* tuvo como finalidad determinar la influencia de la ceniza de coronta y panca de maíz en las características (físicas y mecánicas) de un f’c=210kg/cm². Los resultados de sus estudios señalaron que a los 28 días el concreto obtiene mejor resistencia, es así que el concreto común resultó con 220.9 kg/cm², con el 1% de aditivos 235.4 kg/cm², con el 3% 233.8 kg/cm² y con el 6% 133.4 kg/cm², concluyendo que la utilización de estos materiales si incrementa la fuerza del mazacote y logra superar al concreto común. En tal sentido en nuestro estudio también se ha logrado dar con todas las resistencias a fin de poder evaluar el que mejor se relacione con la mezcla. Con las pruebas ejecutadas se identificó que es a los 28 días donde el concreto muestra mejor resistencia, en cuanto a los resultados se obtuvo lo siguiente: el concreto patrón resultó 230 kg/cm², al 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz resultaron con resistencias de 245.0 kg/cm², 244.5 kg/cm² y 145.9 kg/cm² relativamente, por lo que se concluyó que con el 1% de aditivo la resistencia se interpone ante la

resistencia del patrón y demás concretos. Por tanto, es preciso hacer mención que ambos estudios coincidan respecto al logro de las resistencias del concreto con adición de los materiales ya mencionados. Sin embargo, también se logró determinar el óptimo porcentaje con el que el concreto mejora sus resistencia a tal punto de sobreponerse a un convencional, para esto se presenta a los autores, Arakaki y Flores (2022) en su indagación denominado: *“Análisis de la resistencia del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con incorporación de ceniza de corona zea mays, Tarapoto 2022”* manifiestan que la utilización de este material provoca consecuencias favorables en el concreto, en cuanto a sus resultados indicaron que la proporción optima corresponde al 1% de adición, posterior a ello se estableció las cantidades correspondientes de cada material, cemento 370.13 kg, arena 701.3 kg, piedra 1039.6 kg, agua 198.0 L y ceniza de coronta zea mays 1.75 kg, para finalmente concluir que con estas dosificaciones se logra un buen diseño de concreto que aporte ventajas en sus resistencia. Posterior a lo mencionado, en nuestro estudio también se logró determinar el óptimo porcentaje con el que el concreto adicionado logra mejor resistencia que un concreto común. En cuanto a los datos resultantes en el laboratorio de suelos se manifestó que con el 1% de aditivos la resistencia mejora producto de la buena dosificación, para ello se plasmó como diseño optimo lo siguiente: cemento 373.13 kg, arena 708.1 kg, piedra 1043.6 kg, agua 201.0 L, plástico reciclado 5.22 kg y ceniza de tuza de maíz 1.88 kg, con ello se concluye que los aditivos empleados en cantidades adecuadas aportan beneficios al concreto. Dicho todo ello, es dable hacer mención que ambas investigaciones muestran total coherencia y concordancia al termino de los resultados. Para terminar, se ha logrado determinar el monto de un m³ de concreto, para esto se presenta a Mera y Saavedra (2021) en su trabajo de investigación titulado: *“Uso de la ceniza de coronta de maíz como alternativa sostenible para elevar la resistencia a la compresión del concreto simple, Bellavista - 2020”* plantearon dar a conocer a través de pruebas de laboratorio cuanto influye este aditivo natural (ceniza de coronta de maíz) en el hormigón. Para ello se realizó un conjunto de estudios y ensayos en un laboratorio certificado a fin de obtener datos confiables. Los resultados en base al costo del concreto fueron favorables, ya que el concreto mejorado resultó más económico que un convencional, es decir el concreto

patrón resultó S/. 389.6 y el mejorado S/. 388.2, donde se notó una diferencia de S/. 1.40, producto de ello se concluyó que el uso de este material aparte de elevar la resistencia del concreto favorece al sector económico. En tal sentido, es preciso mencionar que en nuestro estudio también se logró demostrar el costo de un metro cúbico, donde el patrón resultó S/. 387.82 y el concreto mejorado con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz S/. 386.17 con una ventaja de S/. 1.65, por lo que hemos concluido que estos aditivos son compatibles con el concreto ya que favorecen de manera económica al ámbito constructivo. Finalmente, se afirma que ambos trabajos concluyen de manera positiva respecto a los costos, es decir muestran concordancia al momento de manifestar que el uso de los aditivos favorece al concreto y por ende a la economía.

VI. CONCLUSIONES

6.1 Se llegó a la conclusión que mediante la empresa y los tesisas mencionados fue posible plasmar las características del plástico reciclado: densidad 1.35 g/cm³, fuerza de tensión Rendimiento en Mpa, fuerza de tensión Quiebre – no quiebre Mpa, elongación Quiebre >200%, módulo de elasticidad a la tracción 2420 Mpa, fuerza flexible 86 Mpa polímero y de la ceniza de tuza de maíz con propiedades similares a las del agregado fino.

6.2 Se llegó a la conclusión que a través de las pruebas ejecutadas en JHCD Contratistas SAC se ha logrado determinar las propiedades de los elementos (arena y grava), donde resultó un tamaño máximo de 3/8 - 1 ½, una fineza de 2.1% - 6.99%, humedad natural de 3.55% - 0.75%, gravedad específica de 2.63 gr/cm³ - 2.66 gr/cm³, un peso suelto de 1454.8 kg/cm³ - 1350.6 kg/cm³, un peso varillado de 1583.1 kg/cm³ - 1518.5 kg/cm³, respectivamente.

6.3 Se llegó a la conclusión que las resistencias obtenidas en las edades mencionadas permitieron determinar que el uso del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz elevan la dureza del hormigón (245.0 kg/cm²) a tal punto de sobreponerse ante un concreto convencional (230.9 kg/cm²).

6.4 Se llegó a la conclusión que la óptima proporción es el que mejor resistencia proporciona por ende la dosificación de cada material desempeñó un rol muy importante, dicho ello el diseño adecuado estuvo conformado por cemento 373.13 kg, arena 708.1 kg, piedra 1038.38 kg, agua 201.0 L, plástico reciclado 5.22 kg y ceniza de tuza de maíz 1.88 kg.

6.5 Se llegó a la conclusión que el uso del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz no solo favorece a la resistencia sino también al sector económico, ya que resulta rentable, debido a que el patrón resultó S/. 387.82 y el concreto mejorado con el 1% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz S/. 386.17, en el que se ve reflejado una ventaja de S/. 1.65.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 Recomendamos que se lleven a cabo investigaciones acerca del plástico reciclado y de la ceniza de tuza de maíz en otros campos de la ingeniería (ensayos de termofluencia, termodinámica, permeabilidad), a fin de poder diferenciar los efectos que produce en esos campos y tener un concepto marcado sobre dónde es que mejor comportamiento presenta estos aditivos.

7.2 Recomendamos que para la extracción de los materiales se debe tomar en cuenta los factores a los que están expuestos, por lo que se recomienda las canteras Río Cumbaza y Río Huallaga (arena $<3/8$ y grava $<1\frac{1}{2}$ respectivamente), del mismo modo recomendamos que todos los ensayos que se desarrollen deben ser bajo las normas y sobre todo respaldados por un laboratorio de suelos completamente certificado y acreditado.

7.3 Recomendamos que todas las resistencias que se obtengan del laboratorio se respeten a tal punto de poder definir con exactitud si el aditivo empleado provoca efectos positivos en el concreto. Es preciso recomendar que para los ensayos se respete la normativa ASTM D2216 – Humedad natural, ASTM D422 – Análisis granulométrico, ASTM C29 – Peso unitario, ASTM C127 – Peso específico, posterior a ello la adecuada dosificación de cada material y por último respetar los días de curado como lo señala la normativa.

7.4 Recomendamos a investigaciones posteriores que las cantidades adecuadas para un buen diseño con el uso del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz oscilan entre el 0% y 3%, debido a que en ese intervalo las resistencias tienden a elevarse de manera progresiva.

7.5 Recomendamos que para alcanzar un precio económico del concreto con el uso de estos materiales se debe hacer uso de los porcentajes adecuado, cabe mencionar que el costo del plástico reciclado se obtuvo por la empresa PERU EN TI ALIMENTOS Y SERVICIOS SAC y el costo de la ceniza de tuza de maíz fue vendida por uno de los pobladores de la localidad que se dedica a la venta de este producto.

REFERENCIAS

ALI, Dana. [et al.]. Effect of polyethylene terephthalate (PET) and polypropylene (PP) fibers on the shear behavior of RC deep beams. Revista de la Construcción [en línea]. Julio-agosto 2023, n°1. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2023000100223&lng=en
ISSN: 0718-915X.

ANTEZANA Samanez, Yoshihiro.; MENDOZA Tomas, Joselyn. Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm² adicionando ceniza de coronta de maíz para edificaciones, Ate Lima 2021. Tesis (Trabajo de pregrado). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3083774>

APARICIO, Mauro. [et al.]. Ansiedad por separación: validez y fiabilidad de instrumentos de evaluación. [en línea]. Agosto-setiembre 2018, n°1. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3498/349855553021/>
ISSN: 0214-9877.

ARAKAKI Nakayama, Yuriko.; FLORES García, Diego. Análisis de la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² con incorporación de ceniza de coronta zea mays, Tarapoto 2022. Tesis (Trabajo de pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/104975>

ARBELAEZ PERES, O. [et al.]. 2020. Propiedades mecánicas de concretos modificados con plástico marino reciclado en reemplazo de los agregados finos. Revista Politécnica, 13(31), pp. 78-84. ISSN: 1900-2351. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6078/607863449006/>

ARIAS, José. Diseño y metodología de la investigación. Revista scielo [en línea]. Junio-julio 2021, n°3. [Fecha de consulta: 24 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
ISSN: 978-612-484444-2-3.

AVELLO, Roger. [et al.]. Validation of instruments as a guarantee of credibility in scientific research. Revista Scielo [en línea]. Junio-julio 2019, n°2. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2023]. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48s1/1561-3046-mil-48-s1-e390.pdf>
ISSN: 1126-672.

BAZÁN, Abel. [et al.]. Diseños de Investigación. Revista Educación y Salud [en línea]. Junio-julio 2019, n°70. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://www.mendeley.com/catalogue/651bf788-453e-3274-9685-f7c5e9891147/>
ISSN: 2007-4573.

BOCANEGRA López, Cesar. Sustitución de 5 y 10% de cemento por ceniza de tusa de maíz en la resistencia a la compresión de un mortero. Tesis (Trabajo de pregrado). Chimbote: Universidad San Pedro, 2018. Disponible en:
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2693200>

BORJAS, Jorge. Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. Revista Trascender [en línea]. Julio-agosto 2020, n°15. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2023]. Disponible en: [Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo | TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN \(unison.mx\)](#)
ISSN: 2448-6288.

CALLATA Huanca, Carlos.; MELO Chaparro, Chistian. Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando cenizas de coronta y panca de maíz, distrito de San Martín de Porres, Lima - 2022. Tesis (Trabajo de pregrado). Lima: Universidad César Vallejo, 2022.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91959>

CARRILLO, Austry. Población y muestra. Revista de la construcción [en línea]. Setiembre-octubre 2018, n°18. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/35134>

ISSN: 5998-1025X.

CARTAY, Rita. [et al.]. Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo. Revista de Ciencias Sociales [en línea]. Junio-julio 2020, n°18. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2023]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/280/28063104020/html/>

ISSN: 2477-9431.

CONDORI, Pablo. Universo, población y muestra. Revista scielo [en línea]. Julio-agosto 2020, n°3. [Fecha de consulta: 13 de abril de 2023]. Disponible en:

<https://www.aacademica.org/cporfirio/18>

ISSN: 0700-9445.

CORREA, Dina. [et al.]. Reutilización de Plástico PEAD en recubrimientos de estuco para mejorar sus propiedades térmicas y estructurales. Revista Innovación y Desarrollo [en línea]. Setiembre-octubre 2023, n°1. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en:

https://iydt.files.wordpress.com/2022/12/1_30_reutilizacion-de-plastico-pead-en-recubrimientos-de-estuco-para-mejorar-sus-propiedades-termicas-y-estructurales.pdf

ISSN: 2007-4785.

DIAZ, Julio. [et al.]. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. Revista Uisrael [en línea]. Junio-julio 2021, n°1. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2023].

Disponible en:

<https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/400>

ISSN: 2631-2786.

ESCAMILLA, Alberto. [et al.]. El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. Revista Scielo [en línea]. Agosto-setiembre 2018, n°4. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000400414

ISSN: 2448-9190

FERNÁNDEZ Ayra, José. Incorporación del plástico reciclado para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto en viviendas multifamiliares, Comas, Lima- 2021. Tesis (Trabajo de pregrado). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85145?locale-attribute=es>

HERNÁNDEZ, Omar. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Revista Scielo [en línea]. Julio-agosto 2020, n°3. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002

ISSN: 0864-2125.

HERNÁNDEZ, Roger. [et al.]. Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. Revista Scielo [en línea]. Julio-agosto 2023, n°85. [Fecha de consulta: 01 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/toc.oa?id=1276>

ISSN: 5518-985X.

HUAIRE, Esteban. Método de investigación. Revista Academia [en línea]. Agosto-setiembre 2019, n°1. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/538137060/Edson-Jorge-Huaire-Inacio-2019-Metodo-de-Investigacion-1#>

ISSN: 0012-5545.

HUAMAN Coral, Ader.; VASQUEZ Pinedo, Abel. Diseño de concreto simple con adición de fibras secas de maíz para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto –2021. Tesis (Trabajo de pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95489>

INGA, Mariela. Métodos de recolección de datos para una investigación. Revista Dspace [en línea]. Octubre-noviembre 2018, n°6. [Fecha de consulta: 14 de junio de 2023]. Disponible en: https://fgsalazar.net/LANDIVAR/INGPRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf
ISSN: 2778-8888.

MERA Ruiz, Carlos; SAAVEDRA Murrieta, Sleyter. Uso de la ceniza de coronta de maíz como alternativa sostenible para elevar la resistencia a la compresión del concreto simple, Bellavista – 2020. Tesis (Trabajo de pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67703>

MORALES Felix, Jhonny.; RAMIREZ Baltazar, Raquel. Influencia en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por cemento, Ancash-2022. Tesis (Trabajo de pregrado). Chimbote: Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/110888>

MORENO, Miriam. [et al.]. Meanings Attributed to the Concept of Research Methodology by Brainers of a Doctorate in Education. Revista Ride [en línea]. Octubre-noviembre 2023, n°6. [Fecha de consulta: 14 de junio de 2023]. Disponible en: <http://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1393>
ISSN: 2007-7467.

MOUSALLI, Gabriel. [et al.]. Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa. Revista de la construcción [en línea]. Junio-julio 2023, n°15. [Fecha de consulta: 21 de junio de 2023]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa

ISSN: 5778-985X.

NICOMEDES, Elsa. Tipos de investigación. Revista Alicia [en línea]. Julio-agosto 2018, n°3. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2023]. Disponible en:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187/Details

ISSN: 0004-4466.

PALACIOS Baldeon, Luz. Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcas Huamán, Ayacucho 2021. Tesis (Trabajo de pregrado). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66288>

PATIÑO Tenesaca, Teodoro. Propiedades mecánicas de adoquines con porcentajes de plástico reciclado. Tesis (Trabajo de pregrado). Cuenca: Universidad Católica de Cuenca, 2022. Disponible en:

https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UCACUE_fca58dab3b2ba09a86c7bcf716c9ee5c

POSSO, Roger; LORENZ, Elsa. Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. Revista educare [en línea]. Julio-agosto 2020, n°3. [Fecha de consulta: 16 de junio de 2023]. Disponible en:

<https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1410>

ISSN 2244-7296. ISSN 2244-7296.

RAMOS, Cecilia. Experimental investigation designs. Revista Dialnet [en línea]. Junio-julio 2021, n°1. [Fecha de consulta: 4 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>

ISSN: 1390-9592.

ROSALES Castillo, Frank. Evaluación de las propiedades de la subrasante con baja capacidad portante adicionando ceniza de tusa de maíz y cáscara de maní, VMT 2019. Tesis (Trabajo de pregrado). Lima: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77646>

SAGARÓ, Nelsa; ZAMORA Matamorros, Larisa. Evolución histórica de las técnicas estadísticas y las metodologías para el estudio de la causalidad en ciencias médicas. Revista Medisan [en línea]. Agosto-setiembre 2019, n°3. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2023]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/3684/368460217013/368460217013.pdf>

ISSN 1029-3019.

SANCHEZ Soloaga, Iris; [et al.]. The use of recycled plastic in concrete. An alternative to reduce the ecological footprint. Revista Scielo [en línea]. Julio-agosto 2018, n°3. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2014000300003)

[915X2014000300003](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2014000300003)

ISSN 0717--7925

SEVILLANO Otiniano, Marco. Efecto de la sustitución del 15% del cemento por una combinación de ceniza de tusa de maíz al 10% y vidrio molido al 5% en la resistencia de un ladrillo de concreto 175 kg/cm². Tesis (Trabajo de pregrado). Chimbote: Universidad San Pedro, 2018. Disponible en:

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2690379>

USUCHE, Mónica. [et al.]. Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. Revista Uniguajira [en línea]. Mayo-junio 2019, n°1. [Fecha de consulta: 8 de junio de 2023]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/344256464_Tecnicas_e_instrumentos_de_recoleccion_de_datos_Cuali-Cuantitativos

ISSN: 978-956-0037-04-0.

VALLES Ríos, Portulio; VELA Vásquez, Franck. Diseño de un adoquín de concreto con ceniza de coronta de maíz amarillo para mejorar su resistencia a la compresión. Tesis (Trabajo de pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82568>

VARGAS, Zaid. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Revista Educación [en línea]. Julio-agosto 2018, n°1. [Fecha de consulta: 22 de junio de 2023]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>

ISSN: 0864-2125.

VARGAS Guevara, Javier. Efecto de adición de partículas de plástico reciclado en las propiedades físico-mecánicas de pavimento. Tesis (Trabajo de pregrado). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2022. Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36287>

VILCHEZ Vela, Guillermo; VILCHEZ Vela, Roberto. Diseño de concreto con adición de fibras secas de maíz para habilitaciones en el distrito de villa maría del triunfo año 2019. Tesis (Trabajo de pregrado). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019. Disponible en:

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2602/T030_73655767_T.pdf?sequence=1

ANEXOS

Anexo 01: Cuadro de Operacionalización de variables

Variable independiente	PALACIOS (2021). Denomina los aditivos como materiales adherentes al concreto. En cuanto al plástico reciclado lo define como un material liviano y como uno de los agentes más contaminantes del mundo capaz de dañar el ecosistema. Mientras a la ceniza de tuza de maíz lo define como aquel residuo producto de la acción de desgranar la mazorca del maíz y como un desecho por ser arrojado en lugares inadecuados.	Se adicionará al concreto plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz en cantidades del 1%, 3% y 6% respectivamente.	Características del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz.	Densidad Peso específico Granulometría	Razón
Plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz del concreto		Se incluirá el pastico reciclado y la ceniza de tuza de maíz como aditivos.	Propiedades mecánicas de los elementos del concreto.	Granulometría Absorción Contenido de humedad	Razón
			Resistencias a compresión del concreto con adiciones del 1%, 3% y 6%	Especímenes de concreto	Razón
Variable dependiente	ARBELAEZ ET AL. (2020). Determina las propiedades mecánicas como aquellas características del diseño de la mezcla que proporcionan ventajas al concreto, como la mejora de la resistencia a compresión, tracción y flexión con la finalidad de incrementar su capacidad portante.	Se incrementará plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto.	Porcentaje óptimo	Cantidad a emplear de cada elemento del diseño.	Razón
Propiedades mecánicas			Viabilidad económica	Costo unitario	Razón

Fuente: Creación de los tesisistas.

Anexo 02: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>General ¿Qué influencia tendrá la adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023?</p> <p>Específicos: ¿Qué características presenta el plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz en el diseño del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023?</p> <p>¿Qué propiedades mecánicas poseen los elementos que componen el concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023?</p> <p>¿Qué resistencias a compresión se obtendrá al adicionar 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, como reemplazo del agregado grueso y del cemento portland en el diseño del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023?</p> <p>¿Qué porcentaje óptimo de la adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz permitirá al concreto $f_c = 210$ kg/cm² mejorar sus propiedades mecánicas, Tarapoto 2023?</p> <p>¿Qué costo resultará la fabricación de un metro cúbico de concreto $f_c = 210$ kg/cm² adicionado con plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, Tarapoto 2023?</p>	<p>General Determinar que influencia tendrá la adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Específicos: Evaluar las características que presenta el plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz en el diseño del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Establecer las propiedades mecánicas que poseen los elementos que componen el concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023</p> <p>Determinar las resistencias a compresión que se obtendrá al adicionar 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, como reemplazo del agregado grueso y del cemento portland en el diseño del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023</p> <p>Establecer el porcentaje óptimo que permitirá al concreto $f_c = 210$ kg/cm² mejorar sus propiedades mecánicas, Tarapoto 2023.</p> <p>Establecer el costo que resultará la fabricación de un metro cúbico de concreto $f_c = 210$ kg/cm² adicionado con plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz, Tarapoto 2023</p>	<p>General: La adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz va generar una influencia positiva en la mejora de las propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Específicas: Las características del plástico reciclado y la ceniza de tuza de maíz contribuyen para el diseño del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Las propiedades mecánicas de los elementos que componen el concreto $f_c = 210$ kg/cm² resultan adherentes al diseño, Tarapoto 2023.</p> <p>Con las adiciones del 1%, 3% y 6% de plástico y ceniza de tuza de maíz como reemplazo del agregado grueso y del cemento las resistencias del concreto $f_c = 210$ kg/cm² se elevarán, Tarapoto 2023.</p> <p>El porcentaje óptimo va permitir un mejor diseño del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023</p> <p>.</p> <p>El costo de un metro cúbico de concreto $f_c = 210$ kg/cm² adicionado con plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz va a resultar económico, Tarapoto 2023</p>	<p>Variable independiente: Plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz</p> <p>Variable dependiente: Propiedades mecánicas</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de investigación: Pre experimental</p>	<p>Población: 36 especímenes, un grupo prueba y tres grupos experimentales.</p> <p>Muestra: Se determinará un total de 36 especímenes, que tendrá como desarrollo un concreto $f_c = 210$kg/cm², sin la adición de plástico reciclado y ceniza de tusa de maíz, posteriormente se adicionará el 1%, 3% y 6% de dicho aditivo, seguidamente se dará paso al proceso de curado en edades de 7, 14 y 28 días.</p>

Fuente: Creación de los tesisistas.

Anexo 03: Unidad de análisis del proyecto investigativo.

Especímenes de concreto al 0%, 1%, 3% y 6% de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz					
EDADES	PATRÓN	1%	3%	6%	Parcial
7 días	03	03	03	03	12 unid
	especímenes	especímenes	especímenes	especímenes	
14 días	03	03	03	03	12 unid
	especímenes	especímenes	especímenes	especímenes	
28 días	03	03	03	03	12 unid
	especímenes	especímenes	especímenes	especímenes	
Total					36 unid

Fuente: Propia de los tesisistas.

Anexo 04: Técnicas e instrumentos para recolectar información del proyecto.

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ensayos de las características del plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz.	Ficha de registro	Norma N.T.P-ISO 18604:2020
Ensayo de las propiedades mecánicas de los elementos del concreto.	Ficha de registro	Norma N.T.P 400.037 (ASTM C 33)
Ensayo de la resistencia a compresión del bloque patrón e incorporado.	Ficha de control	Norma N.T.P 339.034 (ASTM C 39) N.T.P 399.602

Fuente: Propia de los tesisistas.

Anexo 05:

**ENSAYOS DE
LABORATORIO DE
SUELOS**

ARENA NATURAL
ZARANDEADA <3/8



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

OBRA Adicion de plastico reciclado y ceniza de tuza de maiz para mejorar las propiedades mecanicas del concreto f'c= 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023.	
LOCALIDAD : Tarapoto	TECNICO : B.C.L
MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto	ING° RESP. : S.R.V
UBICACION : ACOPIO EN OBRA	FECHA : 03/10/23
CANTERA : RIO Cumbaza	

N° REGISTRO	UBICACION	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA										MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		EQUIVALENTE DE ARENA	GRAVEDAD ESPECIFICA	
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200	SUELTO	COMPACTADO				BULK	APARENTE		ABSORCION	
																				N° 200
00	ACOPIO EN OBRA	3/10/2023	100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7	2.1	3.5	4.00	1454.80	1583.11	74.00	2.579	2.63	1.97%	
CANTIDAD			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
RESUMEN ESTADISTICO			100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7	2.1	3.5	4.0	1454.8	1583.1	74.0	2.579	2.630	1.97%	
ESPECIFICACION			100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7	2.3-3.1	3.00%							4%	
PROMEDIO			100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7	2.1	3.5	4.0	1454.8	1583.1	74.0	2.6	2.6	0.02	
COEFICIENTE DE VARIACION																				
DESVIACION STD																				
VARIANZA																				
ESTADISTICA			100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7	2.1	3.5	4.0				2.6	2.6	0.0	
ESPECIFICACION			100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7	2.1	3.5	4.0				2.6	2.6	0.0	
MIN			100	95	80	50	25	10	2	0										
MAX			100	100	100	85	60	30	10	3										



Sindyá Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514

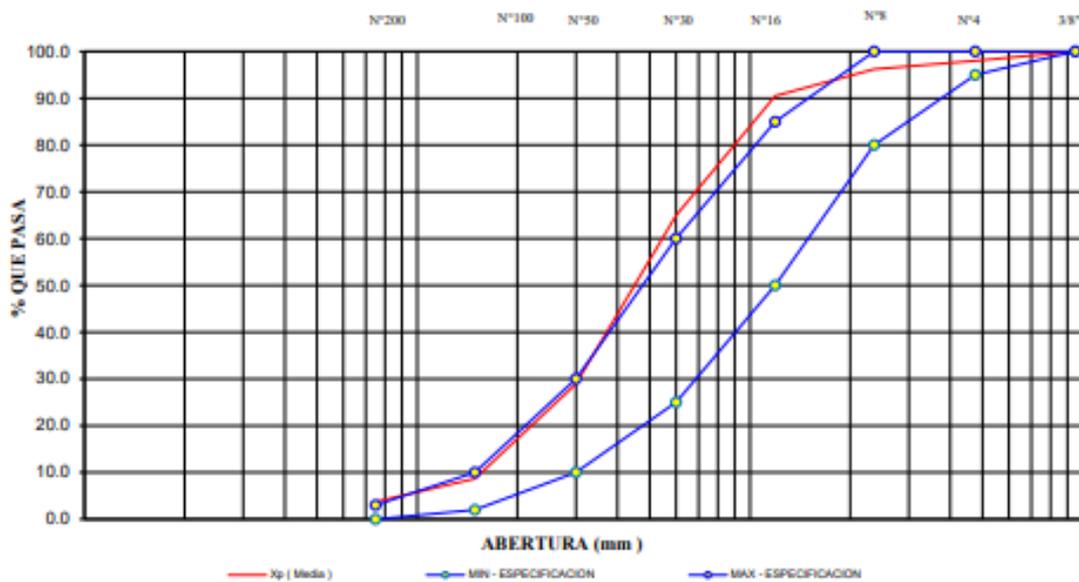
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	Adición de plástico reciclado y ceniza de taza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.		
LOCALIDAD	: Tarapoto		
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	TECNICO	: R.C.L
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	ING° RESP.	: S.R.V
CANTERA	: RIO Cumbaza	FECHA	: 03/10/23

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7
Xp (Media)	100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7
MAX - ESTADISTICO	100.0	98.0	96.2	90.5	65.0	28.9	8.7	3.7
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ARENA PARA CONCRETO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

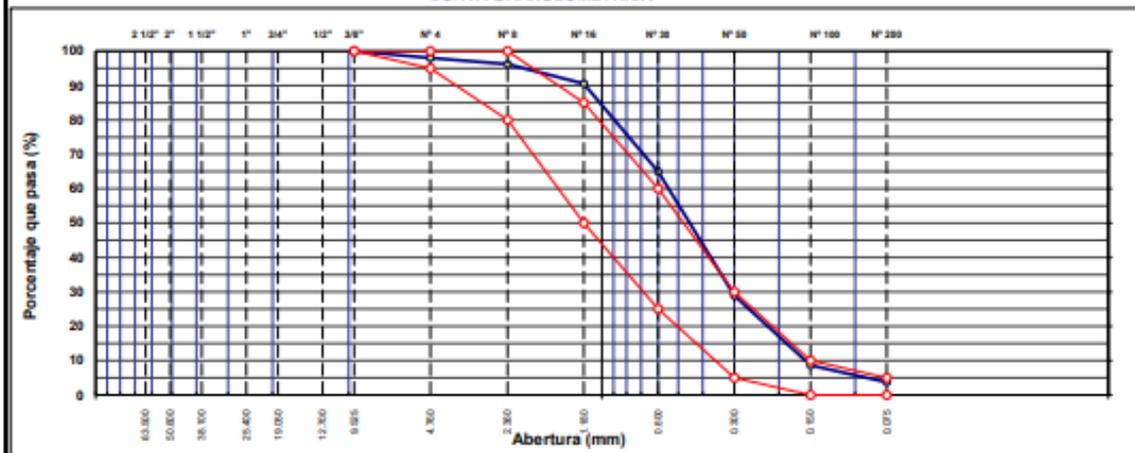
Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023.

OBRA :
LOCALIDAD : Tarapoto
MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto
CALICATA :
MUESTRA : M-1
ACOPIO : EN OBRA
CANTERA : RIO Cumbaza
UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA

N° REGISTRO :
TECNICO : B.C.I.
ING° RESP. : S.R.V.
FECHA : 3/10/2023
HECHO POR : M.H.G
DEL KM :
AL KM :
CARRIL :

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.131.7 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1089.4 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.109.1 gr
1 1/2"	38.100						LMITE LIQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						INDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 P.S. Seco: 1131.7 P.S. Lavado: 1089.4 % 200: 3.74
3/8"	9.525				100.0	100	
# 4	4.760	22.8	2.0	2.0	98.0	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.1 %
# 8	2.380	30.3	1.8	3.8	96.2	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 74.8 %
# 16	1.180	64.5	5.7	9.5	90.5	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.800	289.2	25.6	35.0	65.0	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.58 gr/cm ³
# 50	0.300	407.7	36.0	71.1	28.9	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.63 gr/cm ³
# 100	0.150	229.4	20.3	91.3	8.7	2 - 10	P.E. Aparante (Base Seca) = 2.72 gr/cm ³
# 200	0.075	53.7	4.9	96.3	3.7	0 - 5	Abstracción = 1.97 %
< # 200	FONDO	42.3	3.7	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1484.801 kg/m ³
FINO		1,109.1					PESO UNIT. VARELLADO = 1583.110 kg/m ³
TOTAL		1,131.7					% HUMEDAD: P.S.H. P.S.S % Humedad
OBSERVACIONES							

CURVA GRANULOMÉTRICA





Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto Fc= 210 kg/cm2,	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 3/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: M.H.G
CANTERA	: RIO Cumbaza	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	8	9		
PESO DE LA TARA (grs)	137.1	132		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1430.8	1425.7		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1386.5	1381.4		
PESO DEL AGUA (grs)	44.3	44.3		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1249.4	1249.4		
% DE HUMEDAD	3.55	3.55		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	3.55			

OBSERVACIONES: _____




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)

ASTM C 117

OBRA	: Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 3/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: M.H.G
CANTERA	: RIO Cumbaza	CARRIL	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA		

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500.0
B- Peso dela muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	480.0
C - Residuo A-B	=	20.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	4.00

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	4.00
C- RESIDUO A'D/100	=	20.00

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023. LOCALIDAD : Tarapoto MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto MUESTRA : M-1 ACOPIO : EN OBRA CANTERA : RIO Cumbaza UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	N° REGISTRO : TÉCNICO : B.C.L ING° RESP. : S.R.V FECHA : 3/10/2023 HECHO POR : M.H.G CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	304.8	304.9	
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	969.0	975.3	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	852.7	859.8	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	116.3	115.5	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300.0	297.9	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	111.5	108.5	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.580	2.579	2.579
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.621	2.640	2.630
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.691	2.746	2.718
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.600	2.350	1.97%
OBSERVACIONES:				



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863

Correo: Jhcdcontratista@gmail.com

Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA :	Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP. :	S.R.V
MUESTRA :	M-1	FECHA :	3/10/2023
ACOPIO :	EN OBRA	HECHO POR :	M.H.G
CANTERA :	RIO Cumbaza	CARRIL :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA		

Equivalente de arena : 74

MUESTRA		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	
Hora de entrada a saturación		04:50	04:52	04:54	
Hora de salida de saturación (más 10')		05:00	05:02	05:04	
Hora de entrada a decantación		05:02	05:04	05:06	
Hora de salida de decantación (más 20')		05:22	05:24	05:26	
Altura máxima de material fino	cm	4.20	4.10	4.20	
Altura máxima de la arena	cm	3.00	3.10	3.00	
Equivalente de arena	%	72	76	72	
Equivalente de arena promedio	%	73.3			
Resultado equivalente de arena	%	74			

Observaciones: _____



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

OBRA :	Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto F'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TÉCNICO :	B.C.L
MATERIAL :		ING° RESP. :	S.R.V
MUESTRA :	M-1	FECHA :	3/10/2023
ACOPIO :	EN OBRA	HECHO POR :	M.H.G
CANTERA :	RIO Cumbaza	CARRIL :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA		

AGREGADO FINO

Peso unitario suelto :	1454.8	Peso unitario Varillado :	1583.1
------------------------	--------	---------------------------	--------

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10850.00	10857.00	10853.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7582.00	7589.00	7585.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1454.2	1455.5	1454.7	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1454.8			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11522.00	11523.00	11522.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	8254.00	8255.00	8254.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1583.0	1583.2	1583.0	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1583.1			

OBS.:



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 312514

GRAVA TRITURADA

<1½”



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.
 LOCALIDAD : Tarapoto TECNICO : B.C.L
 MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2" ING° RESP. : S.R.V
 UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA : ACOPIO EN OBRA FECHA : 3/10/2023
 CANTERA : RIO HUALLAGA

RESUMEN DE ENSAYOS DE LA GRAVA CHANCADA PARA MEZCLA DE CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA							% QUE PASA LA 200	% HUMEDAD	PESO UNITARIO		ABRASION	GRAVEDAD ESPECIFICA		
			1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8			SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION
0.00	ACOPIO EN OBRA	1/09/2022	100.00	99.37	81.80	35.08	16.71	1.63	1.12	0.57	0.75	1350.59	1518.48	22.41	2.63	2.66	0.92
	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	SUMA		100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1	0.6	0.7	1350.59	1518.48	22.41	2.6	2.7	0.9
	ESPECIFICACION													50.00%			
	PROMEDIO		100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1	0.6	0.7	1350.6	1518.5	22.4	2.6	2.7	0.9
	COEFICIENTE DE VARIACION																
	DESVIACION STD																
	VARIANZA																
	ESTADISTICA		100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1	0.6	0.7	1350.6	1518.5	22.4	2.6	2.7	0.9
	ESPECIFICACION		100.0	95	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1	0.6	0.7	1350.6	1518.5	22.4	2.6	2.7	0.9
			100	100	60	25	0	0	5								



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023.		
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ING° RESP.	: S.R.V
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA.	FECHA	: 3/10/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz						
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8
MIN - ESPECIFICACION	38.100	25.400	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360
MIN - ESTADISTICO	100	95	25	0	0	0	0
Xp (Media)	100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1
MAX - ESTADISTICO	100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1
MAX - ESPECIFICACION	100	100	60	10	5	10	5

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
GRAVA CHANCADA





Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

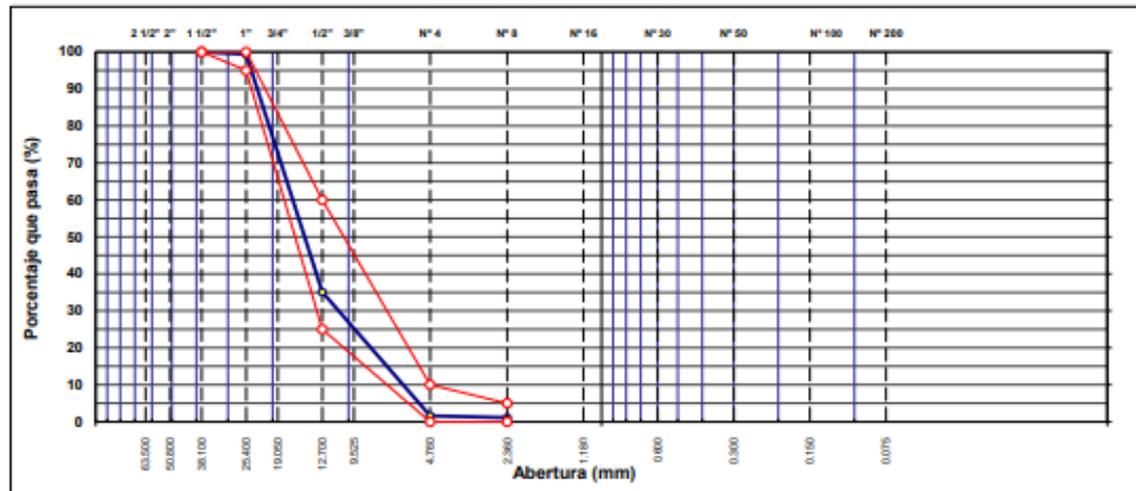
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	Adición de plástico reciclado y ceniza de luz de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto Fc= 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023.	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2"	ING° RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	3/10/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	M.H.G
ACOPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	AL KM :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUGO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 11.576.3 gr
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						MÓDULO DE FINURA = 6.99 %
1 1/2"	38.100				100.0	100 - 100	PESO ESPECÍFICO:
1"	25.400	72.7	0.6	0.6	99.4	95 - 100	P.E. Bulk (Base Secca) = 2.632 gr/cm ³
3/4"	19.050	2.033.6	17.6	18.2	81.8		P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.656 gr/cm ³
1/2"	12.700	5.408.0	46.7	64.9	35.1	25 - 60	P.E. Aparente (Base Secca) = 2.697 gr/cm ³
3/8"	9.525	2.126.8	18.4	83.3	16.7		Absorción = 92.32 %
# 4	4.750	1.746.2	15.1	98.4	1.6	0 - 10	PESO UNIT. SUELTO = 1350.595 kg/m ³
# 8	2.360	59.5	0.5	98.9	1.1	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1518.476 kg/m ³
<# 8	2.360	129.5	1.1	100.0	0.0		CARAS FRACTURADAS:
# 16	1.180						1 cara o más = %
# 30	0.600						2 caras o más = %
# 40	0.420						Partículas chatas y alarg. = %
# 50	0.300						
# 80	0.180						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad
# 100	0.150						
# 200	0.075						OBSERVACIONES
< # 200	FONDO						
TOTAL		11,576.3					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 3/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: M.H.G
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	11	10		
PESO DE LA TARA (grs)	143	138		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1025.3	1022.9		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1018.6	1016.5		
PESO DEL AGUA (grs)	6.7	6.4		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	875.6	878.5		
% DE HUMEDAD	0.765	0.729		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0.75			

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)
ASTM C 117

OBRA	: Adicion de plastico reciclado y ceniza de tuza de maiz para mejorar las propiedades mecanicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 3/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: M.H.G
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9720.0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	9665.0
C - Residuo A-B	=	55.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	0.57

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9720
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	0.57
C- RESIDUO A*D/100	=	55.00

OBSERVACIONES: _____




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

ASTM C 127

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO			
OBRA	: Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: B.C.L
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 3/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: M.H.G
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	618.8	616.6	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	385.4	384.9	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	233.4	231.7	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	611.8	612.3	
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	226.4	227.4	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.621	2.643	2.632
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.651	2.661	2.656
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.702	2.693	2.697
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.144	0.702	0.92

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA :	Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.	N° REGISTRO :	0
LOCALIDAD	Tarapoto	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ASIST. LABO	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: M.H.G
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1251.0			
1" - 3/4"	1252.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1251.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5004.0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3830.0			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1174.0			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	23.5%			

OBSERVACIONES :



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

Anexo 05:

DOSIFICACIÓN

Diseño de Mezcla de Concreto
f'cr = 210 kg/cm2

Obra : Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2, Tarapoto 2023.

Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga
Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
Agua : RED POTABLE
Aditivo 1 :
Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

Fecha: 6/10/2023

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	3.55	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
210.0	0.560	375	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.210	0.125	0.015	0.350	0.650
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.650	m3

Fino	40.0%	0.260	m3	683.80	kg/m3
Grueso	60.0%	0.390	m3	1035.84	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	375	375
Agr. fino	683.8	708.1
Agr. grueso	1036	1043.6
Agua	210.0	201.0
	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2304.6	2327.6

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-10.80	Lt/m3
Ag. grueso	1.76	Lt/m3
Agua libre	-9.04	Lt/m3
Agua efectiva	201.0	Lt/m3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.250	0.487	0.772	201.0	
En pie3	8.82	17.19	27.28	201.0	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.89	2.78	0.54		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.95	3.09	22.8		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



Diseño de Mezcla de Concreto
f_{cr} = 210 kg/cm²

Obra : Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f_c= 210 kg/cm², Tarapoto 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 6/10/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeadá Cantera Río Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

CENIZA DE TUSA DE MAÍZ 0.5% PLÁSTICO RECICLADO 0.5%

Dosis 0.50% P. Especif. _____ kg/t

Dosis 0.50% P. Especif. _____ kg/t

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Variado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	3.55	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
210.0	0.560	375	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.210	0.125	0.015	0.350	0.650
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.650	m ³

Fino	40.0%	0.260	m ³	683.80	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.390	m ³	1035.84	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	375	375
Ag. fino	683.8	708.1
Ag. grueso	1036	1043.6
Agua	210.0	201.0
CTM	1.88	1.88
PLÁSTICO RECICLADO	5.18	5.22
Colada kg/m ³	2306.5	2329.5
Cantidad de cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz	373.13	373.13

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-10.80	L/m ³
Ag. grueso	1.76	L/m ³
Agua libre	-9.04	L/m ³
Agua efectiva	201.0	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz
En m ³	0.250	0.487	0.772	201.0	3.5	0.247
En pie ³	8.82	17.19	27.28	201.0	3.5	8.739

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz (kg)
	1	1.89	2.78	0.54	0.01	1.00
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz (pie ³)
	1	1.95	3.09	22.8	0.01	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Diseño de Mezcla de Concreto
f_{cr} = 210 kg/cm²

Obra : Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f_c= 210 kg/cm², Tarapoto 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

CENIZA DE TUSA DE MAIZ 1.5% Dosis 1.50% P. Especif. _____ kg/t

PLASTICO RECICLADO 1.5% Dosis 1.50% P. Especif. _____ kg/t

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : aire incorporado

Fecha: 6/10/2023

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Variado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	3.55	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
210.0	0.560	375	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.210	0.125	0.015	0.350	0.650
Relacion agregados en mezcla ag. fi ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.650	m ³

Fino	40.0%	0.260	m ³	683.80	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.390	m ³	1035.84	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	375	375
Ag. fino	683.8	708.1
Ag. grueso	7036	1043.6
Agua	210.0	201.0
CTM	5.63	5.63
PLASTICO RECICLADO	15.54	15.65
Colada kg/m ³	2310.3	2333.3
Cantidad de cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz	369.38	369.38

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-10.80	L/m ³
Ag. grueso	1.76	L/m ³
Agua libre	-9.04	L/m ³
Agua efectiva	201.0	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz
En m ³	0.250	0.487	0.772	201.0	10.6	0.479
En pie ³	8.82	17.19	27.28	201.0	10.6	16.928

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz (kg)
	1	1.89	2.78	0.54	0.02	0.99
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz (pie ³)
	1	1.95	3.09	22.8	0.03	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Diseño de Mezcla de Concreto
fcr = 210 kg/cm²

Obra : Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f_c = 210 kg/cm², Tarapoto 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Río Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

CENIZA DE TUSA DE MAÍZ 3% PLÁSTICO RECICLADO 3%

Dosis 3.00% P. Especif. _____ kg/lt

Dosis 3.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Fecha: 6/10/2023

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Variado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	3.55	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
210.0	0.560	375	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.210	0.125	0.015	0.350	0.650
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.650	m ³

Fino	40.0%	0.260	m ³	683.80	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.390	m ³	1035.84	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	375	375
Ag. fino	683.8	708.1
Ag. grueso	1036	1043.6
Agua	210.0	201.0
CTM	11.25	11.25
PLÁSTICO RECICLADO	31.08	31.31
Colada kg/m ³	2315.9	2338.9
Cantidad de cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz	363.75	363.75

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-10.80	Lt/m ³
Ag. grueso	1.76	Lt/m ³
Agua libre	-9.04	Lt/m ³
Agua efectiva	201.0	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz
En m ³	0.250	0.487	0.772	201.0	21.2	0.472
En pie ³	8.82	17.19	27.28	201.0	21.2	16.670

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz (kg)
En peso por kg de cemento	1	1.89	2.78	0.54	0.03	0.97
	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	la cenizas de tuza de maíz (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la cenizas de tuza de maíz (pie ³)
En volumen por bolsa de cemento	1	1.95	3.09	22.8	0.06	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Anexo 06:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra **Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm², Tarapoto 2023.**

UBICACIÓN : TARAPOTO

MUESTRA : PATRON

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 6/10/2023 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm² Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Cilindro : 10.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 30°C Temperatura Aire : 31°C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	13/10/2023	7	26330	26250	148.5	70.7
2	15.0	176.7	13/10/2023	7	27080	27004	152.8	72.8
3	15.0	176.7	13/10/2023	7	26700	26622	150.6	71.7
Promedio a los 7 días							150.7	71.7
4	15.00	176.7	20/10/2023	14	29470	29407	166	79.2
5	15.00	176.7	20/10/2023	14	29790	29729	168.2	80.1
6	15.00	176.7	20/10/2023	14	29630	29568	167.3	79.7
Promedio a las 14 días							167.3	79.7
7	15.00	176.7	3/11/2023	28	40690	40688	230.2	109.6
8	15.00	176.7	3/11/2023	28	40920	40919	231.6	110.3
9	15.00	176.7	3/11/2023	28	40800	40798	230.9	109.9
Promedio a los 28 días							230.9	109.9

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Chancado) < 1 1/2" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada < 3/8" Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.82 bolsas de cemento




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra **Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm², Tarapoto 2023.**

UBICACIÓN : **TARAPOTO**

MUESTRA : **1%**

Nombre Especificación : **AASHTO T-22** **ASTM C-39** **MTC E-704**

Fecha de Fabricación : **6/10/2023** Laboratorio : **JHCD**

Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm²** Mezcla para: **DISEÑO**

Tamaño Cilindro : **10.00 x 30.00 cm³** Asentamiento : **4 3/4"**

Temperatura de Concreto: **29°C** Temperatura Aire : **31°C** Resistencia Diseño: **210** kg/cm²

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	13/10/2023	7	27220	27145	153.6	73.1
2	15.0	176.7	13/10/2023	7	27290	27215	154.0	73.3
3	15.0	176.7	13/10/2023	7	27250	27175	153.8	73.2
Promedio a los 7 días							153.8	73.2
4	15.00	176.7	20/10/2023	14	30140	30081	170.2	81.1
5	15.00	176.7	20/10/2023	14	30580	30523	172.7	82.2
6	15.00	176.7	20/10/2023	14	30500	30443	172.3	82.0
Promedio a los 14 días							171.7	81.8
4	15.00	176.7	3/11/2023	28	43700	43714	247.4	117.8
5	15.00	176.7	3/11/2023	28	42860	42868	241.5	115.0
6	15.00	176.7	3/11/2023	28	43500	43513	246.2	117.3
Promedio a los 28 días							245.0	116.7

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Chancado) < 1 1/2" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada < 3/8" Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.82 bolsas de cemento



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra **Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm², Tarapoto 2023.**

UBICACIÓN : TARAPOTO

MUESTRA : 3%

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 6/10/2023 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm² Mezcla para : DISEÑO

Tamaño Cilindro : 10.00 x 30.00 cm³ Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto : 29°C Temperatura Aire : 31°C Resistencia Diseño : 210 kg/cm²

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	13/10/2023	7	27100	27024	152.9	72.8
2	15.0	176.7	13/10/2023	7	24270	24179	136.8	65.2
3	15.0	176.7	13/10/2023	7	25680	25597	144.8	69.0
Promedio a los 7 días							144.9	69.0
4	15.00	176.7	20/10/2023	14	31190	31136	176.2	83.9
5	15.00	176.7	20/10/2023	14	31470	31418	177.8	84.7
6	15.00	176.7	20/10/2023	14	28500	28432	160.9	76.6
Promedio a los 14 días							171.6	81.7
4	15.00	176.7	3/11/2023	28	43410	43422	245.7	117.0
5	15.00	176.7	3/11/2023	28	43700	43714	247.4	117.8
6	15.00	176.7	3/11/2023	28	42500	42507	240.5	114.5
Promedio a los 28 días							244.5	116.4

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Chancado) < 1 1/2" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada < 3/8" Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.82 bolsas de cemento




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra **Adición de plástico reciclado y ceniza de tuza de maíz para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm², Tarapoto 2023.**

UBICACIÓN : TARAPOTO

MUESTRA : 6%

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 6/10/2023 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm² Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Cilindro : 10.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 4 1/4"

Temperatura de Concreto: 29°C Temperatura Aire : 31°C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	13/10/2023	7	21030	20921	118.4	56.4
2	15.0	176.7	13/10/2023	7	17810	17684	100.1	47.7
3	15.0	176.7	13/10/2023	7	19420	19303	109.2	52.0
Promedio a los 7 días							109.2	52.0
4	15.00	176.7	20/10/2023	14	24440	24350	138	65.6
5	15.00	176.7	20/10/2023	14	21310	21203	120.0	57.1
6	15.00	176.7	20/10/2023	14	22870	22771	128.9	61.4
Promedio a las 14 días							128.9	61.4
4	15.00	176.7	3/11/2023	28	25890	25808	146.0	69.5
5	15.00	176.7	3/11/2023	28	25890	25808	146.0	69.5
6	15.00	176.7	3/11/2023	28	25800	25717	145.5	69.3
Promedio a los 28 días							145.9	69.5

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Chancado) < 1 1/2" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada < 1 1/2" Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.82 bolsas de cemento



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

Anexo 07:

PANEL FOTOGRAFICO



5 oct 2023 2:46:50 p. m.
 Vía sin nombre
 Tarapoto
 San Martín

Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de la grava chancada.



5 oct 2023 2:41:01 p. m.
 Vía de Evitamiento
 Tarapoto
 San Martín

5 oct 2023 2:40:35 p. m.
 Vía sin nombre
 Tarapoto
 San Martín

Fotos nº 03-04: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de la arena zarandeada.



Sintya Rene Risico Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514





5 oct 2023 2:58:45 p. m.
La Banda de Shilcayo
Tarpoto
San Martín

Fotos nº 05-06: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de plástico reciclado.



8 oct 2023 3:23:04 p. m.
1098 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarpoto
San Martín



6 oct 2023 4:31:16 p. m.
1098 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarpoto
San Martín

Fotos nº 07-08: En las imágenes se puede apreciar la ceniza de la tuza de maíz.



6 oct 2023 5:15:27 p. m.
1082 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarapoto
San Martín



6 oct 2023 5:15:01 p. m.
1090 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarapoto
San Martín

Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



6 oct 2023 5:14:52 p. m.
1090 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarapoto
San Martín



6 oct 2023 5:33:59 p. m.
1090 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarapoto
San Martín

Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



6 oct 2023 5:40:40 p. m.
1090 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarapoto
San Martín



6 oct 2023 5:41:03 p. m.
1090 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarapoto
San Martín

Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar al personal con los aditivos en el diseño.



6 oct 2023 5:55:16 p. m.
N° 1208 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarapoto
San Martín



6 oct 2023 5:55:21 p. m.
N° 1208 Jirón Manco Inca
C.p Sector Atumpampa
Tarapoto
San Martín

Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



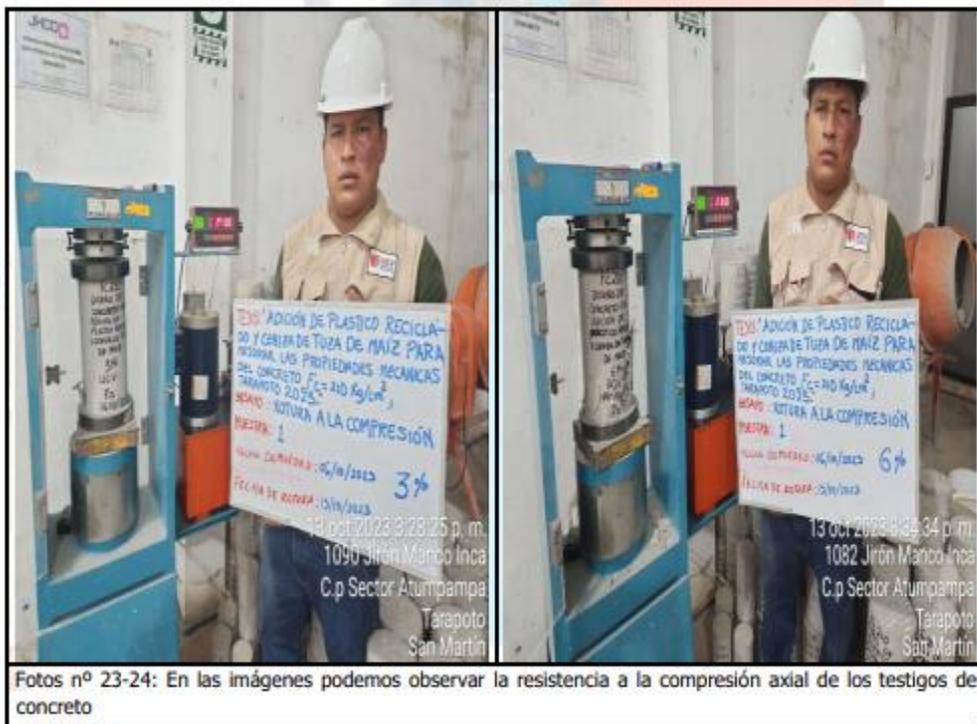
Fotos n° 17-18: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



Fotos n° 19-20: En las imágenes podemos observar el moldeo de los testigos de concreto.



Fotos nº 21-22: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto.



Fotos nº 23-24: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto