



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210
kg/cm² adicionando fibras de papa y zanahoria triturado,
Puente Piedra 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Cabello Maquin, Wilander Kevin (Código ID ORCID 0000-0003-0749-9134)

Polo Heredia, César Augusto (Código ID ORCID 0000-0001-8111-4752)

ASESOR:

Mg. Ing. Benites Zuñiga, Jose Luis (Código ORCID 000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente trabajo de tesis está dedicado principalmente a mis padres Benito y Ana por todo este tiempo en el cual me han apoyado, a mi familia por su confianza, a mis docentes por todo el conocimiento inculcado y a mis amigos y compañeros por ser parte de anécdotas y momentos vividos. Atte. Cabello Maquin. Wilander Kevin

El presente trabajo de tesis está dedicado a mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron desde el inicio de la carrera y lo siguen haciendo para poder cumplir las metas trazadas al inicio. Atte. Polo Heredia, César Augusto

Agradecimiento

Agradecemos principalmente a la casa de estudio, la Universidad César Vallejo por la acogida es estos años, a mis compañeros César Polo, Elmer Aguilar y Jairo Sandoval, más que compañeros, son unos verdaderos amigos por todo el apoyo y consejos de seguir y no rendirme en esta vida universitaria.

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización.....	18
3.3. Población, muestra y muestreo.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	50
VI. CONCLUSIONES	53
VII. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS	55
ANEXOS	57

Índice de tablas

Tabla 1. Muestra ensayo a compresión.....	20
Tabla 2. Muestra ensayo a tracción	21
Tabla 3. Muestra ensayo a flexión.....	21
Tabla 4. Resultados del ensayo de la resistencia a la compresión de concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado	29
Tabla 5. Resultados del ensayo de la resistencia a la tracción de concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado	36
Tabla 6. Resultados del ensayo de la resistencia a la flexión de concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado	43

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Concreto fresco	12
Figura 2. Características físico-químicas.....	15
Figura 3. Operacionalización de variables.....	19
Figura 4. Procedimientos.....	23
Figura 5. Mapa de la Región Lima	25
Figura 6. Mapa Político del Perú	25
Figura 8. Ubicación del distrito de Puente Piedra.....	27
Figura 9. Distrito de Puente Piedra	28
Gráfico 1. Resistencia a la compresión (papa) - edad 7 días	29
Gráfico 2. Resistencia a la compresión (zanahoria) - edad 7 días	30
Gráfico 3. Comparación de los resultados de la resistencia a la compresión - edad 7 días con fibra de papa y zanahoria.....	31
Gráfico 4. Resistencia a la compresión (papa) - edad 14 días	32
Gráfico 5. Resistencia a la compresión (zanahoria) - edad 14 días	32
Gráfico 6. Comparación de los resultados de la resistencia a la compresión - edad 14 días con fibra de papa y zanahoria.....	33
Gráfico 7. Resistencia a la compresión (papa) - edad 28 días	34
Gráfico 8. Resistencia a la compresión (zanahoria) - edad 28 días	34
Gráfico 9. Comparación de los resultados de la resistencia a la compresión - edad 28 días con fibra de papa y zanahoria.....	35
Gráfico 10. Resistencia a la tracción (papa) - edad 7 días	36
Gráfico 11. Resistencia a la tracción (zanahoria) - edad 7 días	37
Gráfico 12. Comparación de los resultados de la resistencia a la tracción - edad 7 días con fibra de papa y zanahoria.....	38
Gráfico 13. Resistencia a la tracción (papa) - edad 14 días	39
Gráfico 14. Resistencia a la tracción (zanahoria) - edad 14 días	39
Gráfico 15. Comparación de los resultados de la resistencia a la tracción - edad 14 días con fibra de papa y zanahoria.....	40
Gráfico 16. Resistencia a la tracción (papa) - edad 28 días	41
Gráfico 17. Resistencia a la tracción (zanahoria) - edad 28 días	41
Gráfico 18. Comparación de los resultados de la resistencia a la tracción - edad 28 días con fibra de papa y zanahoria.....	42

Gráfico 19. Resistencia a la flexión (papa) - edad 7 días	43
Gráfico 20. Resistencia a la flexión (zanahoria) - edad 7 días	44
Gráfico 21. Comparación de los resultados de la resistencia a la flexión - edad 7 días con fibra de papa y zanahoria.....	45
Gráfico 22. Resistencia a la flexión (papa) - edad 14 días	46
Gráfico 23. Resistencia a la flexión (zanahoria) - edad 14 días	46
Gráfico 24. Comparación de los resultados de la resistencia a la flexión - edad 14 días con fibra de papa y zanahoria.....	47
Gráfico 25. Resistencia a la flexión (papa) - edad 28 días	48
Gráfico 26. Resistencia a la flexión (zanahoria) - edad 28 días	48
Gráfico 27. Comparación de los resultados de la resistencia a la flexión - edad 28 días con fibra de papa y zanahoria.....	49

Resumen

El presente trabajo de tesis tuvo como objetivo general determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm².

En esta investigación aplicada se usó el método Cuasi – Experimental, siendo un nivel de investigación correlacional de enfoque cuantitativo, de tal modo generando una recolección de información de diferentes investigaciones ligadas a la investigación mencionada, para su posterior interpretación y recabación de nuevos conocimientos relacionados a la resistencia del concreto a la compresión, flexión y tracción. Se obtuvo como resultado que la resistencia a la compresión óptima a los 28 días se da con la fibra de zanahoria con una dosificación de 1.30%, en el ensayo a la compresión se alcanzó una resistencia máxima de 277.11 kg/cm² con un 1.05% respecto a la muestra patrón, en el ensayo a tracción óptima a los 28 días se da con la fibra de papa con una dosificación de 0.80%, en el ensayo a la tracción se alcanzó una resistencia máxima de 35.19 kg/cm² con un 1.25% respecto a la muestra patrón y en la resistencia a la flexión óptima a los 28 días se da con la fibra de papa con una dosificación de 1.30%, en el ensayo a la flexión se alcanzó una resistencia máxima de 127.25 kg/cm² con un 1.15% respecto a la muestra patrón. Como conclusión se llegó a demostrar que las fibras de papa y zanahoria mejoran las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm² en los porcentajes mencionados anteriormente.

Palabras clave: Concreto, fibra papa y zanahoria triturado, compresión, tracción y flexión.

Abstract

The general objective of this thesis was to determine the influence of the addition of crushed potato and carrot fibers on the mechanical properties of concrete f'c 210 kg / cm².

In this applied research the Quasi - Experimental method was used, being a correlational level of research with a quantitative approach, thereby generating a collection of information from different investigations linked to the aforementioned research, for its subsequent interpretation and gathering of new knowledge related to the resistance of concrete to compression, bending and traction. It was obtained as a result that the optimal compressive strength at 28 days is given with carrot fiber with a dosage of 1.30%, in the compression test a maximum resistance of 277.11 kg / cm² was reached with 1.05% regarding to the standard sample, in the optimal tensile test at 28 days it is given with the potato fiber with a dosage of 0.80%, in the tensile test a maximum resistance of 35.19 kg / cm² was reached with 1.25% regarding the standard sample and the optimal flexural strength at 28 days is given with potato fiber with a dosage of 1.30%, in the flexural test a maximum strength of 127.25 kg / cm² was reached with 1.15% relative to the standard sample. As a conclusion, it was demonstrated that potato and carrot fibers improve the mechanical properties of concrete f'c 210 kg / cm² in the percentages mentioned above.

Keywords: Concrete, crushed potato and carrot fiber, compression, traction and bending.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el avance tecnológico ha sido un aporte muy importante en el ámbito de la construcción, la cual se puede apreciar notoriamente en Emiratos Árabes Unidos, como Dubai. En el ámbito mundial del presente, el boom de la construcción se encuentra en su apogeo, debido a que al transcurso del tiempo se ha ido incrementado la cantidad de demanda, gracias a la eficiencia de estudios que se realizan, la cual determina la viabilidad y sostenibilidad de magníficos megaproyectos, siendo así de vital importancia la aplicación del concreto para la ejecución de los mismos. El concreto es un producto muy antiguo en la cual hace más de 2000 años, los romanos ya lo elaboraban, es así que en el contexto actual se ha ido mejorando, provocando que sea muy solicitado en todo el mundo. Al ser muy requerido en diferentes países, su producción también se incrementa, generando así un impacto para el medio ambiente, ya que el proceso de producción del cemento genera un aumento de los GEI (gases de efecto invernadero), provocando que sea un 8,6% de emisiones de CO₂ a nivel mundial hasta el momento.

Ante esta premisa, es que investigadores de todo el mundo buscan contribuir para la mejora ante esta problemática, es así, en la Universidad del Papaloapan en México, Martha Porsot y Axel Villavicencio, investigadores de dicha casa de estudio, con el fin de mitigar dicho problema y aportando al desarrollo de su país, ha credo un material muy innovador para el rubro de la construcción más resistente que el cemento. Este material conocido con el nombre de PAS, que es elaborado con residuos de celulosa y ceniza de caña de azúcar, que al producir una reacción química entre éstas genera un material muy fuerte que puede adquirir una resistencia de 750 kg/cm² en comparación a un concreto tradicional de 250 kg/cm².

El Perú no es ajeno al gran avance que se viene desarrollando en la industria de la construcción, esto debido a la estabilidad económica que tiene el país, generando así que se pueda apreciar ejecuciones de grandes proyectos y como también autoconstrucciones en todo el territorio peruano, siendo así la notoria

visibilidad del auge constructivo, aunque con sus limitaciones por ser un país en desarrollo pero con un afán de obtener amplios conocimientos como lo tienen países desarrollados, para lograr proyectos estupendos, produciendo que se desarrollen investigaciones en las propiedades ya sean mecánicas, físicas o químicas del concreto contribuyendo un avance en la tecnología del mismo para obtener una mejor calidad de dicho producto, para lograr así, construcciones civiles que cumplan con una mejor resistencia ante cualquier evento externo que se pudiera suscitar a dicha infraestructura.

Lima es una de la capital donde se están realizando obras civiles de gran envergadura, ya que cuenta con un mayor porcentaje de población de nuestro país (generando así mayor demanda del mismo así sea una obra pequeña o de gran magnitud), siendo Lima el departamento más poblado, esto debido a que en dicha capital se da el centralismo, debido a diversos factores como la concentración de poderes del Estado, búsqueda de nuevas oportunidades en el aspecto económico, educativo y salud entre otros, se genera las migraciones internas y por consiguiente formándose los distritos llamados conos, la cual son ellos los que están en crecimiento en el ámbito de la construcciones civiles, ya que se observa con mayor intensidad el aumento de las autoconstrucciones de viviendas.

Por ende, el distrito de Puente Piedra no es ajeno a al crecimiento económico, siendo visible en las inversiones de empresas privadas como centros comerciales, sector inmobiliario, zonas industriales entre otros, generando así mayor empleo para las familias Puente Pedrinas, posteriormente siendo éstas participe de algunas fallas urbanística como las autoconstrucciones, siendo eso un problema notorio debido a que no cuentan con un especialista calificado que le garantice un buen diseño de la estructura o un óptimo diseño de mezcla. Debido a esa problemática, lo que se pretende es en contribuir en la mejora del concreto con referencia a las propiedades mecánicas incorporando material de fácil acceso por los pobladores tales como fibras de papa y zanahoria y así obtener un producto más eficiente en comparación con el convencional.

Problema general, ¿Cómo influye la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Puente Piedra 2020?

Problema específico, ¿Cómo influye la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Puente Piedra 2020?

¿Cómo influye la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la tracción del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Puente Piedra 2020?

¿Cómo influye la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la flexión del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Puente Piedra 2020?

Justificación de la investigación, esta investigación utilizará fibras de papa y zanahoria triturado como reemplazo parcial del cemento, para realizar el concreto.

Estos tubérculos (papa y zanahoria) son cosechados en grandes cantidades para lo cual queremos aprovechar sus propiedades para utilizarlas en la fabricación del concreto, reduciendo el uso del cemento en un porcentaje evitando así sus altos costos y ayudando a mejorar las propiedades mecánicas del concreto.

Justificación Social, esta investigación es de suma importancia para la sociedad porque pretende dar una mejora al concreto, lo cual es un producto muy requerido por la sociedad para diversas construcciones siendo ellos mismos quienes se beneficiarán de forma directa ya que aplicarán en sus construcciones.

En resumen, la proyección social que tiene es de mejorar la calidad de vida de la población, ya que, al incorporarse las fibras de los tubérculos ya mencionados, disminuirá la emisión de CO₂ y también dará mayor resistencia la concreto.

Esta investigación logrará generar nuevos conocimientos y antecedente para mejorar las propiedades mecánicas del concreto.

Justificación Práctica, este trabajo de investigación ayudará a tener un concreto con mayor resistencia agregando los tubérculos (papa y zanahoria), también quedará como antecedente si quisieran usar otro tipo de tubérculo obteniendo resultados similares.

Justificación teórica, esta investigación será enfocada en realizar el estudio de la resistencia del concreto (compresión, tracción y flexión), incorporando fibras de papa y zanahoria triturada reemplazando al cemento en porcentajes mencionados.

Justificación metodológica, esta investigación utilizará tubérculos (papa y zanahoria) como reemplazo parcial de materiales tradicionales, siendo un gran aporte para la población y elaboración de concreto a bajo costo, así mismo permitirá que podamos investigar utilizando otros productos similares.

Este trabajo ayudará a las personas ya que se proporcionará los cálculos realizados, recolección de datos y los ensayos de manera entendible y detallada para que puedan ser aplicadas con el uso de otros tubérculos.

Objetivo general, determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/, Puente Piedra 2020.

Objetivos específicos, determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm², Puente Piedra 2020.

Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la tracción del concreto f'c 210 kg/cm², Puente Piedra 2020.

Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm², Puente Piedra 2020.

Hipótesis general, la adición de fibras de papa y zanahoria triturado mejora las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Puente Piedra 2020.

Hipótesis específicas, la adición de fibras de papa y zanahoria triturado mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Puente Piedra 2020.

La adición de fibras de papa y zanahoria triturado mejora la resistencia a la tracción del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Puente Piedra 2020.

La adición de fibras de papa y zanahoria triturado mejora la resistencia a la flexión del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Puente Piedra 2020.

II. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo partiremos de los antecedentes a nivel nacional e internacional que se han podido recolectar, con la finalidad de obtener conocimientos previos y así lograr una mejor comprensión de la siguiente investigación.

Detan (2019), en su trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada “***Influencia de la fibra del bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión y flexión del concreto f’c 175 Kg/Cm2 en Chimbote – 2016***”, de la Universidad César Vallejo. Su **objetivo de investigación** fue analizar la influencia de la fibra del bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión y flexión del concreto f’c 175 kg/cm². El **estudio** fue de tipo no experimental-correlacional, teniendo como **población y muestra** 48 probetas (cilíndricas) y 16 prismas (rectangulares). Se elaboró el concreto adicionando 2%, 4% y 6% de fibra de bagazo de caña de azúcar teniendo como **resultado** a los 7 días de curado que la resistencia del concreto con un f’c de 147.66 kg/cm² fue mayor del concreto que tuvo la adición de 2% de bagazo de caña logrando un f’c de 97.28 kg/cm², de 4% que alcanzó un f’c de 85.69 kg/cm², y de 6% que se logró un f’c de 45.62 kg/cm². Se **concluyó** que la adición de fibra de bagazo de caña de azúcar en los porcentajes de 2%, 4% y 6% respecto al concreto con un f’c de 175 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días respectivamente no mejora la resistencia de compresión y de flexión en los 3 días de curado, y no llega a cumplir con la resistencia promedio solicitado por la NTP. (1)

Se pudo concluir que en ninguno de los porcentajes elegidos por el autor se mejoró la resistencia a compresión, el contrario hizo que disminuyera en relación al concreto tradicional.

Pajares (2015), en su trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada “***Análisis Del Incremento De La Resistencia Mecánica Del Concreto Con La Adición De Fibra Vegetal***”, de la Universidad Nacional de Cajamarca. Su **objetivo de investigación** fue analizar el incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal. El **estudio** fue de tipo aplicada, con nivel descriptivo, explicativo y comparativo, teniendo como

muestra 72 probetas cilíndricas para cada ensayo (compresión y tracción) y 72 probetas prismáticas para el ensayo de flexión. El concreto durante el ensayo de revenimiento a pesar de lograr una consistencia de 3 pulg – 4 pulg (rango plástico) adecuado para el diseño, tuvo como **resultado** que la trabajabilidad del concreto disminuyó en porcentaje a que se incrementó la fibra, debido a que las fibras vegetales tenían mejor consistencia en el concreto y eso impedía la penetración del badilejo y del cucharón. Se **concluyó** que de los porcentajes (0.5%, 1.0% y 2%) en el ensayo de resistencia a la compresión presentó un ligero incremento de 7.04 con la adición del 1.0% de fibra vegetal. (2)

Se pudo concluir que al adicionar un 2% de fibra vegetal el ensayo a flexión a los 28 días, disminuyó el ancho y longitud de la fisura en un 65.53% y 16.43% respectivamente.

Llontop, Ruiz (2019), en su trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada **“Mezcla Con Fibra De Zanahoria Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Del Hormigón”**, de la Universidad Ricardo Palma. Su **objetivo de investigación** fue realizar un diseño de mezcla con fibra de zanahoria para aumentar las propiedades mecánicas de hormigón. El **estudio** fue de tipo descriptivo, explicativo y correlacional, teniendo como **muestra** 48 probetas cilíndricas para cada ensayo (compresión y tracción) y 32 probetas prismáticas para el ensayo de flexión. Se aplicó los indicadores mencionados para la presente investigación teniendo como **resultado** aumentar las propiedades mecánicas del hormigón. Determinando un porcentaje de fibra para una mezcla óptima, considerando la trabajabilidad del concreto. Se **concluyó** que la adición de 0,5% de fibra de zanahoria mejoró la resistencia a la compresión con un $f'c$ de 389.50 kg/cm², mientras que con el 1.0% se obtuvo un $f'c$ de 355.67 kg/cm² y para el 1.725% un $f'c$ de 346.47 kg/cm², con estos resultados se verificó que todos los porcentajes superan al diseño patrón que tuvo un $f'c$ de 346.4 kg/cm². (3)

Se pudo concluir que las fibras de zanahoria aumentaron la resistencia a tracción, flexión y compresión teniendo como rango óptimo de 0.5% a 1.0%

Carbajal, Terreros (2016), en su trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada ***“Análisis De Las Propiedades Mecánicas De Un Concreto Convencional Adicionando Fibra De Cáñamo”***, de la Universidad Católica de Colombia. Su **objetivo de investigación** fue determinar y analizar las propiedades mecánicas (compresión y flexión) de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo en condiciones normales. El **estudio** fue de tipo experimental, teniendo como **muestra** 12 probetas cilíndricas para el ensayo de compresión a los 7, 14 y 28 días, se realizará 6 probetas sin fibra y 6 con fibra y 2 viguetas con fibra de cáñamo para la resistencia a la flexión a los 28 días. Se realizó la resistencia a compresión a los 7 días de concreto con fibra de cáñamo y el **resultado** fue 78.58% respecto al concreto sin fibra que tuvo 76.36%, a los 14 días se obtuvo 93.34% (con fibra) y 91.63(sin fibra). Se **concluyó** que en el ensayo a compresión el concreto normal sufrió una fractura casi en su totalidad, mientras que en el concreto con fibra tuvo una fractura parcial, sin modificar su forma original y con un mínimo de material disgregado respecto a la mezcla patrón. (4)

Se pudo concluir que el concreto con fibra si bien es cierto también genera agrietamiento, este genera mayor adherencia y evita la rotura y/o desprendimiento del material en su totalidad, teniendo un porcentaje adicional al concreto.

Briseño (2016), en su trabajo experimental previo a la obtención del título de ingeniera civil, titulada ***“Análisis Del Comportamiento A Flexión De Vigas Reforzadas Con Fibra De Cabuya”***, de la Universidad Técnica De Ambato. Su **objetivo de investigación** fue analizar el comportamiento a flexión de las vigas reforzadas con fibra de cabuya. El **estudio** fue de tipo descriptivo y exploratorio, teniendo como **muestra** 27 probetas prismáticas para el ensayo de flexión, así realizaremos un cuadro comparativo de concreto simple sin y con fibra de cabuya a 14, 28 y 60 días. Cuando se preparó las muestras se observó el asentamiento del concreto y luego de 7 días, se realizó los ensayos a las probetas teniendo como **resultado** que el f_c obtenido estaba dentro del rango del f_c del diseño. Se **concluyó** que la resistencia a flexión en 14 y 28 días, incorporando la fibra

de cabuya disminuye en un 6%, referente al con concreto sin fibra, ya que existen vacíos entre las fibras, demorando en la adhesión entre el concreto y fibra. (5)

Se pudo concluir que la adición de fibras de cabuya aumentó la resistencia a la flexión en los días 14, 28 y 60 días en un porcentaje de (20.1%, 19.5% y 14.7%) respecto al concreto simple sin adición de fibra,

Coyasamin (2016), en su trabajo experimental previo a la obtención del título de ingeniera civil, titulada *“Análisis Comparativo De La Resistencia A Compresión Del Hormigón Tradicional, Con Hormigón Adicionado Con Cenizas De Cáscara De Arroz (CCA) Y Hormigón Adicionado Con Cenizas De Bagazo De Caña De Azúcar (CBC)”*, de la Universidad Técnica De Ambato. Su **objetivo de investigación** fue diseñar un hormigón por medio de la inclusión de materiales con características puzolánicas, como material alternativo del cemento portland. El **estudio** fue de tipo descriptivo y exploratorio, teniendo como **muestra** de 30 probetas cilíndricas a 14 y 28 días. Los **instrumentos** utilizados fueron la máquina de compresión y cámara de curado. El **resultado** fue favorable ya que obtenemos una resistencia mayor a lo establecido y con el 30% obtenemos una resistencia igual o mayor valor en 2% respecto al hormigón normal. Se **concluyó** que se obtuvo un resultado óptimo de un 15% presentando una resistencia superior del hormigón de 240 kg/cm². (6)

Se pudo concluir que en el reemplazo parcial del 15% la resistencia a compresión tanto en 14 días como en 28 días, es mayor en la ceniza del bagazo de caña de azúcar respecto de ceniza de la cascarilla de arroz.

Valenzuela (2017), en su trabajo experimental previo a la obtención del título de ingeniera civil, titulada *“Análisis Comparativo De La Resistencia A Compresión Del Hormigón Tradicional, Con Hormigón Al Emplear Zeolita Natural En Reemplazo Parcial Del Cemento”*, de la Universidad Técnica De Ambato. Su **objetivo de investigación** fue Analizar la resistencia a compresión de probetas cilíndricas de hormigón dosificadas para una resistencia a la compresión de 240 kg/cm² empleando en su composición zeolita natural y una mezcla de zeolita-cal, en reemplazo parcial del cemento. El **estudio** fue de descriptivo y exploratorio, teniendo como **muestra** 63 probetas cilíndricas con

edades de 7,14 y 28 días, con un porcentaje de (10%, 20% y 30%). Los **instrumentos** utilizados fueron los ensayos del laboratorio. El concreto con la sustitución parcial del 10% respecto al cemento por zeolita natural tiene como **resultado** un 5.75%, 4.66% y 3.55% en 7, 14 y 28 días, superando la resistencia a compresión obtenida por el concreto tradicional. Se **concluyó** que sustituyendo al 20% y 30% el cemento por zeolita natural reducimos la resistencia a compresión del concreto en un 11.72% y 18.67%, no cumpliendo con la resistencia a la compresión con un $f'c$ de 240 kg/cm². (7)

Se pudo concluir que el resultado óptimo es al 10% respecto al 20% y 30% de reemplazo del cemento por zeolita natural, debido a que se cumple con la resistencia superior al $f'c$ de 240 kg/cm².

Ramakrishna, Sundararajan (2004), in their research entitled “***Impact strength of a few natural fiber reinforced cement mortar slabs: a comparative study***”. **Its research objective** was to evaluate the impact load resistance of cement mortar slabs (1: 3, size: 300 mm × 300 mm × 20 mm) reinforced with four natural fibers, coconut fiber, sisal, jute, hibiscus cannebinus and subjected to impact loading using a simple projectile test. It was an applied and experimental **study**, since the resistance to impact load of certain concrete cement mortar slabs was analyzed, **with a sample** of four different fiber contents (0.5%, 1.0%, 1.5% and 2.5% - for cement weight) and three fiber lengths (20mm, 30mm and 40mm). **The results obtained** have shown that the addition of the above natural fibers has increased the impact resistance between 3 and 18 times more than the reference (that is, simple) mortar slab. Of the four fibers, the samples of coconut fiber reinforced mortar slabs have shown the best performance based on the chosen set of indicators, that is, the impact resistance (R_u), the residual impact resistance ratio (I_{rs}), the ratio of crack impact resistance (C_r) and the Condition of the fiber in the final failure. (8)

Se pudo concluir que el resultado más óptimo es con la fibra de coco en comparación a los de sisal, yute e hibisco cannebinus, ya que ha demostrado ser eficiente con respecto a los indicadores seleccionados.

Krikker, Debicki, Bali, Chabanet (2005), in their research titled “***Mechanical properties of date palm fibers and concrete reinforced with date palm fibers in hot-dry climate***”. Its research **objective** was to evaluate the properties of the concrete reinforced with date palm fiber, such as strength, continuity index, toughness and microstructure. Being an applied and experimental **study**, since four types of fibers of the date palm surface were examined. **The main results** were that the increase in the length and the percentage of fiber reinforcement both in water and in hot dry cure improves the flexural resistance after crack and the toughness coefficients, but decreases the first resistance to crack and compression. In dry and hot climates, a decrease in resistance to the first crack with aging was observed for each type of concrete. Water curing decreased the overall degree of voids and cracks over time for each type of concrete, but increased it in hot, dry climates. (9)

Se pudo concluir, que mientras aumentamos la longitud del refuerzo de la fibra en el rango de 15mm a 60 mm, y aumentamos en proporción al volumen entre 2% y 3% mejoran la resistencia a flexión respecto al concreto patrón.

Pawar, Khaire (2018), in their research titled “***Experimental Investigation on Properties of Concrete by Partial Replacement of Cement with Banana Leaves Ash***”, India. His **research objective** was to evaluate the feasibility of Banana Leaves Ash as an alternative material for partial replacement of cement. There are 42 specimens (6 cubes, 4 beams and 4 cylindrical) as samples for each dosage of 0%, 15% and 25% respectively. The concrete is mixed and compacted by means of a table vibrator. the **instruments** used were cement, Banana Leaves Ash, coarse and fine aggregate, and finally Super Plasticizer (SP). In the Flexural Strength Test the in the 7 days was 2,139 N/mm² in 0%, 2,880 N/mm² in 15%, 2,619 N/mm² in 20% while the 28 days was 5,537 N/mm² in 0%, 6,360 N/mm² in 15%, 6,311 N/mm² in 15%. It was **concluded** that the flexural strength test increases when it is replaced by 15% but begins to decrease when it is replaced by 25% compared to the standard mixture. Being the most optimal replacement at 15%. (10)

Se pudo concluir que los ensayos de resistencia a flexión y compresión respecto a los dos reemplazos parcial respecto al cemento por BLA (15% y 25%) se tuvo

como resultado que el reemplazo parcial del 15% aumentó ambas resistencias por lo que sería el porcentaje más adecuado respecto al concreto patrón.

Para entender con mayor claridad esta investigación, partiremos de las teorías y/o conceptos del concreto que a continuación se detalla.

Definir una reseña **histórica del concreto** es muy complejo, debido a que es tan antiguo como la propia civilización, pero sí podemos mencionar los primeros indicios que se manifestaron en las culturas como Grecia y Roma que elaboraron un tipo de mortero a base de una masa que contenía cal viva y agua, incorporando posteriormente arena para unir y cubrir vacíos que generaba la adición de la piedra chancada, dando así el origen del primer concreto de la historia. (11)

Con el transcurso del tiempo varios personajes han aportado grandes mejoras con respecto al concreto, tales como Vitrubio, Jhon Smeaton, James Parker, Joseph Aspdín, entre otros, siendo este último, el artífice del nacimiento del nombre de cemento portland, en la cual realizó una pasta de arcilla y piedra caliza, extraída en forma de granos finos de la Isla Portland en Inglaterra, de ahí el nombre, siendo patentado en el año 1824. (12)

El concreto es un producto conformado por elementos como es el cemento (material indispensable), agregado grueso (piedra chancada), agregado fino comúnmente llamado arena gruesa) y agua, lo cual, una combinación de estos, genera una mezcla, siendo muy empleado en el ámbito de la construcción. (13)



Figura 1. Concreto fresco.

El concreto o también llamado en otros países como hormigón de cemento, es la única roca en la cual el hombre es capaz de fabricarlo, logrando así obtener las propiedades similares a una roca natural, como es la durabilidad en el tiempo, resistencia a la compresión, peso unitario, impermeabilidad, entre otras. (11)

El concreto es un resultado obtenido artificialmente por el hombre, la cual consiste en una mezcla de partículas de diversos volúmenes extraídas de las canteras, mediante un adherente que está hecho a base de agua y cemento. (14)

El cemento es un producto procesado industrialmente que consiste en convertir el Clinker en polvo, obteniendo así una propiedad de adherencia con un pequeño contacto con el agua, generando una pasta aglutinante. (14)

Los agregados que son utilizados para la producción del concreto, son obtenidos de las canteras en donde se obtienen en su estado natural, pero también se puede obtener de forma artificial, mediante un proceso mecánico de machacamiento. Se puede establecer dos tipos de agregados en función a su granulometría; grueso (piedra chancada), y fino (comúnmente llamado arena gruesa), todo esto con respecto al tamiz N°4 (4.75 mm), ya que si pasa las partículas vendría a ser un agregado fino, y si no, sería un agregado grueso. (14)

El agua es un acelerante en la reacción química del cemento, lo cual genera una pasta conglomerante. El agua debe ser limpia, libre de impurezas, siendo el agua potable el adecuado para la preparación del concreto. (14)

Las propiedades del concreto se encuentran estrechamente ligadas a las características físicas y químicas que posee los materiales destinados a la elaboración del mismo, es por eso que es de suma importancia la utilización de materiales de una buena calidad. (14)

Resistencia a la compresión del concreto es el esfuerzo máximo que puede soportar sin romperse. Debido a que el concreto tiene como finalidad principal tomar esfuerzos de compresión, su índice de calidad es utilizada por la medida de su resistencia a esos esfuerzos. (14)

La resistencia a la compresión del concreto es la principal característica mecánica que tiene el concreto lo cual es expresada generalmente en esfuerzo, siendo su unidad kg/cm². (11)

La resistencia a la compresión del concreto es un indicador que se obtiene mediante un ensayo realizado a la probeta de concreto la cual es obtenido con un molde cilíndrico estandarizado de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. Dicha muestra debe permanecer en el molde por un tiempo estimado de 24 horas, y posteriormente el curado en el agua por un lapso de 28 días para dicho ensayo. (13)

La resistencia a tracción del concreto siempre va a ser mucho menor, llegando a ser entre 8% a 15% en comparación a la resistencia a compresión. Para su correspondiente prueba de la muestra se usa ensayos indirectos, las cuales son dos; prueba brasilera o Split-test y prueba de flexión, siendo este último el más utilizado. (13)

La resistencia al esfuerzo cortante del concreto es muy compleja de evaluarlo a diferencia de los esfuerzos normales, esto debido a se trata de una perspectiva espacial de resistencia, ya que también se involucra la tensión diagonal, siendo ambos difícil de separarlos para su respectivo análisis. (13)

La resistencia a la flexión se puede determinar cuando el elemento se encuentra sometida por un momento flector concentrado en un eje principal de inercia. (15)

La resistencia a la flexión también es conocido como Módulo de Rotura, es una forma de medir la resistencia del concreto a flexión, determinado por un ensayo ASTM C78 de una viga simplemente apoyada con carga a los puntos tercios. (14)

Las fibras son hebras de material diverso, ya sea natural o elaborados, que puede ser incorporado al concreto como un aditivo. (16)

La zanahoria como comúnmente se le llama, su origen radica en el centro del continente asiático, africano y de los países que actualmente en bañado por el mar Mediterráneo. Siendo consideradas por algunos autores como Afganistán el

origen más preciso. Anteriormente se utilizaba únicamente para combatir enfermedades, no obstante, recién en el siglo XVI es que se le da un uso alimenticio. (16)

La zanahoria se considera como una planta herbácea, debido a que presenta un tallo al ras del suelo generando así una de las características de la hierba. La cual se clasifica en función al periodo de tiempo que tarde en su desarrollo, llegando a ser anual o bienal. (16)

La zanahoria, en esencia es una planta bianual, ya que cuenta con dos temporadas bien marcadas las cuales son: temporada de crecimiento o vegetal y temporada de producción o productiva. tiene un mejor crecimiento en temperaturas que oscilan entre los 15°C y 25°C, siendo una planta de estación de baja temperatura. (17)

Las propiedades físico-químicas de la zanahoria se caracterizan en esencia por contener carotenos la cual es el causante de la pigmentación de color anaranjado. el peso se debe a la gran cantidad de agua que contiene, ya que ocupa un 90% aproximadamente, y con respecto a su función energético puede generar hasta el 40% de calorías en una dieta alimenticia. (16)



Figura 2. Características físico-químicas.
Fuente: Avila, 2015

La papa es un tubérculo que se desarrolla en el subsuelo la cual está proporcionado de resquebrajaduras (ojos), yemas (bulto redondeado que sobresale de la resquebrajadura), cejas y lenticelas, siendo su principal función de almacenar nutrientes que le servirá para afrontar clima adversas. (18)

La papa está identificada a la familia de solanaceae, siendo su género solanum y de sección petota. (19)

La papa es una planta herbácea anuo perteneciente a la clase de familia de plantas angiospermas cuya simiente tienen dos cotiledones, siendo perdurable en el tiempo debido a la suficiencia de su reproducción. (20)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El diseño de investigación, será experimental perteneciendo a cuasi-experimental, ya que para nuestro estudio se manipulará la variable independiente, para obtener resultado en base a la investigación realizada.

El diseño de esta investigación, es una agrupación de elementos (llamado grupo experimental) impuesto a la acción de un estímulo (condición experimental) cuyo resultado será comparado con un grupo de control “. (21)

El tipo de investigación, será aplicada, debido que los conocimientos generados brindarán la solución de problemas que se pueden suscitar en un contexto determinado, mediante nuevas estrategias de solución.

Investigar conlleva a generar nuevos conocimientos, explicando una realidad diferente y a obtener formas de resolver los problemas. Podemos investigar de diversa manera, con objetivos diferentes; siendo un tipo de investigación la aplicada ya que consiste en adoptar habilidades que nos conduzca a resolver problemas prácticos. (22)

El enfoque de esta investigación, será Cuantitativo, porque busca los hechos o causas de los fenómenos de forma secuencial, siguiendo procedimientos que no se pueden eludir para llegar a los resultados y probar si son correctas las hipótesis planteadas, mediante los resultados de los ensayos y mediciones numéricas.

Para que el enfoque de la investigación adquiera una mayor aceptación debe cumplir un proceso ordenado de recolección de datos para confirmar o negar los postulados planteados (corroborar las hipótesis), siendo los cualitativos y cuantitativos con mayor importancia. (23)

3.2. Variables y operacionalización

Las variables de la investigación son las características y propiedades cuantitativas o cualitativas de una unidad de estudio de interés, que tienen la capacidad de variar su estado actual, o sea, un valor no definido. Por ejemplo, la variable sexo puede tomar dos valores: femenino y masculino. (24)

Es decir, las variables presentadas a continuación pueden medirse, observarse y manipular asumiendo diversos valores dentro de los factores de investigación, y éstas son las que darán la estructura a las hipótesis.

Las variables que se manifiestan en la siguiente investigación son:

Variable independiente: fibras de zanahoria y papa triturada

Variable dependiente: propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm²

Figura 3. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Fibra de papa y zanahoria triturada	Fibra de papa es un tubérculo que se desarrolla en el subsuelo la cual está proporcionado de resquebrajaduras (ojos), yemas (bulto redondeado que sobresale de la resquebrajadura), cejas y lenticelas, siendo su principal función de almacenar nutrientes que le servirá para afrontar climas adversos.	Se considera los antecedentes mencionados en este trabajo de investigación para estudiar la adición de fibra de papa y zanahoria triturada como reemplazo parcial del cemento	Dosificación	0.3%	Balanza calibrada	Razón
				0.8%		
				1.3%		
Propiedades mecánicas del concreto	El concreto es un producto conformado por elementos como es el cemento (material indispensable), agregado grueso (piedra chancada), agregado fino comúnmente llamado arena gruesa) y agua, lo cual, una combinación de estos, genera una mezcla, siendo muy empleado en el ámbito de la construcción	Se realizará diferentes ensayos reemplazando parcialmente el cemento para analizar las propiedades mecánicas del concreto	Resistencia a la compresión	Ensayo de rotura	<ul style="list-style-type: none"> • NTP 339.034 (2013) • NPT 339.045 (2009) • NPT 339.079 (2012) • Equipos para realizar los ensayos 	Razón
		Resistencia a la tracción	Ensayo de viga			
		Resistencia a la flexión	Ensayo de viga			

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población es el tamaño total de una unidad de estudio que comparten características esenciales en común siendo posible analizarlo con la misma determinación como cuantificarlos. (25)

La población para el presente proyecto de investigación viene a ser las todas las probetas y vigas fabricadas que comparten ciertas características lo cual se utilizarán para su respectivo ensayo bajo los criterios de la Norma Técnica Peruana (NTP 339.034), Norma Técnica Peruana (NTP 339.078) y Norma Técnica Peruana (NTP 339.084).

La muestra es el fragmento muy significativo de la población, en la cual existen métodos lógicos o fórmulas que nos ayudará a determinar algo representativo con un cierto porcentaje de precisión. (26)

La muestra representativa que se tomará será de 42 testigos que se analizará al ensayo a compresión y tracción y 21 testigos que se analizará al ensayo por flexión para las fibras de zanahorias y fibras de papa, siendo un total de muestra de 42 muestras la cual será diseñados y llevados al laboratorio, después de 7, 14 y 28 días de su elaboración, para realizar los ensayos correspondientes.

Para dicho análisis se elaborarán un total de 42 cilindros de concreto, lo cual se obtiene mediante un molde cilíndrico estandarizado de 10 cm de diámetro y 20 cm de altura y un total de 21 vigas de concreto que tendrán una sección transversal de 15x15 cm y con una luz de 45 cm.

Tabla 1. Muestra del ensayo a compresión

ENSAYO A COMPRESIÓN

DÍAS	PATRÓN	CON FIBRA 0.3%	CON FIBRA 0.8%	CON FIBRA 1.3%
7	1	2	2	2
14	1	2	2	2
28	1	2	2	2
				21

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2. Muestra del ensayo a tracción

ENSAYO A TRACCIÓN

DÍAS	PATRÓN	CON FIBRA 0.3%	CON FIBRA 0.8%	CON FIBRA 1.3%
7	1	2	2	2
14	1	2	2	2
28	1	2	2	2
				21

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3. Muestra del ensayo a flexión

ENSAYO A FLEXIÓN

DÍAS	PATRÓN	CON FIBRA 0.3%	CON FIBRA 0.8%	CON FIBRA 1.3%
7	1	2	2	2
14	1	2	2	2
28	1	2	2	2
				21

Fuente: Elaboración Propia.

El muestreo viene a ser un procedimiento que permite seleccionar elementos de la población para que componga la muestra, partiendo de las características de la población, de la cual se recolectará los datos y de las condiciones del investigador con respecto a la intencionalidad que tiene de dicho estudio. (25)

Para esta investigación se determinó que el tipo de muestreo será No Probabilístico debido a que los elementos de la muestra son seleccionados mediante un criterio de conveniencia del investigador con respecto a la intención que tiene de realizar dicho estudio.

La unidad de análisis para el siguiente proyecto de investigación viene a ser las probetas elaboradas convencionalmente con una resistencia de 210 kg/cm² y

probetas elaboradas con un determinado porcentaje de fibras de zanahoria y papa triturada

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de la observación directa es un método para recolectar datos de la muestra estudiada y de visualizar directamente lo que ocurre. Es de suma importancia que el investigador pase indiscretamente para evitar que los fenómenos de la investigación alteren su comportamiento inicial. (25)

La visualización directa en el laboratorio es el método que se utilizará para recolectar información de la muestra para los diversos ensayos a realizar.

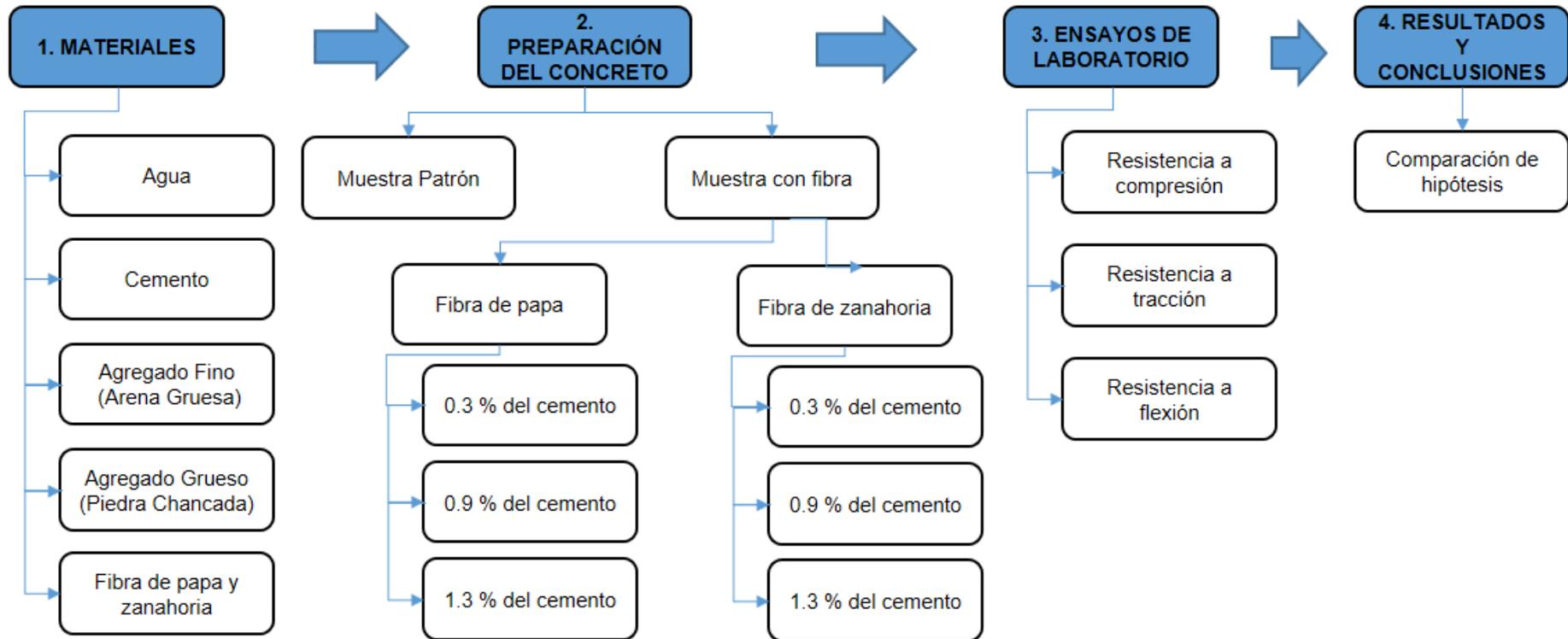
El instrumento para recolectar datos está dado por diversos medios como un formato ya sea impreso o digital, que se aplica para adquirir, apuntar o guardar la información. (26)

Los instrumentos empleados para esta investigación están dados por los formatos de cuantificación, y equipos para su elaboración de las probetas como para sus respectivos ensayos

3.5. Procedimientos

1. Materiales
2. Preparación del Concreto
3. Ensayos de Laboratorio
4. Resultado y Conclusiones

Figura 4. Procedimientos



Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

Una vez obtenido los resultados, el investigador tendrá la facilidad de comparar o comprobar lo que está sucediendo con la muestra estudiada con respecto a lo que otros han determinado anteriormente. (25)

Para el presente estudio, los resultados obtenidos de los respectivos ensayos serán analizados con el apoyo del programa Microsoft Excel (que nos facilitará en la sistematización de los cálculos) y el programa SPSS V15 (que mediante sus gráficos nos permitirá obtener un análisis estadístico de la información)

3.7. Aspectos éticos

Con el compromiso y la honestidad de los investigadores de este proyecto de investigación, se puede aseverar que las referencias y los resultados obtenidos de los diversos ensayos realizados son correctamente referenciadas y verídicamente la obtención de los resultados correspondientemente

Ubicación del proyecto:

Departamento y provincia de Lima:



Figura 7. Mapa de los Distritos de Lima



Figura 8. Ubicación del distrito de Puente Piedra

Limita al norte con el **Distrito** de Ancón, al este con el **Distrito** de Carabayllo, al sur con el **Distrito** de Comas, **Distrito** de Los Olivos y **Distrito** de San Martín de Porres y al oeste con el **Distrito** de Ventanilla y **Distrito** de Mi Perú (Callao).

Se eligió esta zona de estudio con la finalidad de contribuir a la población puente piedrina ya que se encuentra en un distrito donde hay carencia en los diversos aspectos ya que no cuentan con una buena estabilidad económica para contratar de un especialista en la elaboración de su proyecto de vivienda y recurren a un maestro de obra, que en muchas ocasiones no posee un amplio conocimiento. De tal forma lo que se busca es darle una solución a la población para que la resistencia de su concreto sea mucho más.

Ubicación geográfica:

El distrito de Puente Piedra se encuentra localizado en las coordenadas:

Latitud: **-11.8667**,

Longitud: **-77.0769**

11° 52' 0" Sur, 77° 4' 37" Oeste

Cuenta con un área aproximado de 57,000 km², con una altitud de 186 m s.n.m. siendo una población de 353.327 habitantes

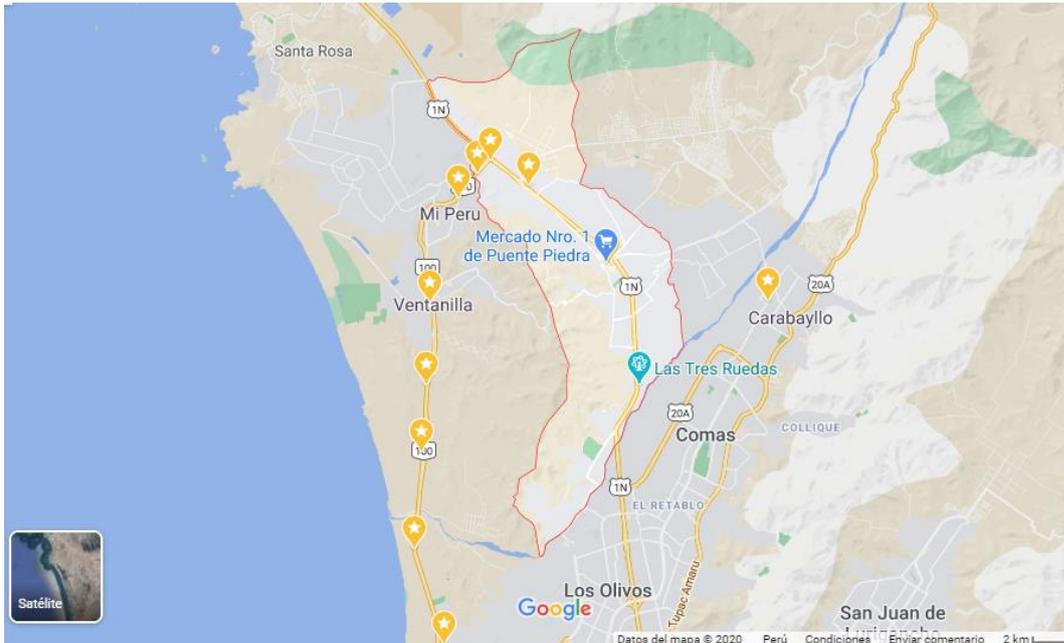


Figura 9. Distrito de Puente Piedra

Vías de acceso:

Para poder acceder al distrito de Puente Piedra solamente se debe dirigir por la Panamerica norte, hasta llegar al óvalo de Puente Piedra, siendo el punto de partida para dirigirse a cualquier localidad de dicho distrito.

Clima:

En el distrito de Puente Piedra se considera por tener un clima árido, por tal motivo las precipitaciones anuales son mínimas llegando alcanzar precipitaciones de 13 mm anuales, obteniendo una temperatura media anual de 19.2 °C.

Resultados de los ensayos en el laboratorio de la respectiva tesis:

tesis 1:

“Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f’c 210 kg/cm² adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020”

Ensayo de resistencia a la compresión:

Ensayo de suma utilidad para determinar la resistencia de un material aplicando un esfuerzo de compresión sobre dicho material, según la Norma Técnica Peruana 339.034.

Objetivo Específico 1: Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm² en Puente Piedra 2020.

Tabla N-04. Resultados del ensayo de la resistencia a la compresión de concreto f'c 210 kg/cm² adicionando fibras de papa y zanahoria triturado.

CONCRETO F'C 210 kg/cm ²		DOSIFICACIÓN						
		PATRÓN	PAPA			ZANAHORIA		
			0%	0.30%	0.80%	1.30%	0.30%	0.80%
EIDADES	7	223.06	233.37	220.55	183.69	273.32	236.35	253.98
	14	246.84	269.73	234.43	238.22	265.42	247.50	264.94
	28	263.36	259.81	256.50	259.31	273.01	269.99	277.11

Fuente: Elaboración propia

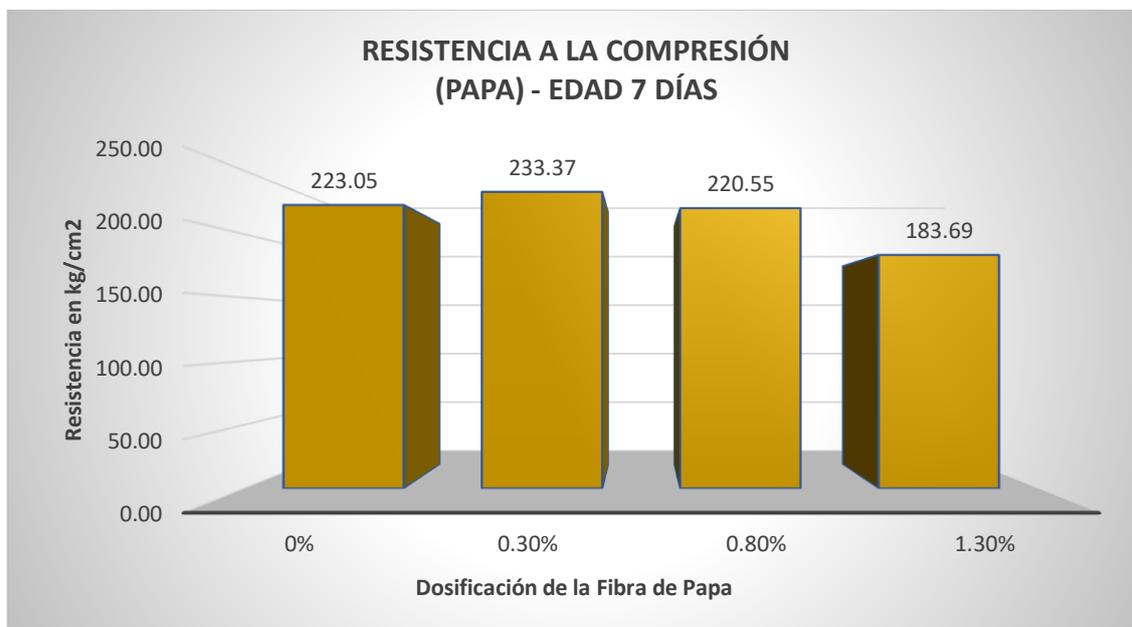


Gráfico 1. Resistencia a la compresión (papa) - edad 7 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 1 describe el análisis comparativo de la resistencia a la compresión promedio de la papa a la edad de 7 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 0.30% llegando alcanzar 233.37 kg/cm², y la menor resistencia, la dosificación de 1.30% con una resistencia de 183.69 kg/cm².

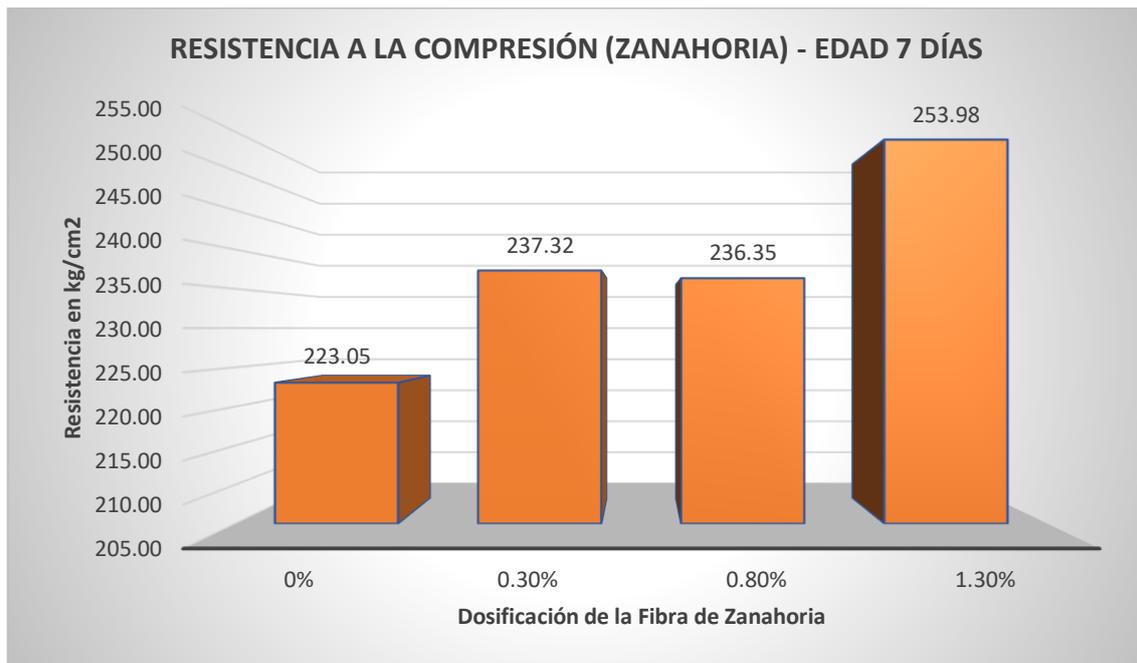


Gráfico 2. Resistencia a la compresión (zanahoria) - edad 7 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 2 describe el análisis comparativo de la resistencia a la compresión promedio de la zanahoria a la edad de 7 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 1.30% llegando alcanzar 253.98 kg/cm², y la menor resistencia, la muestra patrón, con una resistencia de 223.05 kg/cm².

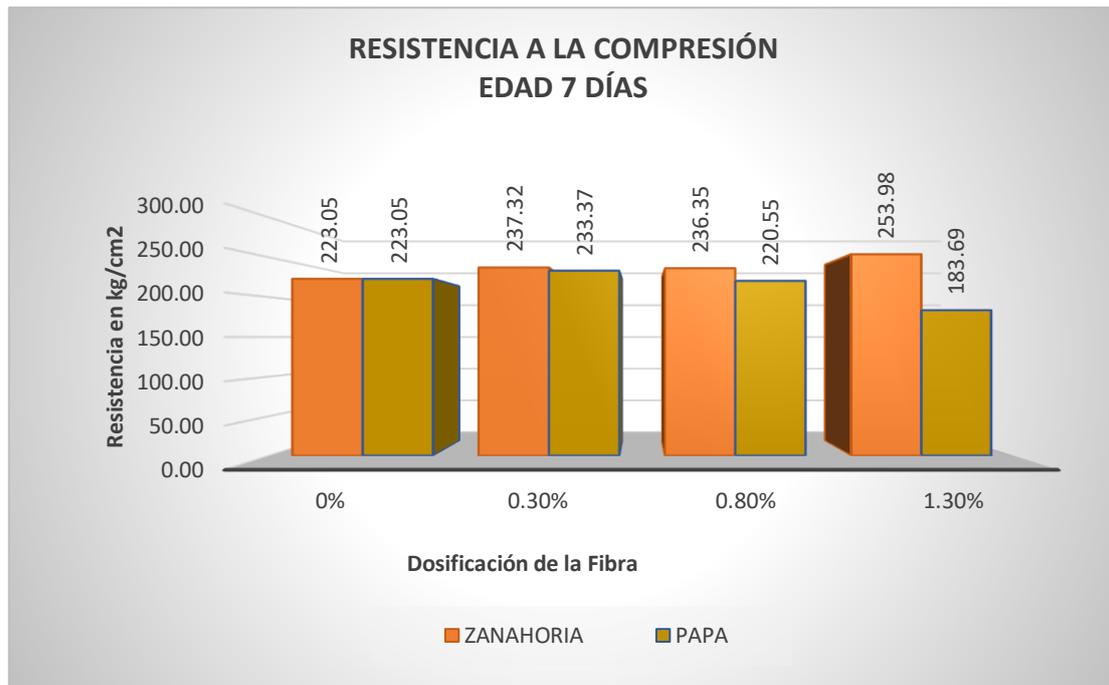


Gráfico 3. Comparación de los resultados de la resistencia a la compresión - edad 7 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 3 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la compresión después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 7 días, el que tiene más influencia es la zanahoria triturado con respecto a la papa triturada en el porcentaje de 1.30%, llegando alcanzar una resitencia de 253.98 kg/cm².

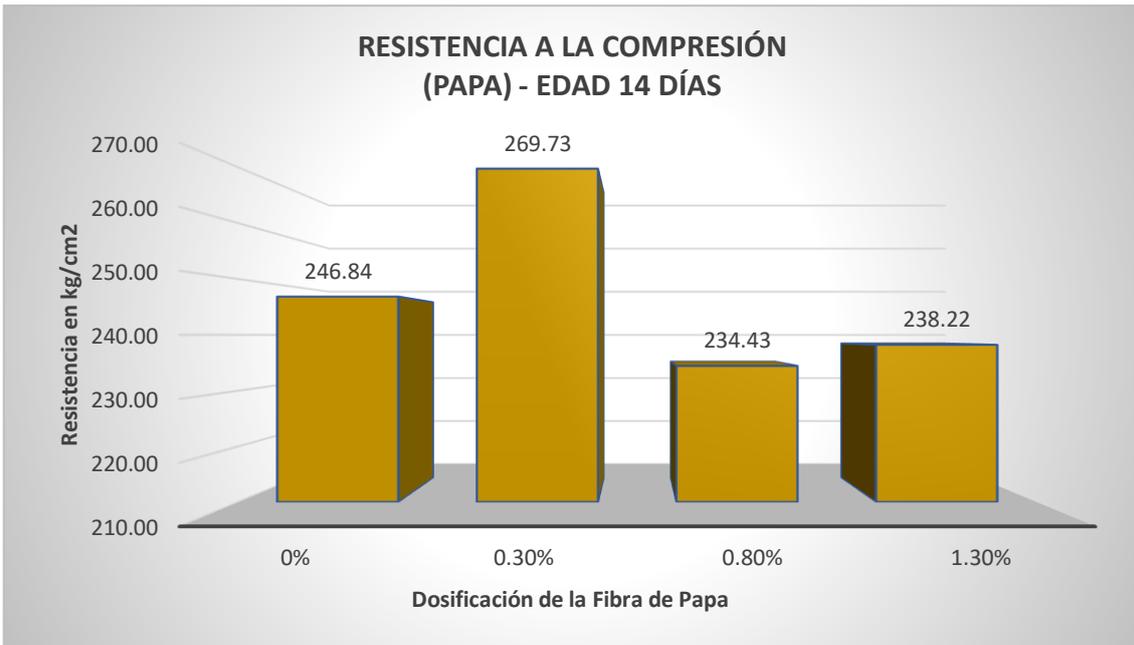


Gráfico 4. Resistencia a la compresión (papa) - edad 14 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 4 describe el análisis comparativo de la resistencia a la compresión promedio de la papa a la edad de 14 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 0.30% llegando alcanzar 269.73 kg/cm², y la menor resistencia, la dosificación de 1.30% con una resistencia de 238.22 kg/cm².

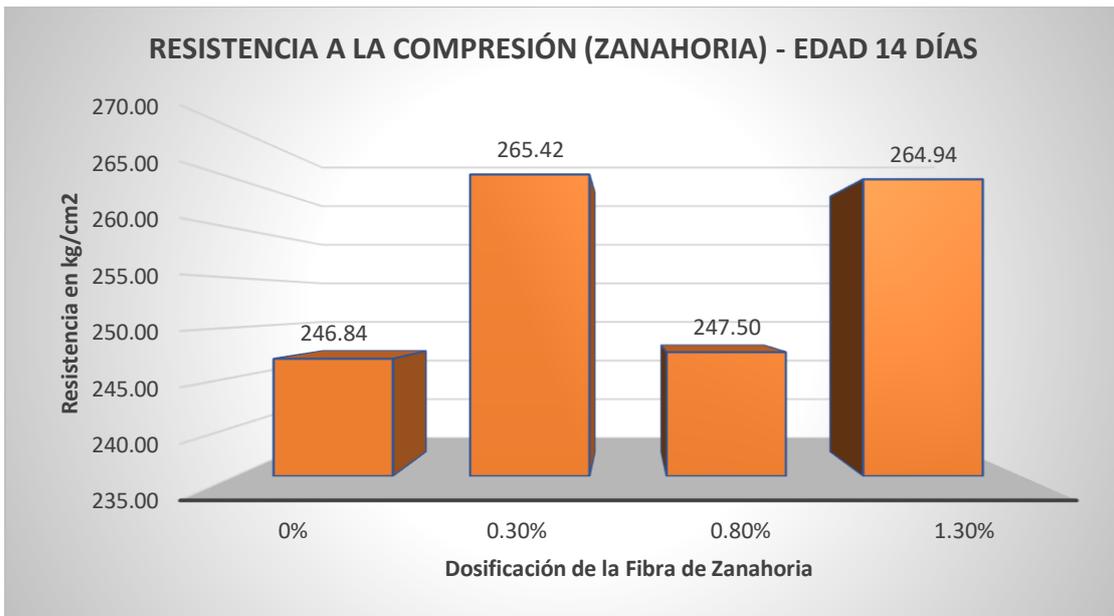


Gráfico 5. Resistencia a la compresión (zanahoria) - edad 14 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 5 describe el análisis comparativo de la resistencia a la compresión promedio de la zanahoria a la edad de 14 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 1.30% llegando alcanzar 264.94 kg/cm², y a menor resistencia la dosificación de 0.80% con una resistencia de 247.50 kg/cm².

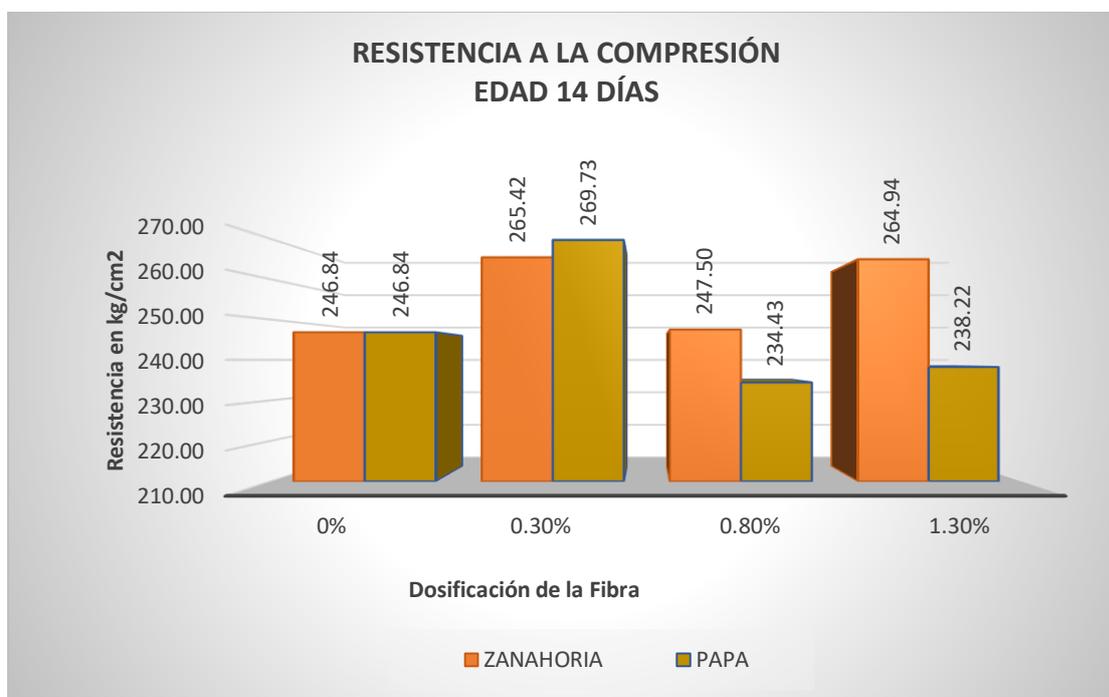


Gráfico 6. Comparación de los resultados de la resistencia a la compresión - edad 14 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 6 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la compresión después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 14 días, el que tiene más influencia es la zanahoria triturado con respecto a la papa triturada en el porcentaje de 1.30%, llegando alcanzar una resistencia de 264.94 kg/cm².

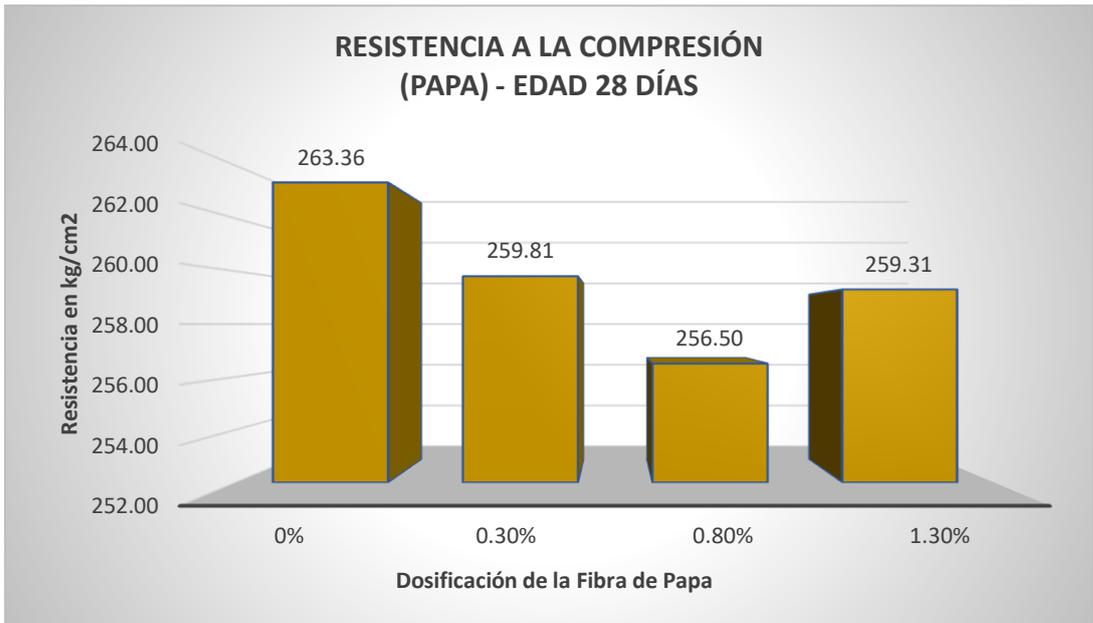


Gráfico 7. Resistencia a la compresión (papa) - edad 28 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 7 describe el análisis comparativo de la resistencia a la compresión promedio de la papa a la edad de 28 días siendo el que tiene mejor resistencia la muestra patrón, llegando alcanzar 263.36 kg/cm², y a menor resistencia la dosificación de 0.80% con una resistencia de 256.50 kg/cm².

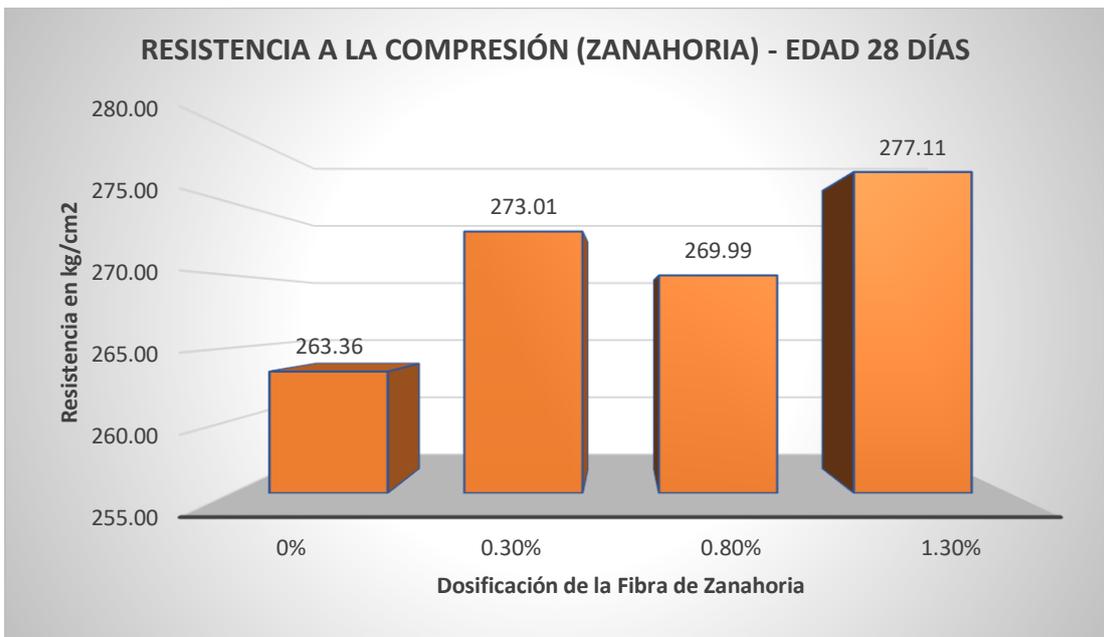


Gráfico 8. Resistencia a la compresión (zanahoria) - edad 28 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 8 describe el análisis comparativo de la resistencia a la compresión promedio de la zanahoria a la edad de 28 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 1.30% llegando alcanzar 277.11 kg/cm², y a menor resistencia la muestra patrón con una resistencia de 263.36 kg/cm².

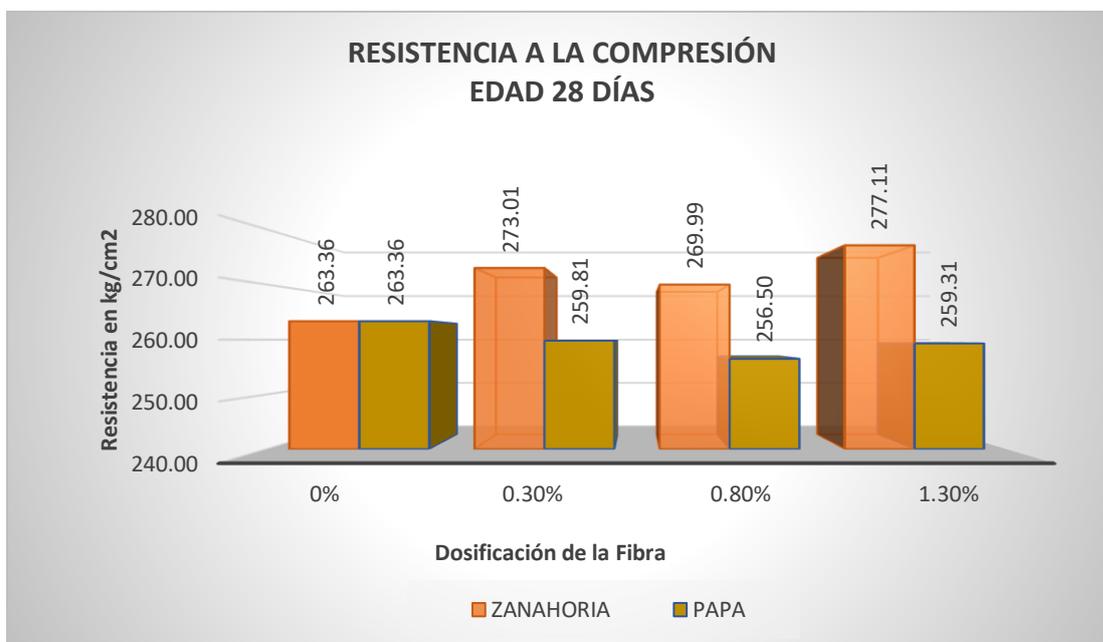


Gráfico 9. Comparación de los resultados de la resistencia a la compresión - edad 28 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 9 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la compresión después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 28 días, el que tiene más influencia es la dosificación de la fibra de zanahoria de 1.30%, llegando alcanzar una resistencia de 277.11 kg/cm².

Ensayo de resistencia a la tracción:

Consiste en aplicar una fuerza creciente a la probeta en dirección axial con la finalidad de determinar las características del concreto. La resistencia a la tracción de un concreto es mínima.

Objetivo Específico 2: Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la tracción del concreto f'c 210 kg/cm² en Puente Piedra 2020.

Tabla N-05. Resultados del ensayo de la resistencia a la tracción de concreto f'c 210 kg/cm² adicionando fibras de papa y zanahoria triturado.

CONCRETO F'c 210 kg/cm ²		DOSIFICACIÓN						
		PATRÓN	PAPA			ZANAHORIA		
			0%	0.30%	0.80%	1.30%	0.30%	0.80%
EIDADES	7	22.95	21.00	30.86	28.94	23.94	28.06	26.21
	14	25.06	27.77	32.6	29.72	27.50	28.75	28.12
	28	28.12	33.72	35.19	34.88	29.33	30.54	30.73

Fuente: Elaboración propia

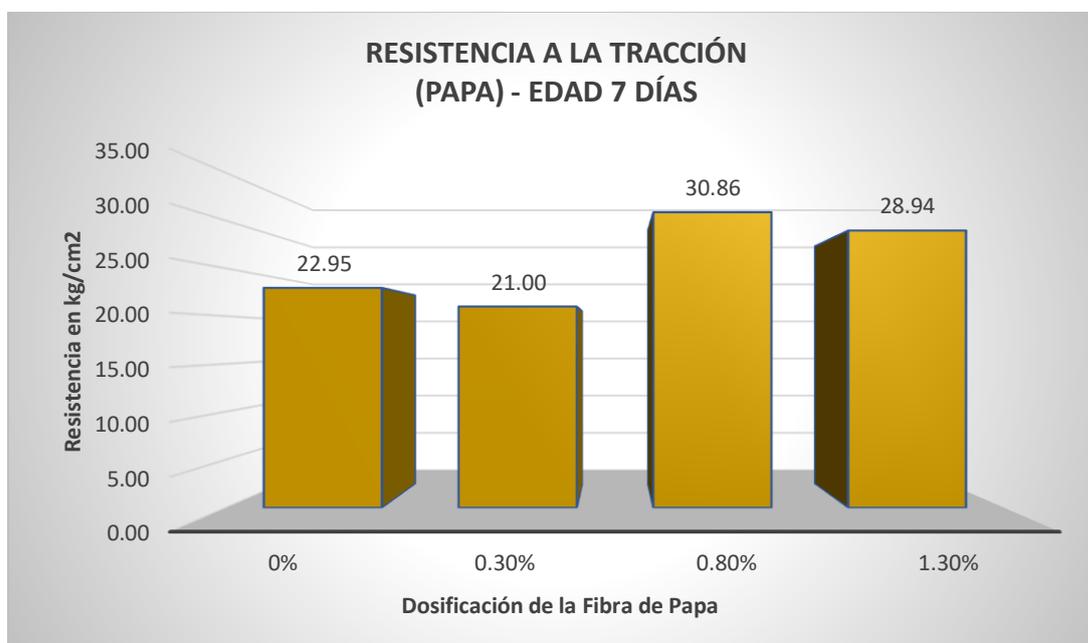


Gráfico 10. Resistencia a la tracción (papa) - edad 7 días.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 10 describe el análisis comparativo de la resistencia a la tracción promedio de la papa a la edad de 7 días siendo el que tiene mejor resistencia la dosificación de 0.80%, llegando alcanzar 30.86 kg/cm², y la menor resistencia la muestra patrón, con una resistencia de 22.95 kg/cm².

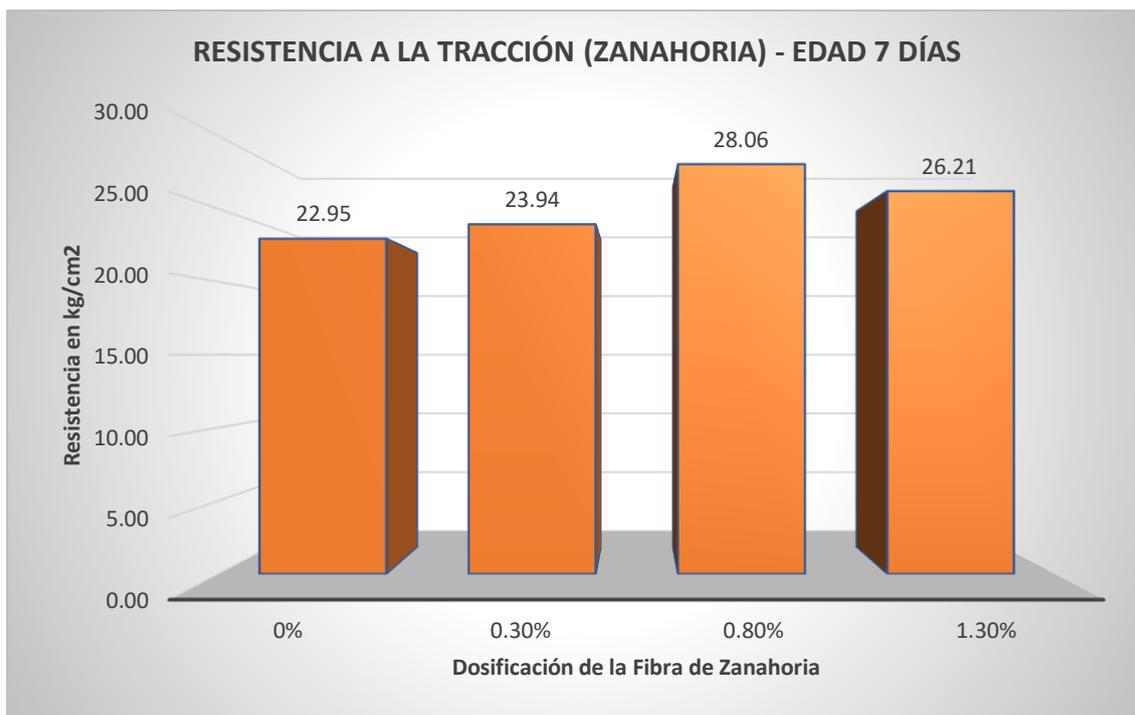


Gráfico 11. Resistencia a la tracción (zanahoria) - edad 7 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 11 describe el análisis comparativo de la resistencia a la tracción promedio de la zanahoria a la edad de 7 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 0.80% llegando alcanzar 28.06 kg/cm², y a menor resistencia la muestra patrón con una resistencia de 22.95 kg/cm².

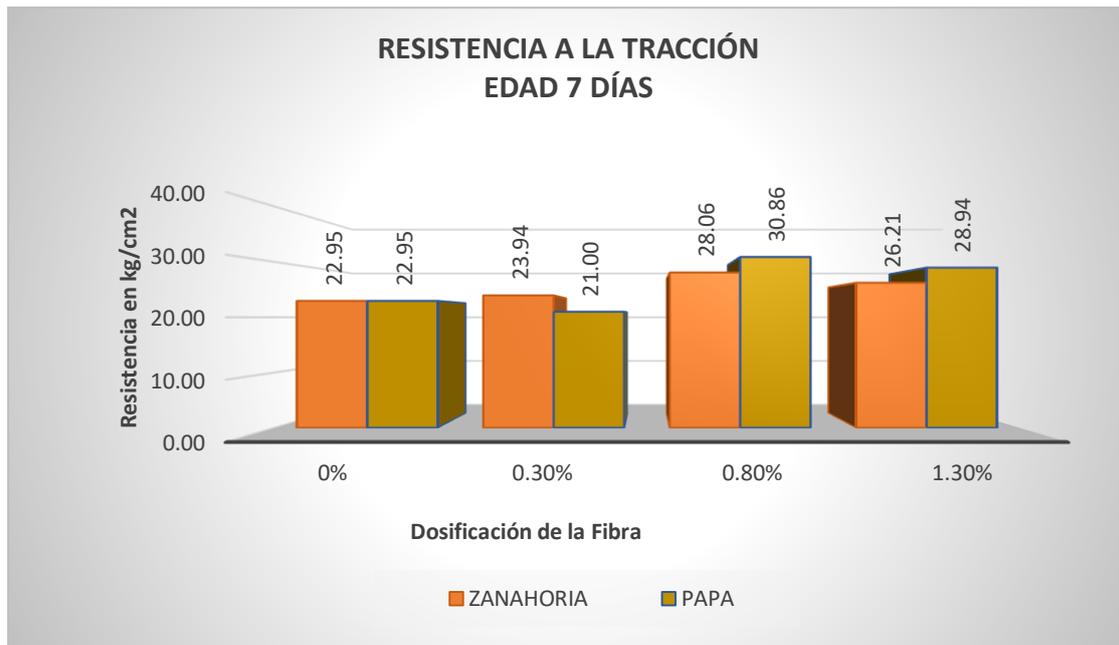


Gráfico 12. Comparación de los resultados de la resistencia a la tracción - edad 7 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 12 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la tracción después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 7 días, el que tiene más influencia es la papa triturado con respecto a la zanahoria triturada en el porcentaje de 0.80%, llegando alcanzar una resistencia de 30.86 kg/cm².

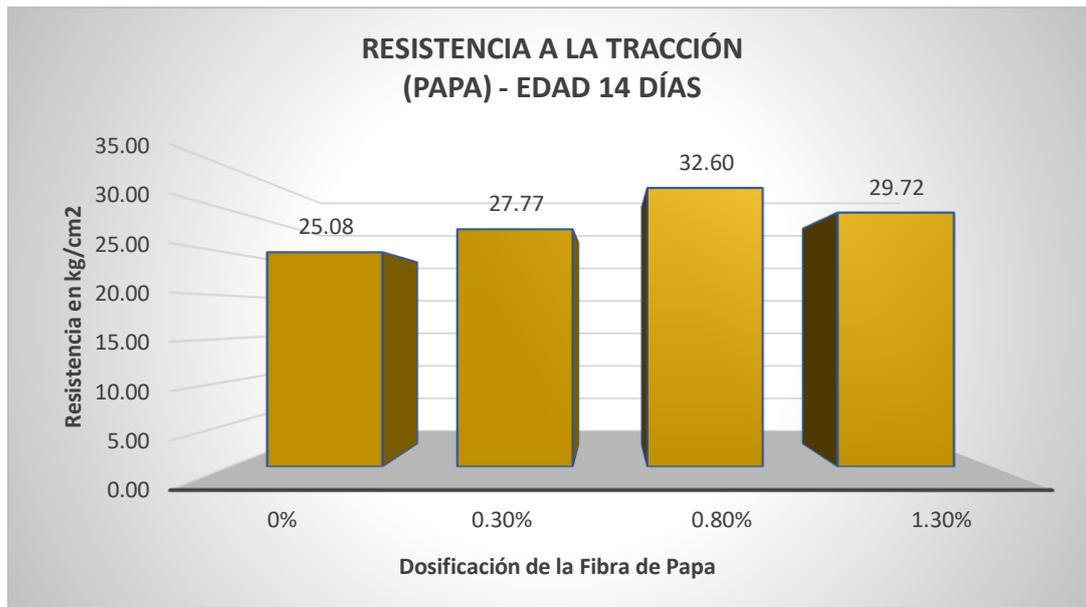


Gráfico 13. Resistencia a la tracción (papa) - edad 14 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 13 describe el análisis comparativo de la resistencia a la tracción promedio de la papa a la edad de 14 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 0.80% llegando alcanzar 32.60 kg/cm², y la menor resistencia la dosificación de la muestra patrón con una resistencia de 25.08 kg/cm².

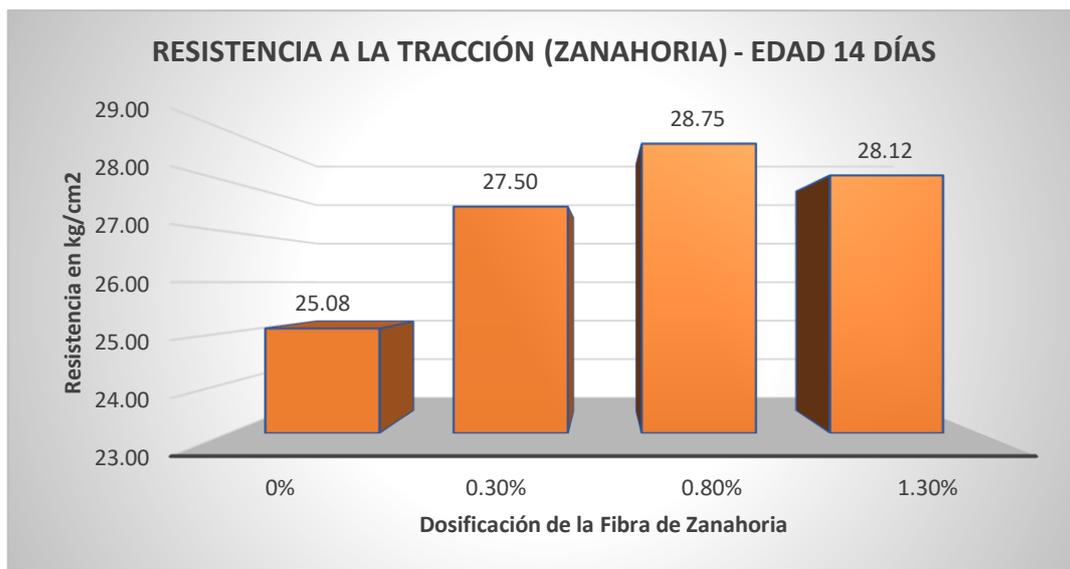


Gráfico 14. Resistencia a la tracción (zanahoria) - edad 14 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 14 describe el análisis comparativo de la resistencia a la tracción promedio de la zanahoria a la edad de 14 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 0.80% llegando alcanzar 28.75 kg/cm², y la menor resistencia la dosificación de la muestra patrón con una resistencia 25.08 kg/cm².

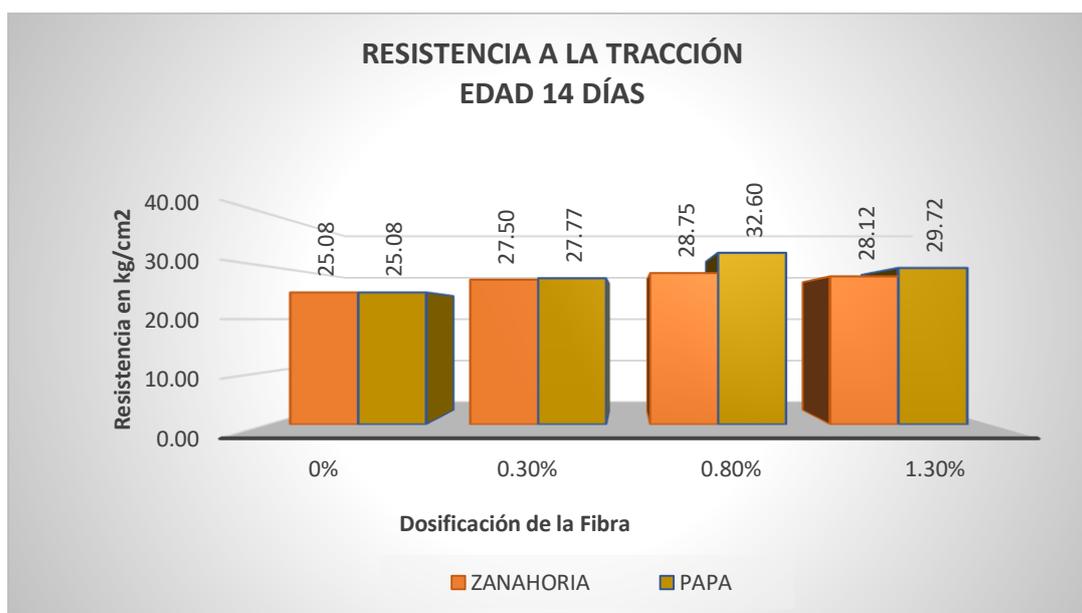


Gráfico 15. Comparación de los resultados de la resistencia a la tracción - edad 14 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 15 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la tracción después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 14 días, el que tiene más influencia es la papa triturado con respecto a la zanahoria triturada en el porcentaje de 0.80%, llegando alcanzar una resistencia de 32.6 kg/cm².

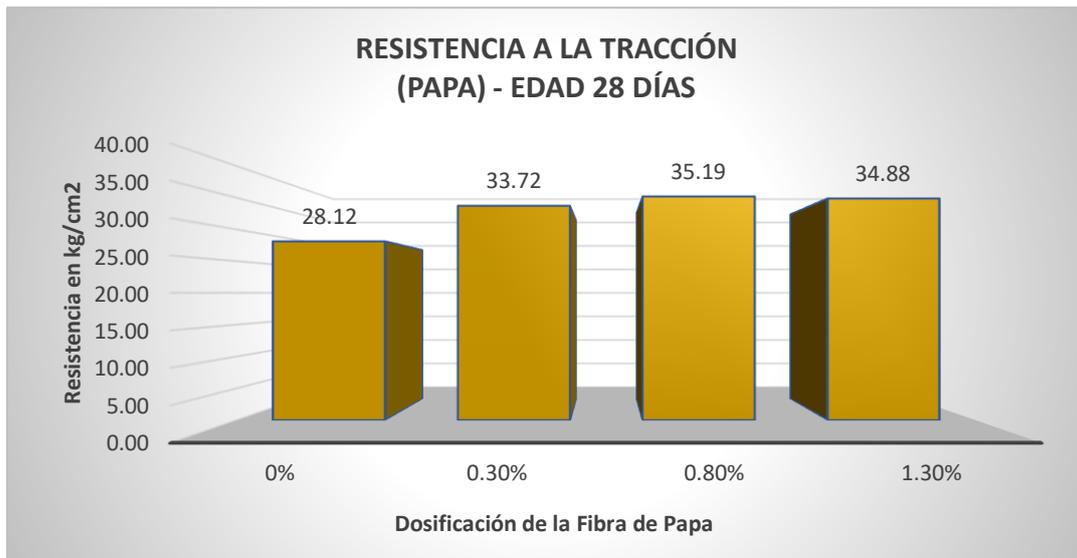


Gráfico 16. Resistencia a la tracción (papa) - edad 28 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 16 describe el análisis comparativo de la resistencia a la tracción promedio de la papa a la edad de 28 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 0.80% llegando alcanzar 35.19 kg/cm², y la menor resistencia la dosificación de la muestra patrón con una resistencia de 28.12 kg/cm².

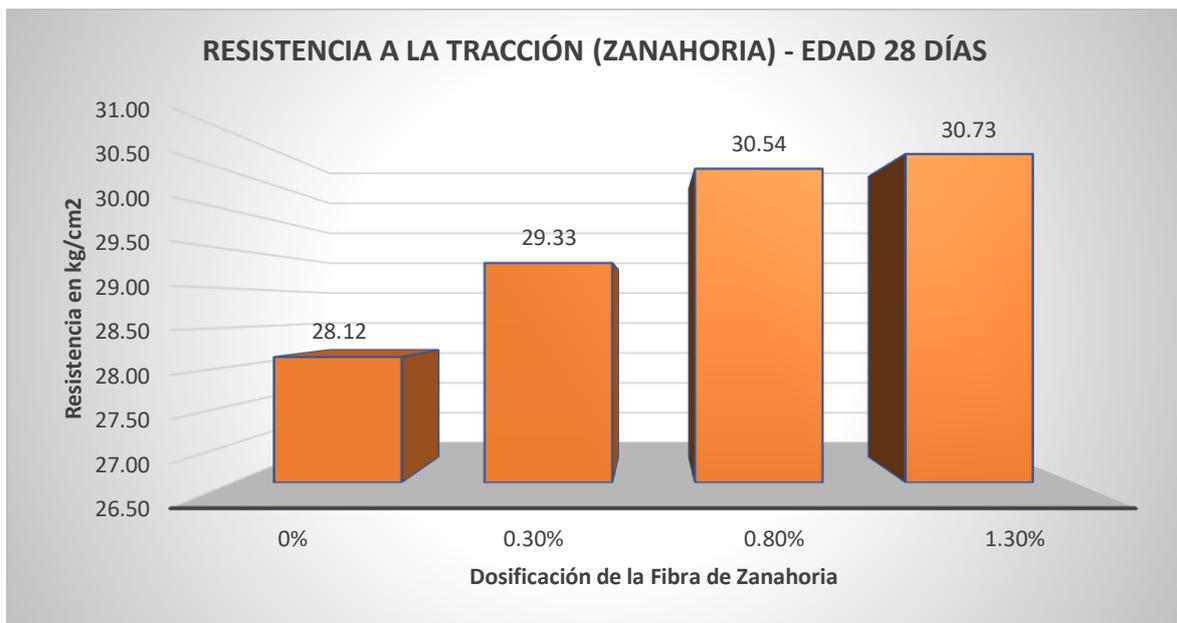


Gráfico 17. Resistencia a la tracción (zanahoria) - edad 28 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 17 describe el análisis comparativo de la resistencia a la tracción promedio de la zanahoria a la edad de 28 días siendo el que tiene mejor resistencia el porcentaje de 1.30% llegando alcanzar 30.73 kg/cm², y la menor resistencia la dosificación de la muestra patrón con una resistencia 28.12 kg/cm².

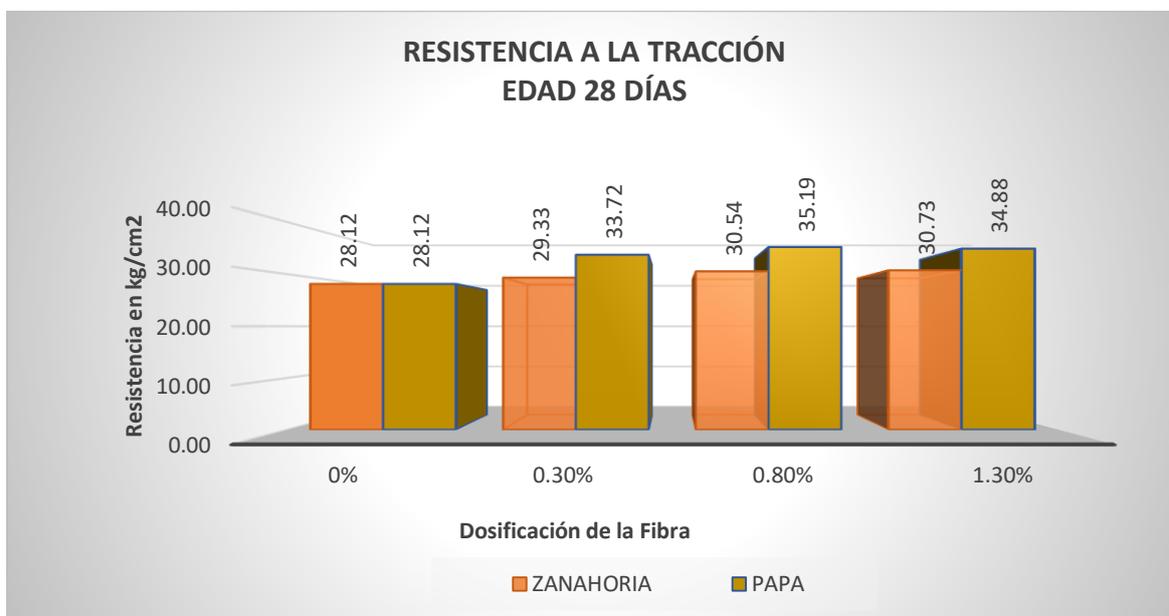


Gráfico 18. Comparación de los resultados de la resistencia a la tracción - edad 28 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 18 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la tracción después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 28 días, el que tiene más influencia es la papa triturado con respecto a la zanahoria triturada en el porcentaje de 0.80%, llegando alcanzar una resistencia de 35.19 kg/cm².

Ensayo de resistencia a la flexión:

Para el siguiente ensayo se determinará el módulo de rotura, la cual es la falla por momento de nuestra probeta prismática, obteniendo los siguientes resultados.

Objetivo Específico 3: Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.

Tabla N-06. Resultados del ensayo de la resistencia a flexión de concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado.

CONCRETO F'C 210 kg/cm2		DOSIFICACIÓN						
		PATRÓN	PAPA			ZANAHORIA		
			0%	0.30%	0.80%	1.30%	0.30%	0.80%
EIDADES	7	25.10	22.69	19.70	22.53	15.77	23.39	24.49
	14	105.04	116.32	136.57	124.47	115.19	120.43	117.80
	28	110.07	125.11	125.64	127.25	119.46	12.31	122.47

Fuente: Elaboración propia

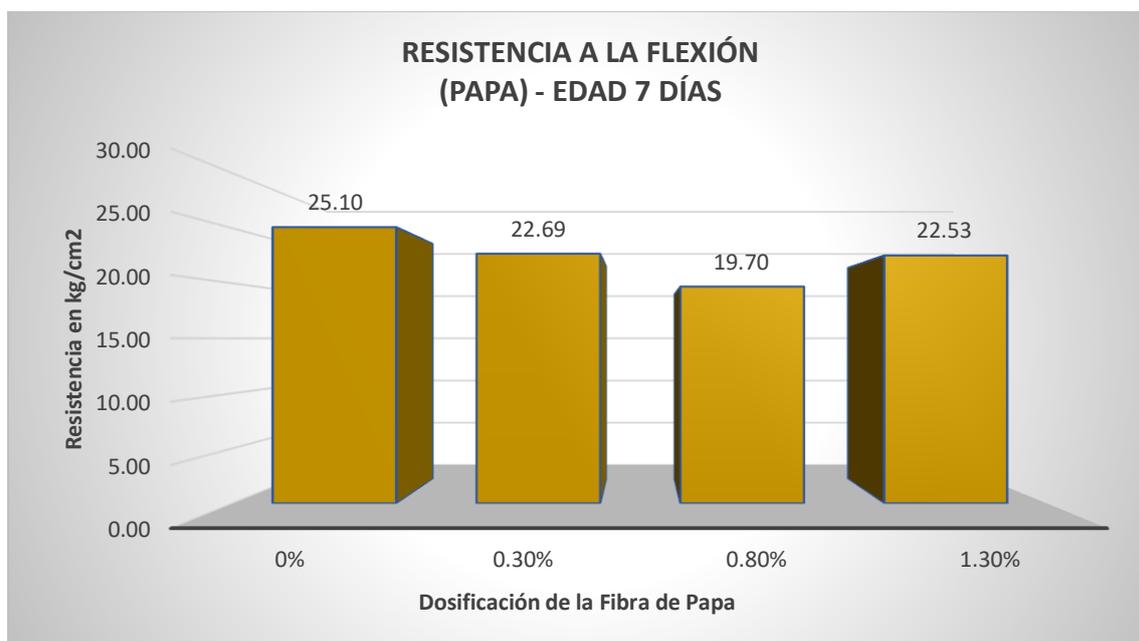


Gráfico 19. Resistencia a la flexión (papa) - edad 7 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 19 describe el análisis comparativo de la resistencia a la flexión promedio de la papa a la edad de 7 días siendo el que tiene mejor resistencia la

muestra patrón llegando alcanzar 25.10 kg/cm², y la menor resistencia la dosificación de 0.80% con una resistencia de 19.70 kg/cm².

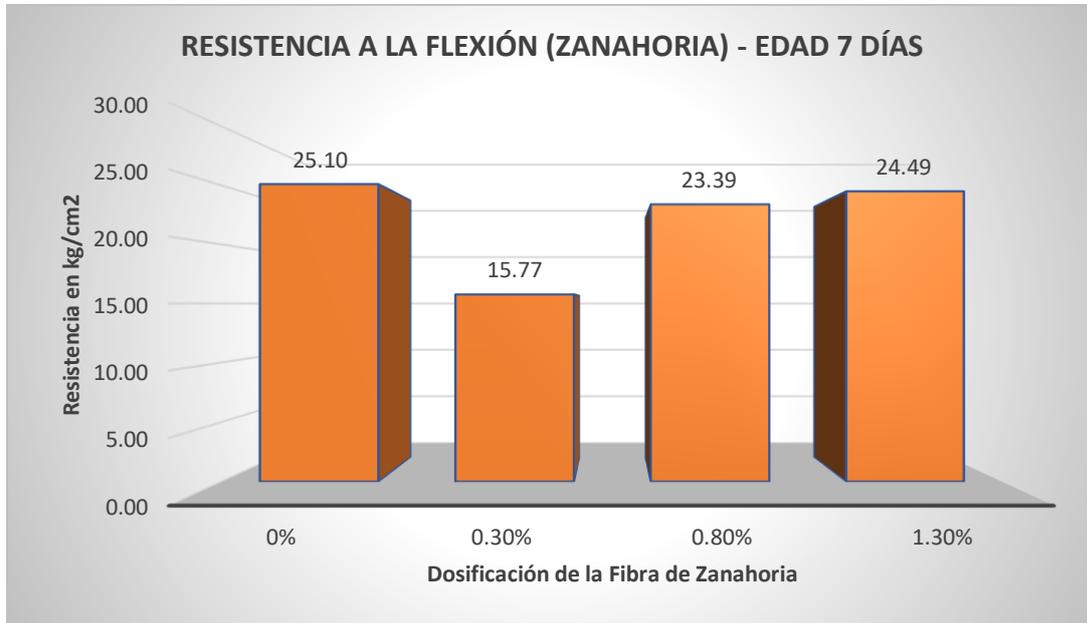


Gráfico 20. Resistencia a la flexión (zanahoria) - edad 7 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 20 describe el análisis comparativo de la resistencia a la tracción promedio de la zanahoria a la edad de 7 días siendo el que tiene mejor resistencia la muestra patrón llegando alcanzar 25.10 kg/cm², y la menor resistencia la dosificación de 0.30% con una resistencia 15.77 kg/cm².

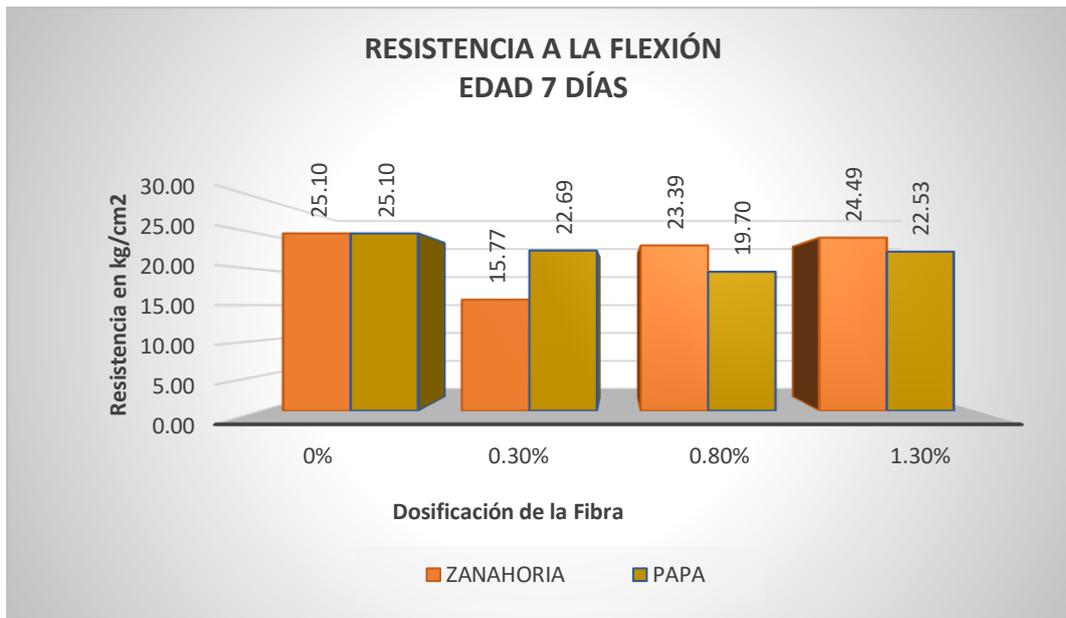


Gráfico 21. Comparación de los resultados de la resistencia a la flexión - edad 7 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 21 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la flexión después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 7 días, el que tiene más influencia es la muestra patron, llegando alcanzar una resistencia de 25.10 kg/cm².

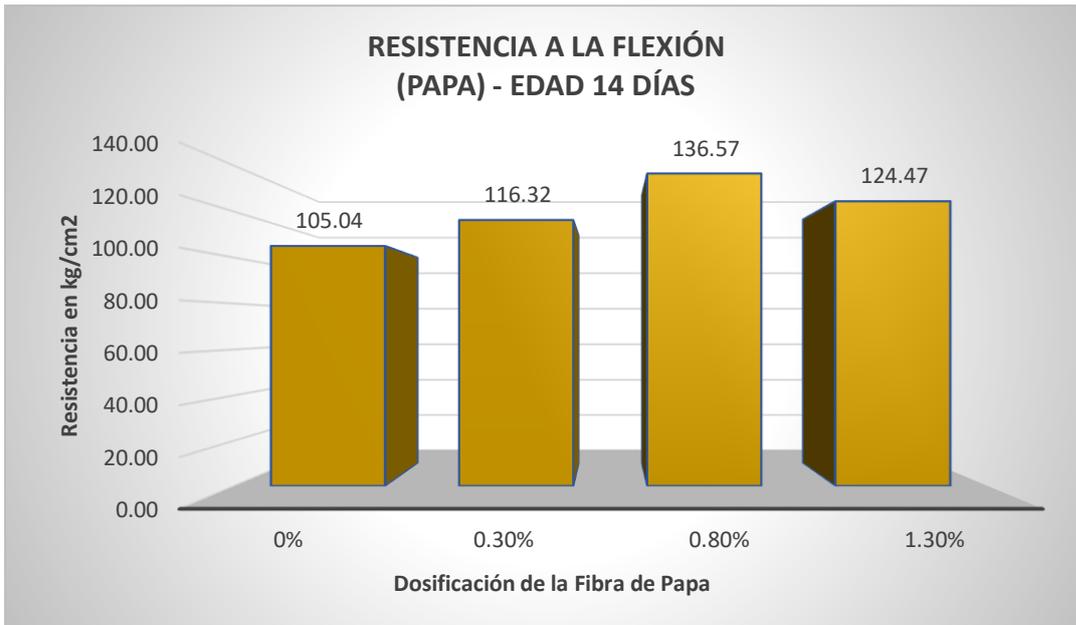


Gráfico 22. Resistencia a la flexión (papa) - edad 14 días

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 22 describe el análisis comparativo de la resistencia a la flexión promedio de la papa a la edad de 14 días siendo el que tiene mejor resistencia la dosificación de 0.80% llegando alcanzar 136.57 kg/cm², y la menor resistencia la muestra patrón con una resistencia de 105.04 kg/cm².

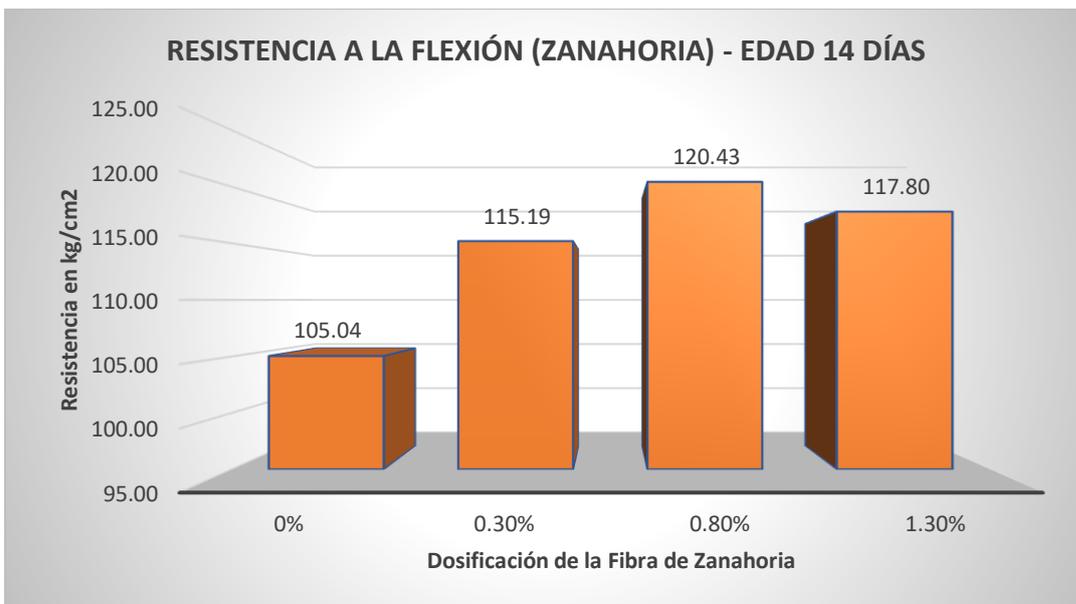


Gráfico 23. Resistencia a la flexión (zanahoria) - edad 14 días

Fuente: Elaboración propia

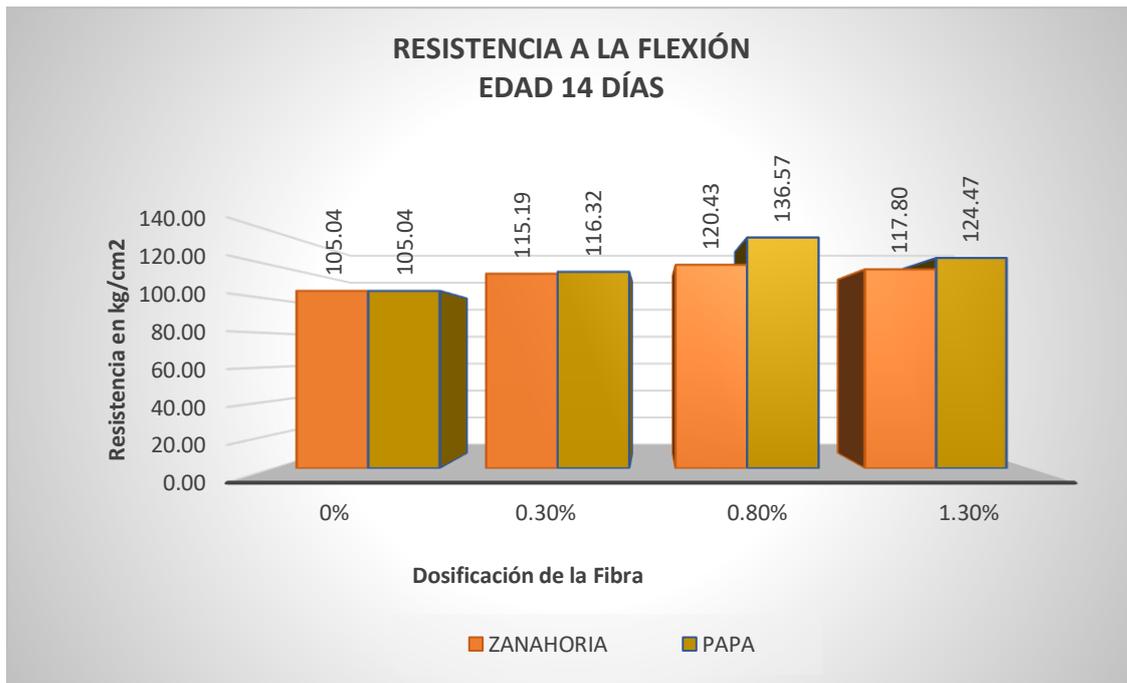


Gráfico 24. Comparación de los resultados de la resistencia a la flexión - edad 14 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 24 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la flexión después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 14 días, el que tiene más influencia es la papa triturado con respecto a la zanahoria triturada en el porcentaje de 0.80%, llegando alcanzar una resistencia de 136.57 kg/cm².

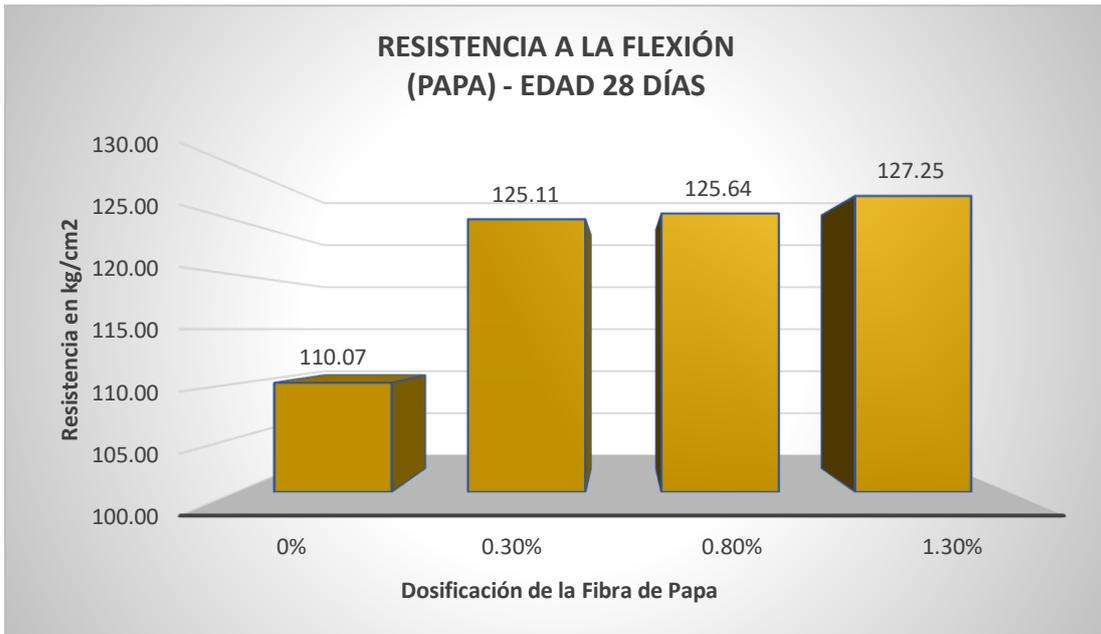


Gráfico 25. Resistencia a la flexión (papa) - edad 28 días

Fuente: Elaboración propia

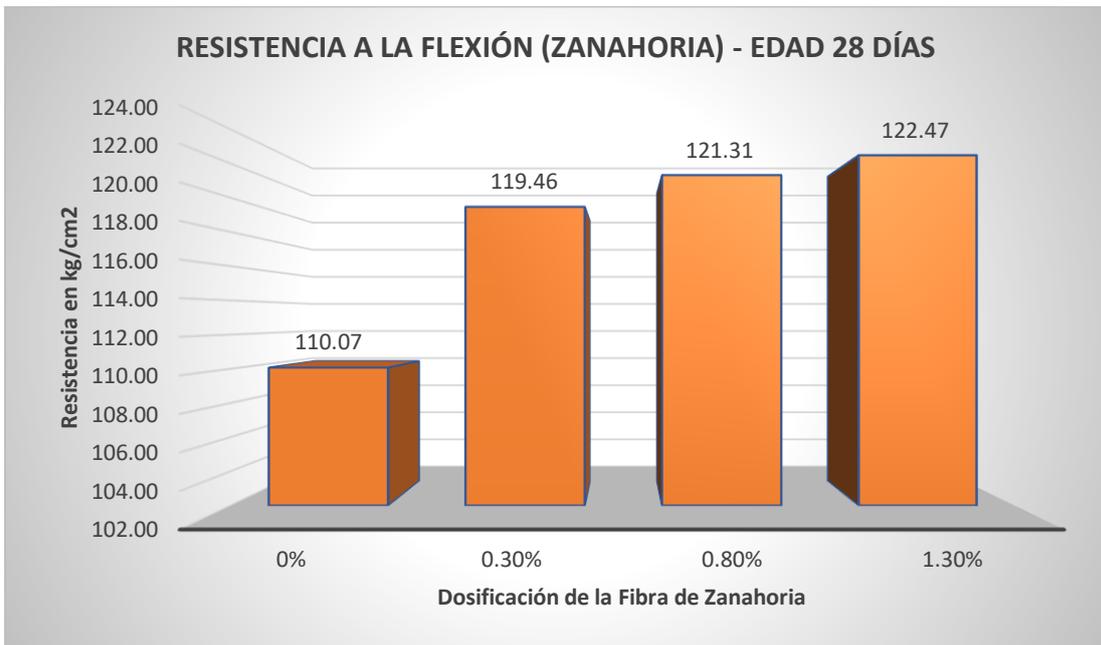


Gráfico 26. Resistencia a la flexión (zanahoria) - edad 28 días

Fuente: Elaboración propia

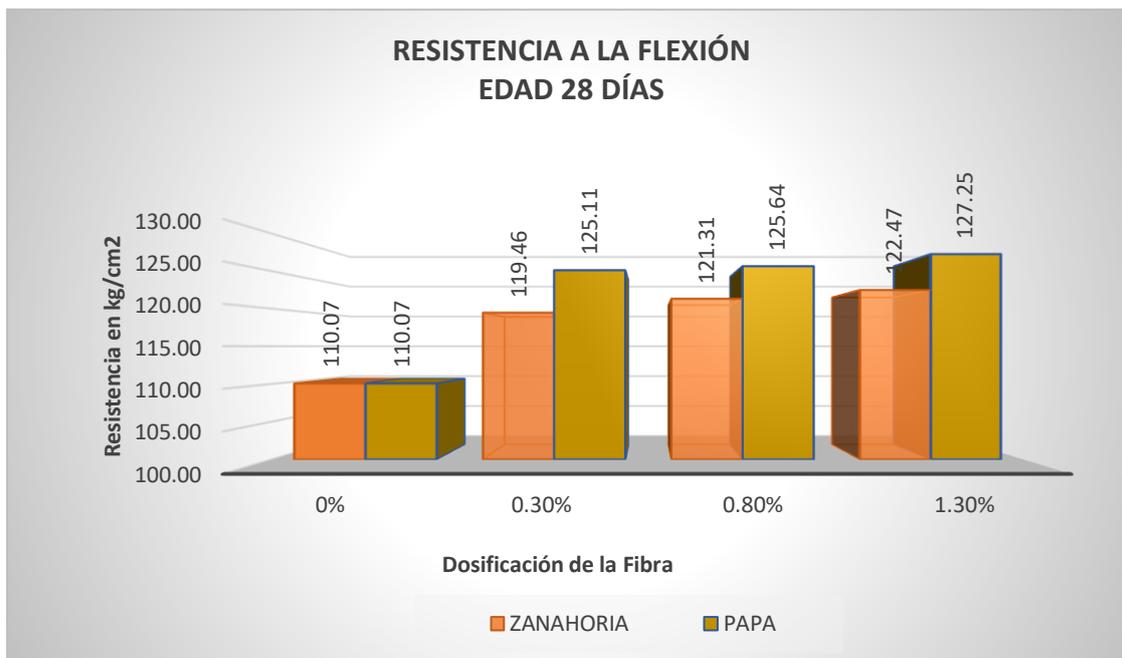


Gráfico 27. Comparación de los resultados de la resistencia a la flexión - edad 28 días con fibra de papa y zanahoria.

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 27 anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a la flexión después de haber aplicado las dosificaciones de la papa y zanahoria triturada en una proporción de 0.30%, 0.80% y 1.30% respectivamente para la edad de 14 días, el que tiene más influencia es la papa triturado con respecto a la zanahoria triturada en el porcentaje de 1.30%, llegando alcanzar una resistencia de 127.25 kg/cm².

V. DISCUSIÓN

Discusión 1:

Hipótesis general, la adición de fibra de papa y zanahoria triturada mejora las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Puente Piedra, 2020.

Se pudo observar que los diseños de concreto de $f'c=210$ kg/cm² con adición de fibras trituradas de papa equivalentes a una dosificación de 0.30%, 0.80% y 1.30% con respecto a bolsa/cemento, no marca un significativo aumento en las propiedades mecánicas del concreto en su resistencia de $f'c=210$ kg/cm², sin embargo, las propiedades mecánicas de la dosificación de fibras de zanahoria presentan un mejor resultado en los análisis de resistencia a compresión, tracción y flexión. Por lo que, los autores Llontop y Ruiz (2019) en su tesis "Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón", indica que obtuvo adicionando una dosis de fibra de zanahoria a 0.5%, 1% y 1.725% con respecto a una bolsa/cemento, lo cual acorde al diseño planteado incentiva a usar de acuerdo a los resultados experimentales una dosis de 0.5% de fibra de zanahoria ya que, obtuvo una resistencia favorable de compresión de 389.5 kg/cm², a la tracción 29.97 kg/cm² y flexión a 50.8 KN.

Por lo tanto, siguiendo los datos experimentales de Llontop y Ruiz, llego a la conclusión general que empleando una dosificación de 0.30% de fibra de zanahoria con respecto a bolsa/cemento, resulta favorable a la hipótesis planteada en el proyecto de investigación en medida a las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con respecto a los 28 días de estandarización.

Discusión 2:

Hipótesis general, la adición de fibra de papa y zanahoria triturada mejora la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Puente Piedra, 2020.

Se pudo observar que los diseños de concreto de $f'c=210$ kg/cm² con adición de fibras trituradas de papa equivalentes a una dosificación de 0.30%, 0.80% y 1.30% con respecto a bolsa/cemento, no marca un significativo aumento en las propiedades mecánicas del concreto en su resistencia de $f'c=210$ kg/cm², ya que

se obtuvieron resistencias a (263.36, 259.81, 259.31)kg/cm² sin embargo, las propiedades mecánicas de la dosificación de fibras de zanahoria presentan un mejor resultado en los análisis de resistencia a compresión a 0.30% a una fuerza de compresión de 273.01kg/cm². Por lo que, los autores Llontop y Ruiz (2019) en su tesis “Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón”, indica que obtuvo adicionando una dosis de fibra de zanahoria a 0.5%, 1% y 1.725% con respecto a una bolsa/cemento, lo cual acorde al diseño planteado incentiva a usar de acuerdo a los resultados experimentales una dosis de 0.5% de fibra de zanahoria ya que, obtuvo una resistencia favorable de compresión de 389.5 kg/cm², a la tracción 29.97 kg/cm² y flexión a 50.8 KN.

Por lo tanto, siguiendo los datos experimentales llego a la conclusión general que empleando una dosificación de 0.30% de fibra de zanahoria con respecto a bolsa/cemento, resulta favorable a la hipótesis planteada en el proyecto de investigación en medida a la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con respecto a los 28 días de estandarización.

Discusión 3:

Hipótesis general, la adición de fibra de papa y zanahoria triturada mejora la resistencia a tracción del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Puente Piedra, 2020.

Se pudo observar que los diseños de concreto de $f'_c=210$ kg/cm² con adición de fibras trituradas de papa equivalentes a una dosificación de 0.0%, 0.30% y 1.30% con respecto a bolsa/cemento, no marca un significativo aumento en las propiedades mecánicas del concreto en su resistencia de $f'_c=210$ kg/cm², ya que se obtuvieron resistencias a (28.12, 29.33, 30.73)kg/cm² sin embargo, las propiedades mecánicas de la dosificación de fibras de zanahoria presentan un mejor resultado en los análisis de resistencia a compresión a 0.30% a una fuerza de compresión de 273.01kg/cm². Por lo que, los autores Llontop y Ruiz (2019) en su tesis “Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón”, indica que obtuvo adicionando una dosis de fibra de zanahoria a 0.5%, 1% y 1.725% con respecto a una bolsa/cemento, lo cual acorde al diseño planteado incentiva a usar de acuerdo a los resultados

experimentales una dosis de 0.5% de fibra de zanahoria ya que, obtuvo una resistencia favorable de compresión de 389.5 kg/cm², a la tracción 29.97 kg/cm² y flexión a 50.8 KN.

Por lo tanto, siguiendo los datos experimentales llego a la conclusión general que empleando una dosificación de 0.30% de fibra de zanahoria con respecto a bolsa/cemento, resulta favorable a la hipótesis planteada en el proyecto de investigación en medida a la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con respecto a los 28 días de estandarización.

Discusión 4:

Hipótesis general, la adición de fibra de papa y zanahoria triturada mejora la resistencia a flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Puente Piedra, 2020.

Se pudo observar que los diseños de concreto de $f'c=210$ kg/cm² con adición de fibras trituradas de papa equivalentes a una dosificación de 0.0%, 0.30% y 1.30% con respecto a bolsa/cemento, no marca un significativo aumento en las propiedades mecánicas del concreto en su resistencia de $f'c=210$ kg/cm², ya que se obtuvieron resistencias a (103.36, 159.81, 179.31)kg/cm² sin embargo, las propiedades mecánicas de la dosificación de fibras de zanahoria presentan un mejor resultado en los análisis de resistencia a compresión a 0.30% a una fuerza de compresión de 273.01kg/cm². Por lo que, los autores Llontop y Ruiz (2019) en su tesis "Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón", indica que obtuvo adicionando una dosis de fibra de zanahoria a 0.5%, 1% y 1.725% con respecto a una bolsa/cemento, lo cual acorde al diseño planteado incentiva a usar de acuerdo a los resultados experimentales una dosis de 0.5% de fibra de zanahoria ya que, obtuvo una resistencia favorable de compresión de 389.5 kg/cm², a la tracción 29.97 kg/cm² y flexión a 50.8 KN.

Por lo tanto, siguiendo los datos experimentales llego a la conclusión general que empleando una dosificación de 0.30% de fibra de zanahoria con respecto a bolsa/cemento, resulta favorable a la hipótesis planteada en el proyecto de investigación en medida a la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

VI. CONCLUSIONES

1) Se concluye que la hipótesis general “H1 la adición de fibra de papa y zanahoria triturada mejora las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Puente Piedra, 2020. Se obtuvo como resultado que algunos porcentajes de fibra de papa como de zanahoria aumentan la resistencia de compresión, tracción y flexión respecto a la muestra patrón.

2) Se concluye que, la hipótesis específica “H2 la adición de fibra de papa y zanahoria triturada mejora la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Puente Piedra, 2020. Se obtuvo como resultado que la resistencia a la compresión óptima a los 28 días se da con la fibra de zanahoria con una dosificación de 1.30%, en el ensayo a la compresión se alcanzó una resistencia máxima de 277.11 kg/cm² con un 1.05% respecto a la muestra patrón

3) Se concluye que, la hipótesis específica “H3 la adición de fibra de papa y zanahoria triturada mejora la resistencia a tracción del concreto $f'c=210$ kg/cm², Puente Piedra, 2020. en el ensayo a tracción óptima a los 28 días se da con la fibra de papa con una dosificación de 0.80%, en el ensayo a la tracción se alcanzó una resistencia máxima de 35.19 kg/cm² con un 1.25% respecto a la muestra patrón.

4) Se concluye que, la hipótesis específica “H4 la adición de fibra de papa y zanahoria triturada mejora la resistencia a flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Puente Piedra, 2020. en la resistencia a la flexión óptima a los 28 días se da con la fibra de papa con una dosificación de 1.30%, en el ensayo a la flexión se alcanzó una resistencia máxima de 127.25 kg/cm² con un 1.15% respecto a la muestra patrón.

VII. RECOMENDACIONES

- 1) Realizar ensayos en la cual se incorpore otros elementos al concreto ya que así se podrá encontrar mejores resultados con respecto a las propiedades del concreto y así contribuir a progreso.
- 2) Se recomienda para futuros tesisistas que su material a incorporar sea factible y asequible para evitar diversos inconvenientes, ya que con una buena información del material se evitará diversos contratiempos
- 3) Para una similar investigación, se recomienda utilizar una dosificación en la cual no sea mayor al 1.30% que fue lo que escogimos con respecto a la fibra de papa y zanahoria triturada
- 4) Al hacer el diseño de mezcla agregando dosificaciones de fibras de papa y zanahoria, determina de manera favorable la proporción de material orgánico lo cual busca una adherencia de trabajabilidad y verificaciones con respecto al diseño patrón de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, ya que para su uso es el caso de una edificación según la E.060 se necesita de concretos que tengan una relación mínima de a/c de 0.50 o 0.48, pero que a combinación con un aditivo de material orgánico esta variará y disminuirá, con lo cual se podría afectar otras propiedades del concreto endurecido, se recomienda un concreto de $f'c=273.01 \text{ kg/cm}^2$ y con la mayor proporción de dosis de fibra de zanahoria que demande las especificaciones técnicas del mismo.

REFERENCIAS

1. **DETÁN Ibañez, Luis Elvis.** *Influencia de la fibra del bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión y flexión del concreto F'c: 175 Kg/Cm².* Chimbote : Luis Elvis Detán Ibañez, 2016.
2. **PAJARES Urteaga, Edinson Fernando.** *Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal.* Cajamarca : Edinson Fernando Pajares Urteaga, 2015.
3. **LLONTOP Esquerre, Carolina María José y RUIZ Chávez, Mercedes del Carmen.** *Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón.* Lima : Carolina María José, Llontop Esquerre; Mercedes del Carmen, Ruiz Chávez, 2019.
4. **TERREROS Rojas, Luis Eduardo y CARVAJAL Corredor, Iván Leonardo.** *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo.* Bogotá : Luis Eduardo, Terreros Rojas; Iván Leonardo, Carvajal Corredor, 2016.
5. **BRISEÑO Sánchez, Daniela Yajaira.** *Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabaya.* Ambato : Daniela Yajaira, Briseño Sánchez, 2016.
6. **COYASAMIN Maldonado, Oscar Vinicio.** *Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cáscara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC).* Ambato : Oscar Vinicio Coyasamin Maldonado, 2016.
7. **VALENZUELA Romero, Yadira Guadalupe.** *Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón al emplear zeolita natural en reemplazo parcial del cemento.* Ambato : Yadira Guadalupe Valenzuela Romero, 2017.
8. **SUNDARARAJAN y RAMAKRISHNA.** *Impact strength of a few natural fiber reinforced cement mortar slabs: a comparative study.* s.l. : Sundararajan; Ranakrishna, 2004.
9. **KRIKER, A., y otros.** *Mechanical properties of date palm fibres and concrete reinforced with date palm fibres in hot-dry climate.* s.l. : A. Kriker; G. Gebicki; A. Bali; M. M. Khenfer; M. Chabannet, 2005.
10. **PAWAR, Jugal R. y KHAIRE, Aman S.** *Experimental Investigation on Properties of Concrete by Partial Replacement of Cement with Banana Leaves Ash.* India : Jugarl R. Pawar; Aman S. Khaire, 2018.
11. **SANCHEZ De Guzman, Diego.** *Tecnología del concreto y mortero.* Bogotá : Bhandar Editores Ltda, 2001. págs. 19-138. ISBN: 958-9247-04-0.

12. **PERLES, Pedro.** *Hormigón Armado*. Buenos Aires : s.n., 2005. pág. 15. ISBN 987-584-024-6.
13. **HARMSSEN, Teodoro E.** *Diseño de estructuras de Concreto Armado*. Lima : Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005. págs. 11-26. ISBN 9972-42-730-7.
14. **SENCICO.** *Manual de preparación, colocación y cuidados del concreto*. Lima : Cartolan Editores SRL, 2014. págs. 9-12.
15. **HERNANDEZ, Enrique, GIL, Luisa María.** *Hormigón Armado y Pretensado – Concreto Reforzado y Preesforzado*. Granada : Grupo de Investigación TEP-190 Ingeniería e infraestructuras, 2007. pág. 187.
16. **AVILA Cubillos, Eliana Patricia.** *Zanahoria*. Bogotá : Cámara de Comercio de Bogotá, 2015. págs. 10-13.
17. **GAVIOLA, Julio César.** *Manuel de Producción de Zanahoria*. Argentina : Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. pág. 27.
18. **ZENON Ramos, Santiago.** *Manual técnico de Almacenamiento y multiplicación de papa - semilla utilizando brotes de calidad*. Huancayo : Manual N° 2, 2014. pág. 7.
19. **DIRECCIÓN de Comunicaciones Técnicas.** *Papa: Compendio de información técnica*. Lima : Manual R.I. N° 3, 2002. pág. 5.
20. **CABRERA Hoyos, Héctor y ESCOBAL Valencia, Fernando.** *Cultivo de la papa en la región Cajamarca*. Lima : Manual R.I. N° 2, 2002. pág. 7.
21. **RODRIGUEZ, Nacarid.** *Diseños Experimentales en Educación*. Caracas : s.n., 2011. pág. 148. Vol. XXXII. ISBN: 0798-9792.
22. **LOZADA, José.** *Investigación aplicada : Definición, propiedad intelectual e industria*. Quito : Ciencia América, 2014. pág. 2. Vol. 3. ISBN: 1390-9592.
23. **DEL CANTO, Ero y SILVA Silva, Alicia.** *Metología Cuantitativa: Abordaje desde la complementariedad en ciencias*. San José : Revista de Ciencias Sociales (Cr),, 2013. pág. 141. Vol. III. ISBN: 0482-5276.
24. **CARBALLO Barcos, Miriam y LUCÍA Guelmes, Esperanza.** *Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación*. Villa Clara : Universidad y Sociedad, 2016. pág. 142. Vol. 8. ISBN: 2218-3620.
25. **DEL CID, Alma, MÉNDEZ, Rosemary, SANDOVAL, Franco.** *Investigación, Fundamentos y Metodología*. Naucalpan de Juárez : Pearson Educación, 2011. págs. 88-157. ISBN: 978-607-442-705-9.
26. **ARIAS, Fidias G.** *El Proyecto de Investigación*. Caracas : Episteme, 2012. págs. 68-83. ISBN: 980-07-8529-9.

ANEXO I

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

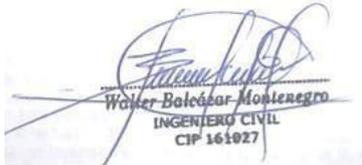
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Fibra de papa y zanahoria triturada	Fibra de papa es un tubérculo que se desarrolla en el subsuelo la cual está proporcionado de resquebrajaduras (ojos), yemas (bulto redondeado que sobresale de la resquebrajadura), cejas y lenticelas, siendo su principal función de almacenar nutrientes que le servirá para afrontar climas adversos.	Se considera los antecedentes mencionados en este trabajo de investigación para estudiar la adición de fibra de papa y zanahoria triturada como reemplazo parcial del cemento	Dosificación	0.3%	Balanza calibrada	Razón
	Zanahoria triturada se considera como una planta herbácea, debido a que presenta un tallo ras del suelo generando así una de las características de la hierba, la cual se clasifica en función al período de tiempo que tarde en su desarrollo.			0.8%		
				1.3%		
Propiedades mecánicas del concreto	El concreto es un producto conformado por elementos como es el cemento (material indispensable), agregado grueso (piedra chancada), agregado fino comúnmente llamado arena gruesa) y agua, lo cual, una combinación de estos, genera una mezcla, siendo muy empleado en el ámbito de la construcción	Se realizará diferentes ensayos reemplazando parcialmente el cemento para analizar las propiedades mecánicas del concreto	Resistencia a la compresión	Ensayo de rotura	<ul style="list-style-type: none"> • NTP 339.034 (2013) • NPT 339.045 (2009) • NPT 339.079 (2012) • Equipos para realizar los ensayos 	Razón
			Resistencia a la tracción	Ensayo de viga		
			Resistencia a la flexión	Ensayo de viga		

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE (INDEPENDIENTE) fibras de papa y zanahoria triturado			METODOLOGÍA
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿Cómo influye la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020?	Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.	La adición de fibras de papa y zanahoria triturado mejora las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.	Dosificación	0.3%	Balanza calibrada	Diseño de Investigación: Cuasi - Experimental
				0.8%		
				1.3%		
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	VARIABLE (DEPENDIENTE) propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2			Tipo: Aplicada Población y Muestra: Todos los ensayos realizados en la obtención de datos Instrumento : Ficha de recolección de datos
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿Cómo influye la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020?	Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.	La adición de fibras de papa y zanahoria triturado mejora la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.	Resistencia a la compresión	Ensayo de rotura	• NTP 339.034 (2013) • NPT 339.045 (2009) • NPT 339.079 (2012) • Equipos para realizar los ensayos	
¿Cómo influye la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la tracción del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020?	Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la tracción del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.	La adición de fibras de papa y zanahoria triturado mejora la resistencia a la tracción del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.	Resistencia a la tracción	Ensayo de viga		
¿Cómo influye la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020?	Determinar la influencia de la adición de fibras de papa y zanahoria triturado en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.	La adición de fibras de papa y zanahoria triturado mejora la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Puente Piedra 2020.	Resistencia a la flexión	Ensayo de viga		

ANEXO II

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
SOLICITANTE		Cabello Maquin, Wilander Kevin – Polo Heredia, César Augusto			
NOMBRE DEL PROYECTO		Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020			
UBICACIÓN PROYECTO		Puente Piedra, Lima			
TELEFONO		998276721	FECHA		25/06/2020
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA		EDAD	FC (kg/cm2)
		MODELO	ROTURA		
ESPECIFICACIONES : _____					
OBSERVACIONES : _____					
DATOS DEL ESPECIALISTA					
NOMBRES Y APELLIDOS			FIRMA Y SELLO		
Ing. Walter Balcázar Montenegro			 Walter Balcázar Montenegro INGENIERO CIVIL CIP 161027		
ESPECIALIDAD					
Ingeniería Civil					
C.I.P.					
161027					

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN				
SOLICITANTE	Cabello Maquin, Wilander Kevin – Polo Heredia, César			
NOMBRE DEL PROYECTO	Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020			
UBICACIÓN PROYECTO	Puente Piedra, Lima			
TELEFONO	998276721	FECHA	25/06/2020	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PATRÓN	CON FIBRA 0.3%	CON FIBRA 0.8%	CON FIBRA 1.3%
FECHA DE ELABORACIÓN				
FECHA DE ROTURA				
ANCHO (cm)				
ALTURA DE LA VIGA (cm)				
LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)				
CARGA (kg)				
MODULO DE ROTURA (kg/cm2)				
ESPECIFICACIONES : _____				
OBSERVACIONES : _____				
DATOS DEL ESPECIALISTA			FIRMA Y SELLO	
NOMBRES Y APELLIDOS	Ing. Walter Balcázar Montenegro			
ESPECIALIDAD	Ingeniería Civil			
C.I.P.	161027			

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN				
SOLICITANTE	Cabello Maquin, Wilander Kevin – Polo Heredia, César			
NOMBRE DEL PROYECTO	Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020			
UBICACIÓN PROYECTO	Puente Piedra, Lima			
TELEFONO	998276721	FECHA	25/06/2020	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PATRÓN	CON FIBRA 0.3%	CON FIBRA 0.8%	CON FIBRA 1.3%
FECHA DE ELABORACIÓN				
FECHA DE ROTURA				
ANCHO (cm)				
ALTURA DE LA VIGA (cm)				
LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)				
CARGA (kg)				
MODULO DE ROTURA (kg/cm2)				
ESPECIFICACIONES : _____				
OBSERVACIONES : _____				
DATOS DEL ESPECIALISTA			FIRMA Y SELLO	
NOMBRES Y APELLIDOS	Ing. Walter Balcázar Montenegro			
ESPECIALIDAD	Ingeniería Civil			
C.I.P.	161027			

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
SOLICITANTE		Cabello Maquin, Wilander Kevin – Polo Heredia, César Augusto			
NOMBRE DEL PROYECTO		Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020			
UBICACIÓN PROYECTO		Puente Piedra, Lima			
TELEFONO		998276721	FECHA		25/06/2020
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA		EDAD	FC (kg/cm2)
		MODELO	ROTURA		
ESPECIFICACIONES : _____					
OBSERVACIONES : _____					
DATOS DEL ESPECIALISTA					
NOMBRES Y APELLIDOS			FIRMA Y SELLO		
Ing. Vladimir Fernández Paredes					
ESPECIALIDAD					
Ingeniería Civil					
C.I.P.			C.P. 131601		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN				
SOLICITANTE	Cabello Maquin, Wilander Kevin – Polo Heredia, César			
NOMBRE DEL PROYECTO	Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020			
UBICACIÓN PROYECTO	Puente Piedra, Lima			
TELEFONO	998276721	FECHA	25/06/2020	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PATRÓN	CON FIBRA 0.3%	CON FIBRA 0.8%	CON FIBRA 1.3%
FECHA DE ELABORACIÓN				
FECHA DE ROTURA				
ANCHO (cm)				
ALTURA DE LA VIGA (cm)				
LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)				
CARGA (kg)				
MODULO DE ROTURA (kg/cm2)				
ESPECIFICACIONES : _____				
OBSERVACIONES : _____				
DATOS DEL ESPECIALISTA			FIRMA Y SELLO	
NOMBRES Y APELLIDOS	Ing. Vladimir Fernández Paredes		 	
ESPECIALIDAD	Ingeniería Civil			
C.I.P.	131601			

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN				
SOLICITANTE	Cabello Maquin, Wilander Kevin – Polo Heredia, César			
NOMBRE DEL PROYECTO	Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020			
UBICACIÓN PROYECTO	Puente Piedra, Lima			
TELEFONO	998276721	FECHA	25/06/2020	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PATRÓN	CON FIBRA 0.3%	CON FIBRA 0.8%	CON FIBRA 1.3%
FECHA DE ELABORACIÓN				
FECHA DE ROTURA				
ANCHO (cm)				
ALTURA DE LA VIGA (cm)				
LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)				
CARGA (kg)				
MODULO DE ROTURA (kg/cm2)				
ESPECIFICACIONES : _____				
OBSERVACIONES : _____				
DATOS DEL ESPECIALISTA			FIRMA Y SELLO	
NOMBRES Y APELLIDOS	Ing. Vladimir Fernández Paredes			
ESPECIALIDAD	Ingeniería Civil			
C.I.P.	131601			

VALIDACIÓN POR PARTE DEL MG. BENITES ZUÑIGA, JOSÉ LUIS



JOSE LUIS <jlbenites8411@gmail.com>

Vie 26/06/2020 09:03

Para: Usted



Estimado (a). **Cabello Maquin, Wilander Kevin**
Polo Heredia, César Augusto

Habiendo revisado tus instrumentos para a recolección de datos, de tu PI titulado "**Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020**", doy por **VALIDADO** para que pueda aplicar en su desarrollo de tesis.

Atte. Mg. Jose Luis Benites Zuniga
Ingeniero Civil
CIP 126769

El jue., 25 jun. 2020 a las 22:35, César Polo Heredia (<cesarpolo_21@hotmail.com>) escribió:

Buenas noches Ing **Benites**, adjunto las fichas de instrumentos de recolección de datos que serán utilizados en mi proyecto de investigación titulado "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020"

Autores: - Cabello Maquin, Wilander Kevin (Código ID ORCID 0000-0003-0749-9134)
- Polo Heredia, César Augusto (Código ID ORCID 0000-0001-8111-4752)

Solicitando su aprobación y posterior validación. Muchas gracias

ANEXO III

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES

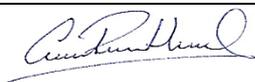
Nosotros, **Cabello Maquin, Wilander Kevin y Polo Heredia, César Augusto**, alumnos de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima Norte, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Tesis titulado:

“Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f’c 210 kg/cm² adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020”, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de tesis:

1. No ha sido ni plagiado 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 publicado ni presentado 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 la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigente de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 20 de noviembre del 2020

Apellidos y Nombres del Autor		
CABELLO MAQUIN, Wilander Kevin		
DNI:	71564080	FIRMA: 
ORCID:	0000-0003-0749-9134	
Apellidos y Nombres del Autor		
POLO HEREDIA, César Augusto		
DNI:	70255826	FIRMA: 
ORCID:	0000-0001-8111-4752	

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, **Benites Zuñiga, José Luis**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima Norte, asesor del Trabajo de Tesis titulada:

“Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f’c 210 kg/cm² adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020”, de los autores **Cabello Maquin, Wilander Kevin y Polo Heredia, César Augusto**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de ___% 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 el trabajo de 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.

Los Olivos, 20 de noviembre del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor		
BENITES ZUÑIGA, José Luis		
DNI:	71564080	FIRMA:
ORCID:	000-0003-4459-494X	

ANEXO IV



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm² adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Cabello Maquin, Wilander Kevin (Código ID ORCID 0000-0003-0749-0134)
Polo Heredia, César Augusto (Código ID ORCID 0000-0001-8111-4752)

ASESOR:

Mg. Ing. Bonifaz Zurifiga, José Luis (Código ORCID 000-0003-4458-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural

LIMA - PERÚ
2020

Resumen de coincidencias

24 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

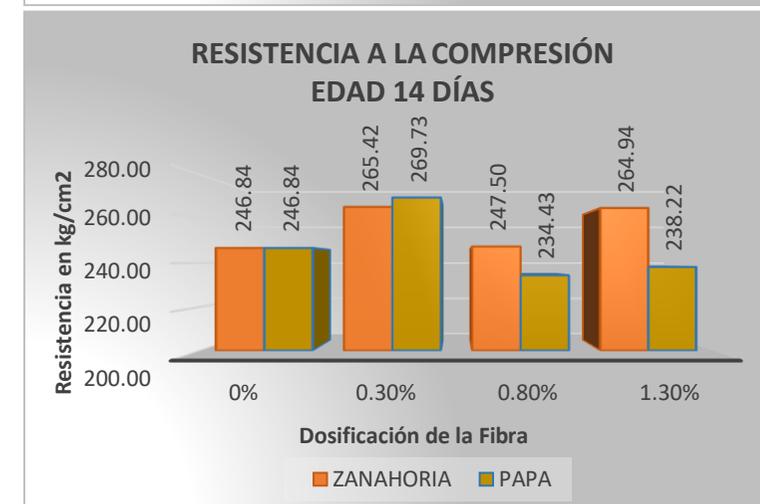
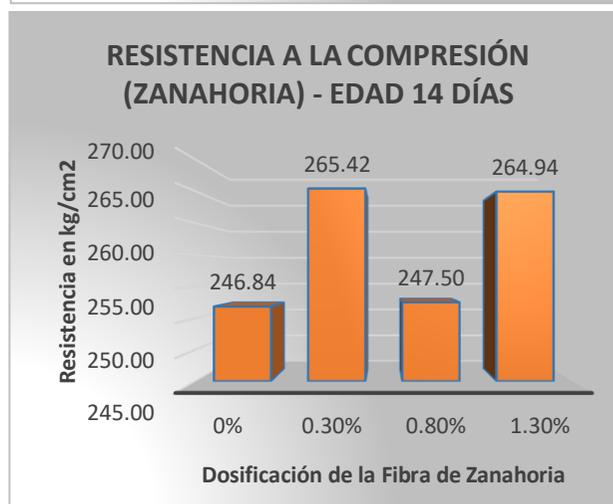
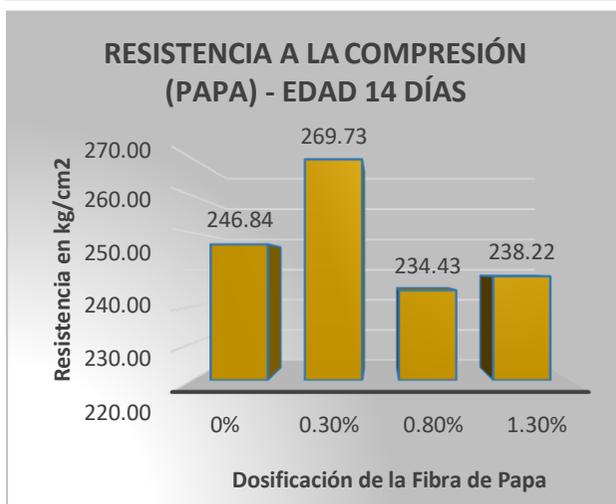
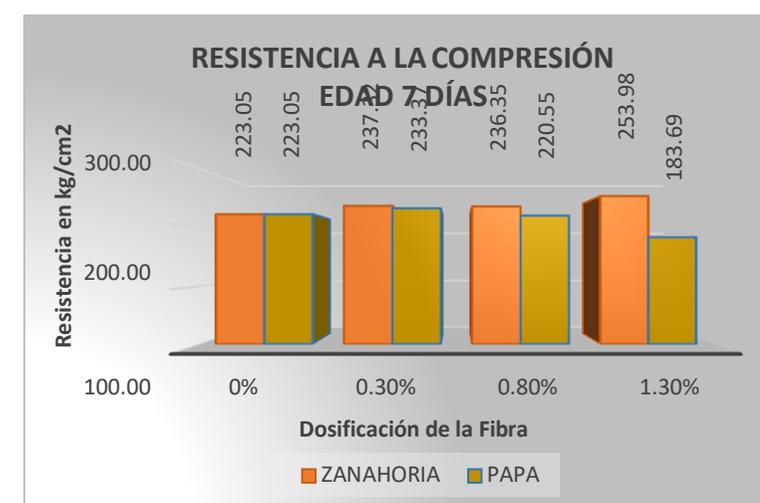
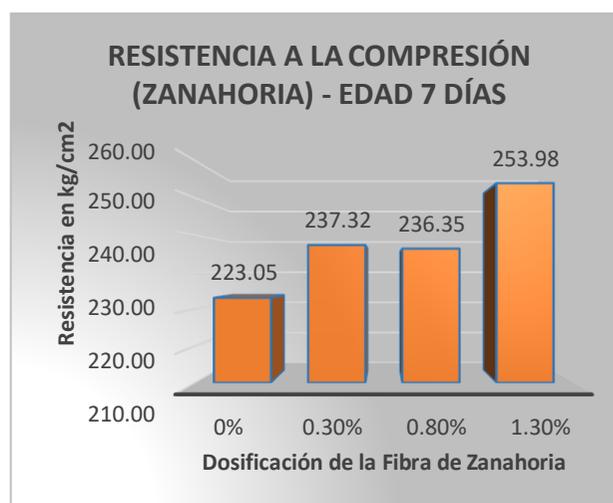
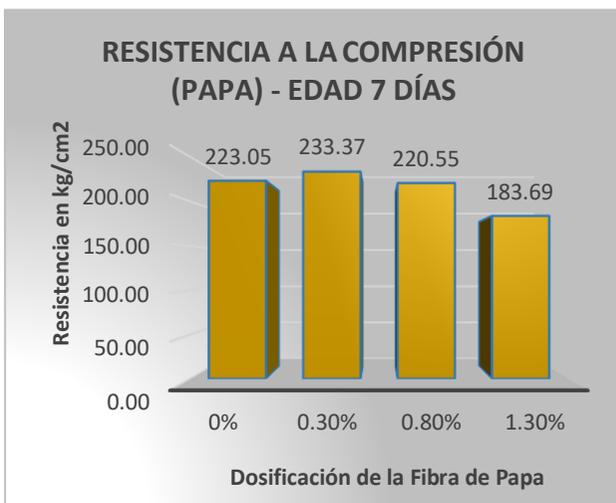
Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	7 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %	>
3	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	2 %	>
4	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
6	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>

ANEXO V

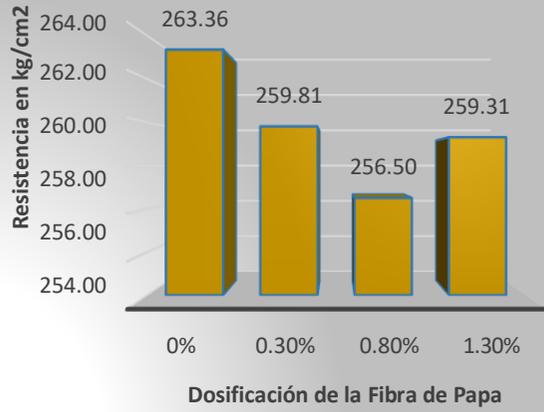
RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

CONCRETO F'C 210 kg/cm ²		DOSIFICACIÓN						
		PATRÓN	PAPA			ZANAHORIA		
		0%	0.30%	0.80%	1.30%	0.30%	0.80%	1.30%
EIDADES	7	223.05	233.37	220.55	183.69	237.32	236.35	253.98
	14	246.84	269.73	234.43	238.22	265.42	247.50	264.94
	28	263.36	259.81	256.50	259.31	273.01	269.99	277.11



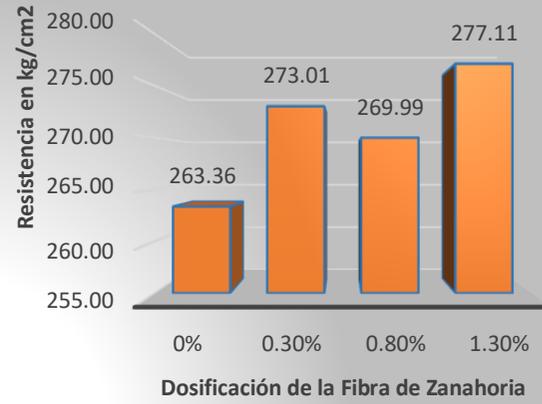
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(PAPA) - EDAD 28 DÍAS



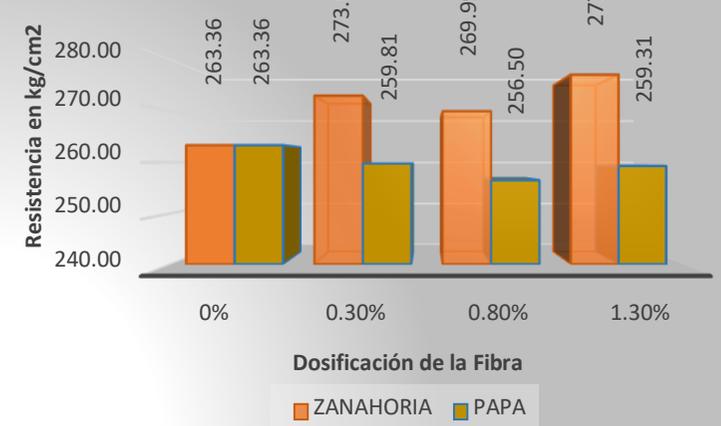
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(ZANAHORIA) - EDAD 28 DÍAS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

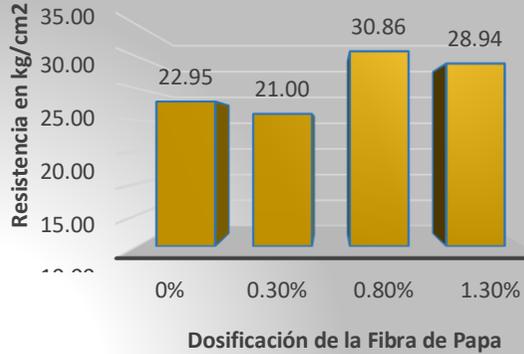
EDAD 28 DÍAS



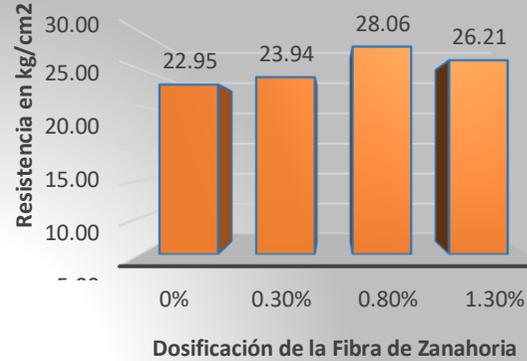
RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

CONCRETO F'C 210 kg/cm ²		DOSIFICACIÓN						
		PATRÓN	PAPA			ZANAHORIA		
		0%	0.30%	0.80%	1.30%	0.30%	0.80%	1.30%
EIDADES	7	22.95	21.00	30.86	28.94	23.94	28.06	26.21
	14	25.08	27.77	32.60	29.72	27.50	28.75	28.12
	28	28.12	33.72	35.19	34.88	29.33	30.54	30.73

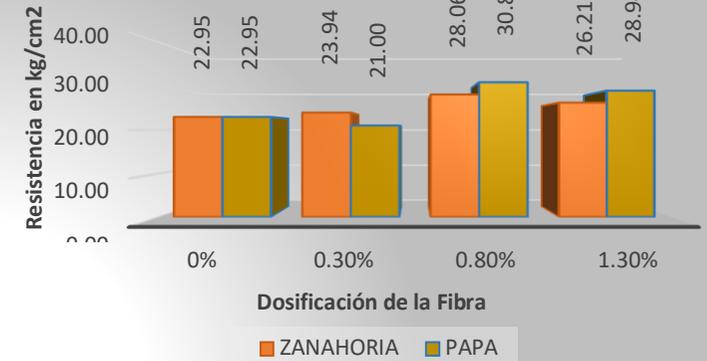
**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
(PAPA) - EDAD 7 DÍAS**



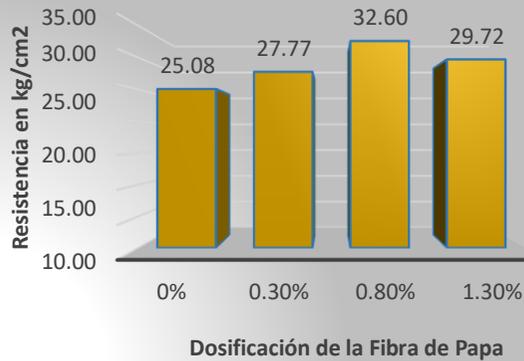
**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
(ZANAHORIA) - EDAD 7 DÍAS**



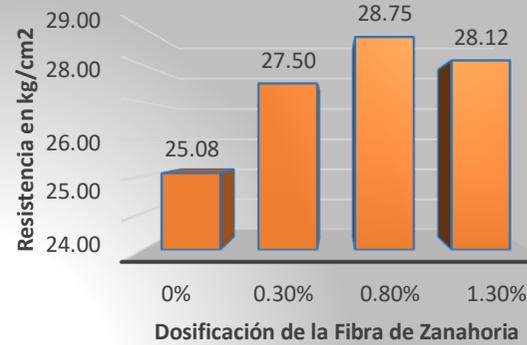
**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
EDAD 7 DÍAS**



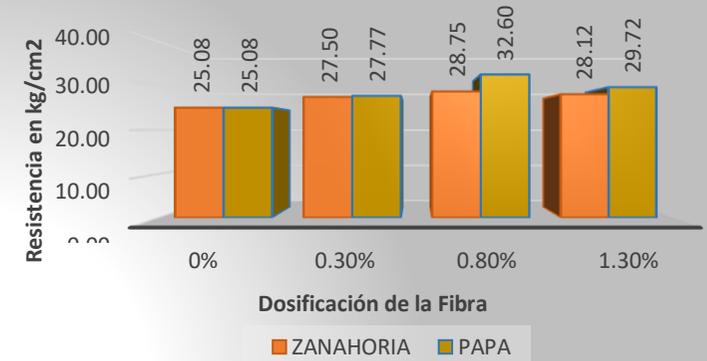
**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
(PAPA) - EDAD 14 DÍAS**



**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
(ZANAHORIA) - EDAD 14 DÍAS**

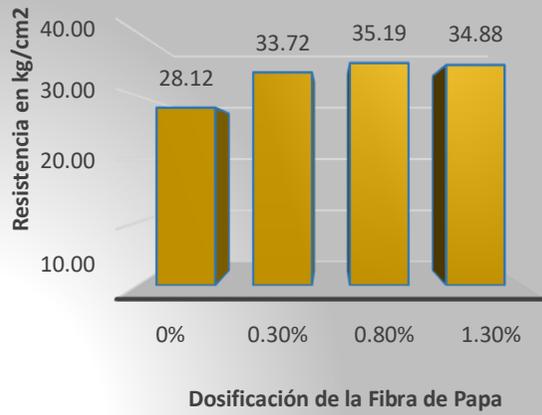


**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
EDAD 14 DÍAS**



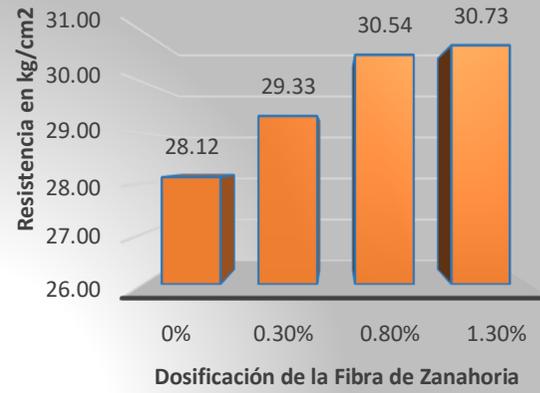
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

(PAPA) - EDAD 28 DÍAS



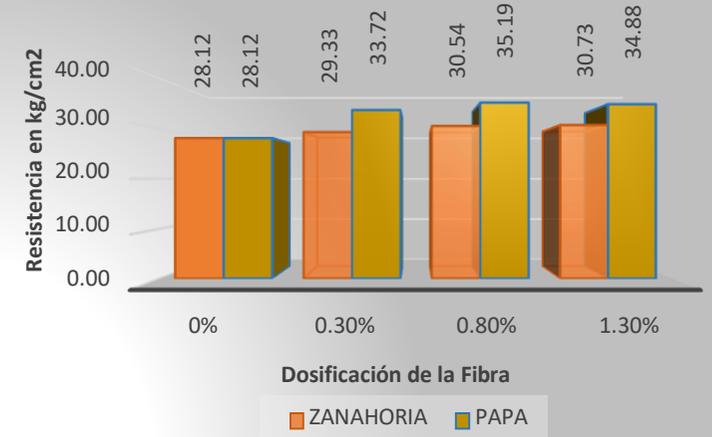
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

(ZANAHORIA) - EDAD 28 DÍAS



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

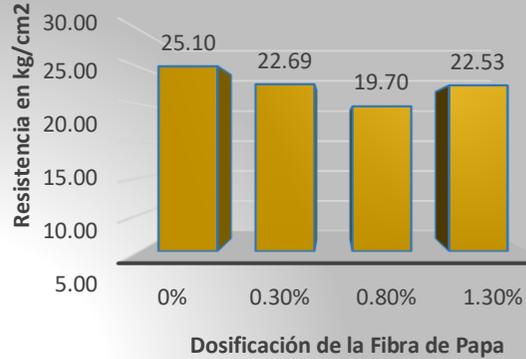
EDAD 28 DÍAS



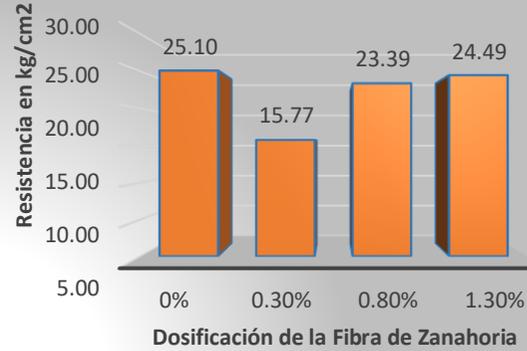
RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

CONCRETO F'C 210 kg/cm ²		DOSIFICACIÓN						
		PATRÓN	PAPA			ZANAHORIA		
		0%	0.30%	0.80%	1.30%	0.30%	0.80%	1.30%
EIDADES	7	25.10	22.69	19.70	22.53	15.77	23.39	24.49
	14	105.04	116.32	136.57	124.47	115.19	120.43	117.80
	28	110.07	125.11	125.64	127.25	119.46	121.31	122.47

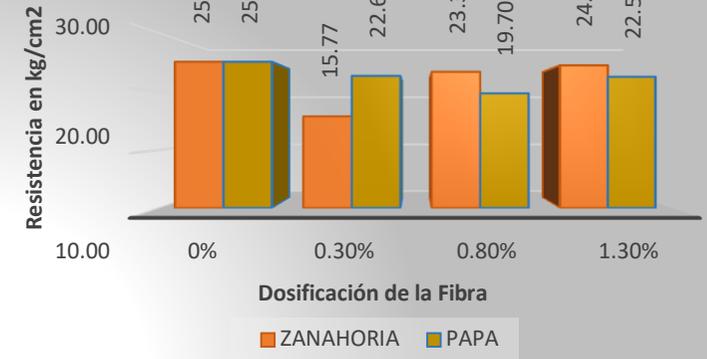
**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
(PAPA) - EDAD 7 DÍAS**



**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
(ZANAHORIA) - EDAD 7 DÍAS**



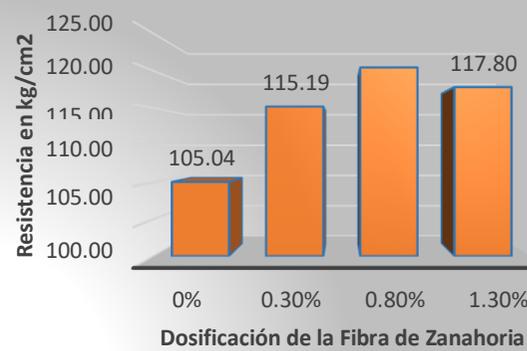
**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
EDAD 7 DÍAS**



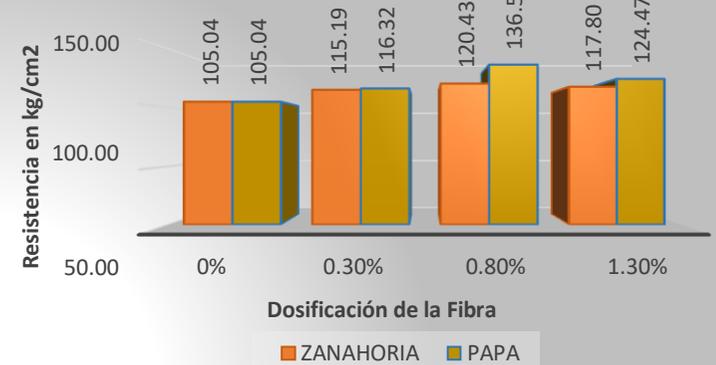
**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
(PAPA) - EDAD 14 DÍAS**

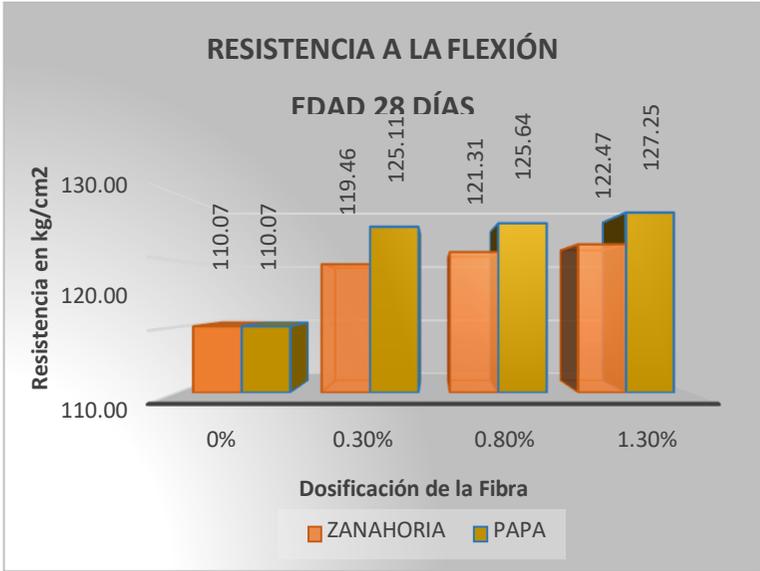
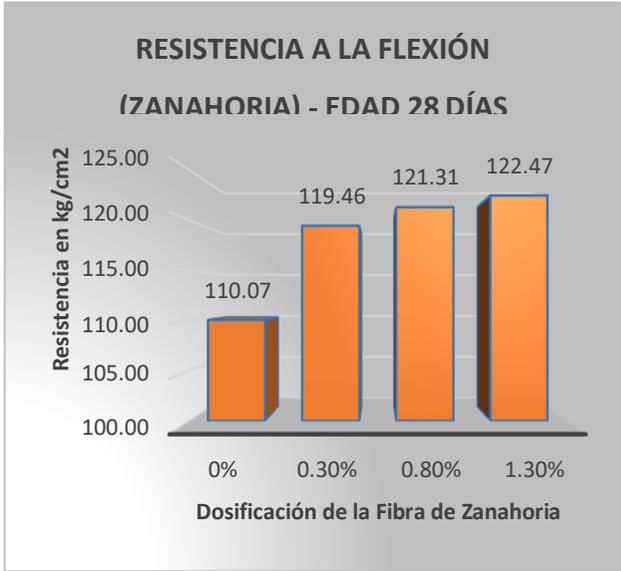
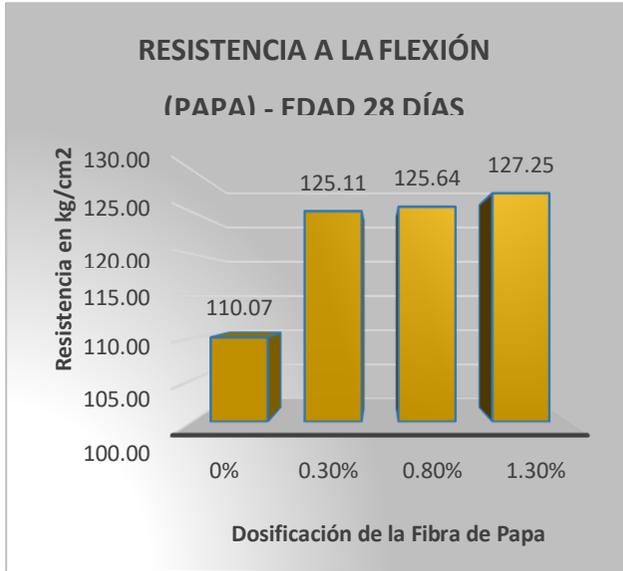


**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
(ZANAHORIA) - EDAD 14 DÍAS**



**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
EDAD 14 DÍAS**





ANEXO VI

PANEL FOTOGRÁFICO



CABELLO MAQUIN, Wilander Kevin



POLO HEREDIA, César Augusto



Materiales



Fibra de papa y zanahoria triturado



Agregado Grueso



Agregado Fino



Peso Unitario Suelto (A. Grueso)



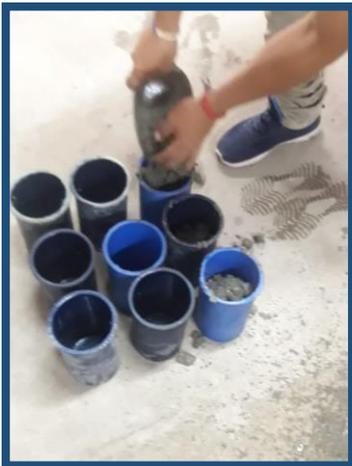
Peso Unitario Suelto (A. Fino)



Mezcla de Materiales



Mezcla con fibra



Llenado de probetas patrón



Compactación de mezcla



Llenado de probetas con fibra



Rotulado de probetas c/s fibra



Curado de Probetas



Curado de Probetas



Secado al aire libre de probetas



Equipo del Laboratorio



Modelo del Equipo



Rotura de Probeta



Rotura de Probeta



Rotura de Probeta Cilíndrica



Rotura de Probeta Cilíndrica



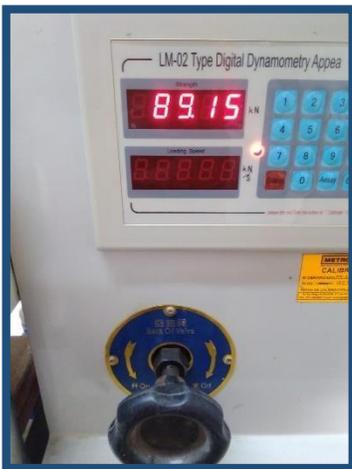
Rotura de Probeta Prismática



Resultado de Ensayo a Tracción con fibra de papa 0.3% - 7 días



Resultado de Ensayo a Tracción con fibra de papa 0.8% - 7 días



Resultado de Ensayo a Tracción con fibra de papa 1.3% - 7 días



Resultado de Ensayo a Tracción con fibra de zanahoria 0.8% - 7 días



Resultado de Ensayo a Compresión con fibra de papa 0.3% - 7 días



Resultado de Ensayo a Compresión patrón - 14 días



Resultado de Ensayo a Compresión con fibra de papa 0.3% - 14 días



Resultado de Ensayo a Compresión con fibra de papa 1.3% - 14 días



Resultado de Ensayo a Compresión con fibra de zanahoria 0.3% - 14 días



Resultado de Ensayo a Compresión con fibra de zanahoria 0.8% - 14 días



Resultado de Ensayo a Compresión con fibra de zanahoria 1.3% - 14 días



Resultado de Ensayo a Tracción con fibra de papa 0.3% - 14 días



Rotura de Probetas



Rotura de Probetas



Laboratorio WRC INGENIERÍA & GEOTÉCNIA SAC

ANEXO VII



NOMBRE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN
TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

DISEÑO DE MEZCLA METODO DEL COMITÉ 211- ACI

1- DATOS PARA EL CALCULO DEL DISEÑO

RESISTENCIA SOLICITADA	F'c	210
	ASENT.	3 - 4 pul.
ENSAYOS FISICOS	Agre. Grueso	Agre. Fino
TAM. MAX. NOMINAL	1 1/2"	-
MODULO DE FINEZA		2.98
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1,639	1,457
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1,777	1,652
PESO ESPECIFICO DE LA MASA (gt/cc)	2.75	2.61
% DE ABSORCION	0.57	1.61
% HUMEDAD	0.25	1.38
PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO	3.11	
CEMENTO ANDINO	TIPO (I)	

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$
$$F'cr = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{TABLA 7.4.3}$$

3- CALCULO DE LA CANTIDA DE AGUA X 1m³ (TMN VS SLUMP)

$$\text{Agua en litros} = 181 \quad \text{TABLA 10.2.1}$$

4- RELACION AGUA - CEMENTO POR RESISTENCIA

$$R = A/C = 0.56 \quad \text{TABLA 12.2.2}$$



WRC ING. EN INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
JORGE ZAFATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



5- FACTOR CEMENTO (C = A/R)

C = Kg-M³

Bolsas-M³

6- AGREGADO GRUESO X M³

Peso Unitario Compactado X Factor F = (TMN vs MF)

TABLA 16.2.2

1,777.00 X 0.70 = Kg

7- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

% Aire = TMN

1.0

TABLA 11.2.1

8- VOLUMENES ABSOLUTOS

	Peso Kg.	Volumen M ³
Cemento	324	0.104
Agua	181	0.181
Aire	1.0	0.010
Ag.Grueso	1247	0.454
Suma de Valores		0.749

9- AGREGADO FINO X M³

Peso Especifico de la Masa X 1 - (Suma de Valores Absolutos)

Volumen del Ag. Fino =

Volumen del Ag. Fino =

Peso del Ag. Fino = Kg

10- DISEÑO SECO X M³

	en Kg.
Cemento	324 Kg
Agua	181 Kg
Agre.Grueso	1,247 Kg
Agre.fino	655 Kg
suma de valores	2,407 Kg

11- CORRECCION POR HUMEDAD

Agregado Grueso
1,247 X 0.25 = Kg

Agregado Fino
655 X 1.38 = Kg



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



12- AGUA EFECTIVA

Aporte Ag. Grueso (Ab - %W)				=	
1251	0.57	0.25			4.0
Aporte de Ag. Fino				=	
664	1.61	1.38			-1.5
Aporte total de agua				=	2.5
Agua Efectiva	181	2.5		=	184 Lt-M ³

13- DISEÑO HUMEDO X M3

Cemento	324	kg
Agua	184	lt
Agre.Grueso	1251	kg
Agre.fino	664	kg
	2422	

14- PROPORCION EN VOLUMEN

	Lt/Saco
Cemento	1
Agre.Grueso	3.8
Agre.fino	2.0
Agua	24.1

15.- PROPORCION EN PESO

Cemento	42.5	kg
Agre.Grueso	163.6	kg
Agre.fino	85.8	kg
Agua	24.1	Lt

14- RELACION DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relacion A/C de diseño	0.56
Relacion A/C efectiva	0.57



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - D.P. 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 16 de octubre de 2020

DISEÑO : F'c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilíndrica de 10 X 20 centímetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (kn)	Carga Máxima (kg)	F'c (kg/cm ²)	% F'c
1	PATRON	9/10/20	16/10/20	7	171.8	17518.45	223.05	106.21

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 16 de octubre de 2020

DISEÑO : F'c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilindrica de 10 X 20 centímetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Maxima (kn)	Carga Maxima (kg)	F'c (kg/cm ²)	% F'c
1	ZANAHORIA 0.3%	9/10/20	16/10/20	7	182.79	18639.10	237.32	113.01
2	ZANAHORIA 0.8%	9/10/20	16/10/20	7	182.04	18562.62	236.35	112.55
3	ZANAHORIA 1.3%	9/10/20	16/10/20	7	195.62	19947.37	253.98	120.94

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 16 de octubre de 2020

DISEÑO : F'c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilindrica de 10 X 20 centímetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Maxima (kn)	Carga Maxima (kg)	F'c (kg/cm ²)	% F'c
1	PAPA 0.3%	9/10/20	16/10/20	7	179.75	18329.11	233.37	111.13
2	PAPA 0.8%	9/10/20	16/10/20	7	169.87	17321.64	220.55	105.02
3	PAPA 1.3%	9/10/20	16/10/20	7	141.48	14426.72	183.69	87.47

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 23 de octubre de 2020

DISEÑO : F'c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilindrica de 10 X 20 centímetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Maxima (kn)	Carga Maxima (kg)	F'c (kg/cm ²)	% F'c
1	PATRON	9/10/20	23/10/20	14	190.12	19386.54	246.84	117.54

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 23 de octubre de 2020

DISEÑO : F'c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilindrica de 10 X 20 centímetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Maxima (kn)	Carga Maxima (kg)	F'c (kg/cm ²)	% F'c
1	ZANAHORIA 0.3%	9/10/20	23/10/20	14	204.43	20845.73	265.42	126.39
2	ZANAHORIA 0.8%	9/10/20	23/10/20	14	190.63	19438.54	247.50	117.86
3	ZANAHORIA 1.3%	9/10/20	23/10/20	14	204.06	20808.00	264.94	126.16

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F_c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 23 de octubre de 2020

DISEÑO : F_c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilindrica de 10 X 20 centímetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (kn)	Carga Máxima (kg)	F _c (kg/cm ²)	% F _c
1	PAPA 0.3%	9/10/20	23/10/20	14	207.75	21184.27	269.73	128.44
2	PAPA 0.8%	9/10/20	23/10/20	14	180.56	18411.70	234.43	111.63
3	PAPA 1.3%	9/10/20	23/10/20	14	183.48	18709.46	238.22	113.44

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 6 de noviembre de 2020

DISEÑO : F'c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilindrica de 10 X 20 centimetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Maxima (kn)	Carga Maxima (kg)	F'c (kg/cm ²)	% F'c
1	PATRON	9/10/20	6/11/20	28	202.85	20684.63	263.36	125.41

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 6 de noviembre de 2020

DISEÑO : F'c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilindrica de 10 X 20 centímetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Maxima (kn)	Carga Maxima (kg)	F'c (kg/cm ²)	% F'c
1	ZANAHORIA 0.3%	9/10/20	6/11/20	28	210.28	21442.25	273.01	130.00
2	ZANAHORIA 0.8%	9/10/20	6/11/20	28	207.95	21204.66	269.99	128.57
3	ZANAHORIA 1.3%	9/10/20	6/11/20	28	213.44	21764.48	277.11	131.96

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



NOMBRES : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA
DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

FECHA : 6 de noviembre de 2020

DISEÑO : F'c 210 Kg/cm²

MATERIAL : Cemento, Piedra chancada, Arena Gruesa y Fibra de papa, zanahoria

TIPO DE PROBETA : Cilindrica de 10 X 20 centímetros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (kn)	Carga Máxima (kg)	F'c (kg/cm ²)	% F'c
1	PAPA 0.3%	9/10/20	6/11/20	28	200.11	20405.22	259.81	123.72
2	PAPA 0.8%	9/10/20	6/11/20	28	197.56	20145.19	256.50	122.14
3	PAPA 1.3%	9/10/20	6/11/20	28	199.73	20366.47	259.31	123.48

Observaciones : Las Muestras fueron Provistas por el solicitante



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428

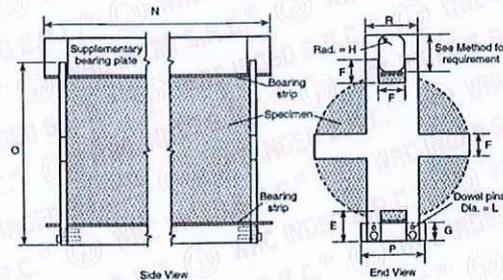


TESIS	: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F _c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020
SOLICITANTE	: POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN
Tipo de muestra	: Concreto endurecido
Presentación	: Especímenes Cilíndricos
F _c de diseño	: 210 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C 496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
PATRON	09/10/2020	16/10/2020	7 días	10.1	7280.77	22.95 kg/cm ²

ASTM C 496/C 496M - 04¹



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428

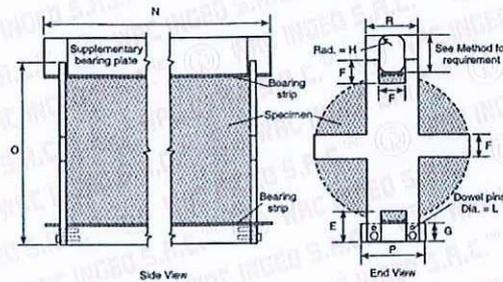


TESIS	: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F _c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020
SOLICITANTE	: POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN
Tipo de muestra	: Concreto endurecido
Presentación	: Especímenes Cilíndricos
F _c de diseño	: 210 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
ZANAHORIA 0.3%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	10.1	7594.84	23.94 kg/cm ²
ZANAHORIA 0.8%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	10.0	8815.44	28.06 kg/cm ²
ZANAHORIA 1.3%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	10.0	8234.21	26.21 kg/cm ²

ASTM C 496/C 496M - 04¹



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428

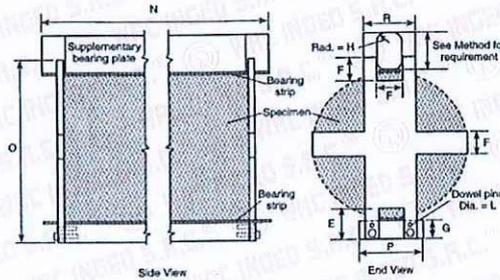


TESIS	: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F ^c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020
SOLICITANTE	: POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN
Tipo de muestra	: Concreto endurecido
Presentación	: Especímenes Cilíndricos
F ^c de diseño	: 210 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
PAPA 0.3%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	10.1	6662.82	21.00 kg/cm ²
PAPA 0.8%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	10.0	9696.48	30.86 kg/cm ²
PAPA 1.3%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	10.0	9090.77	28.94 kg/cm ²

C 496/C 496M - 04¹



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

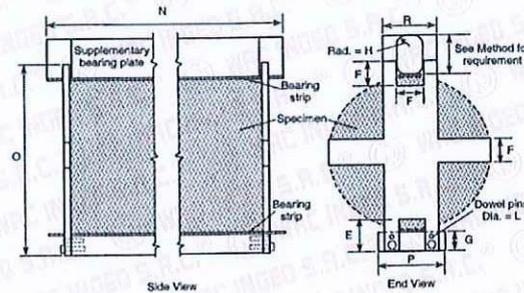
SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes Cilíndricos
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
PATRON	09/10/2020	23/10/2020	14 días	10.0	7878.00	25.08 kg/cm ²

C 496/C 496M - 04⁻¹



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

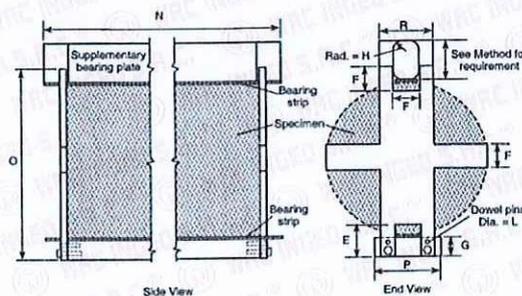
SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes Cilíndricos
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
ZANAHORIA 0.3%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	10.0	8639.24	27.50 kg/cm ²
ZANAHORIA 0.8%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	10.0	9032.11	28.75 kg/cm ²
ZANAHORIA 1.3%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	10.0	8835.23	28.12 kg/cm ²

C 496/C 496M - 04⁻¹



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

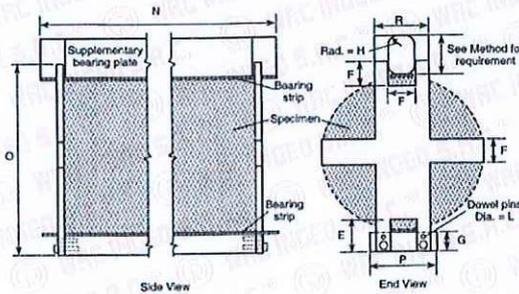
SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes Cilíndricos
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
PAPA 0.3%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	10.0	8724.64	27.77 kg/cm ²
PAPA 0.8%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	10.0	10243.07	32.60 kg/cm ²
PAPA 1.3%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	10.0	9335.26	29.72 kg/cm ²

C 496/C 496M - 04¹



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

Tipo de muestra : Concreto endurecido

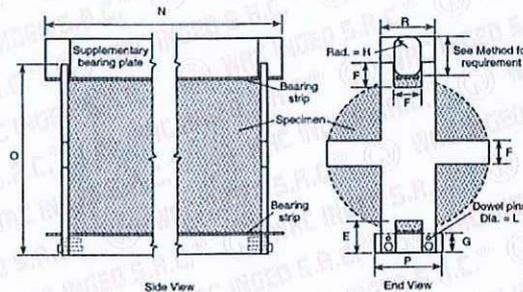
Presentación : Especímenes Cilíndricos

F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM2)
PATRON	09/10/2020	06/11/2020	28 días	10.0	8834.15	28.12 kg/cm2

C 496/C 496M - 04*1



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428

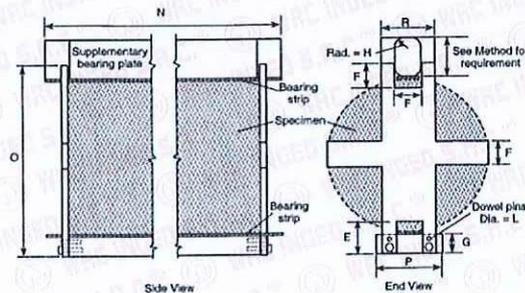


TESIS	: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020
SOLICITANTE	: POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN
Tipo de muestra	: Concreto endurecido
Presentación	: Especímenes Cilíndricos
F'c de diseño	: 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM2)
ZANAHORIA 0.3%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	10.0	9214.29	29.33 kg/cm2
ZANAHORIA 0.8%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	10.0	9594.42	30.54 kg/cm2
ZANAHORIA 1.3%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	10.0	9654.11	30.73 kg/cm2

C 496/C 496M - 04*1



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

Tipo de muestra : Concreto endurecido

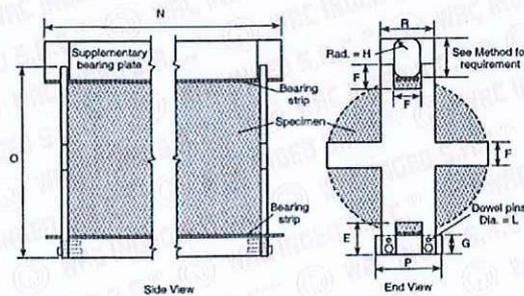
Presentación : Especímenes Cilíndricos

F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM2)
PAPA 0.3%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	10.0	10593.45	33.72 kg/cm2
PAPA 0.8%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	10.0	11055.26	35.19 kg/cm2
PAPA 1.3%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	10.0	10957.88	34.88 kg/cm2

C 496/C 496M - 04*1



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de WRC INGENIO SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

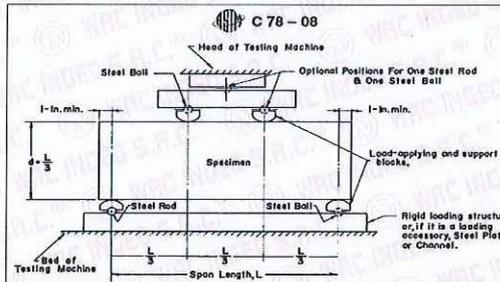
JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS	: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020
SOLICITANTE	: POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN
Tipo de muestra	: Concreto endurecido
Presentación	: Especímenes prismáticos
F'c de diseño	: 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	09/10/2020	16/10/2020	7 días	2	45.0	25.10 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGEO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUNTE PIEDRA 2020

SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

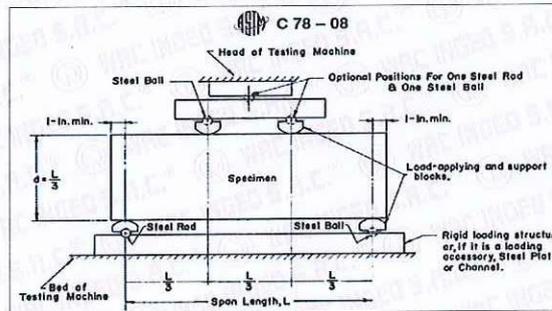
Tipo de muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes prismáticos

F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ZANAHORIA 0.3%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	2	45.0	15.77 kg/cm2
ZANAHORIA 0.8%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	2	45.0	23.39 kg/cm2
ZANAHORIA 1.3%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	2	45.0	24.49 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



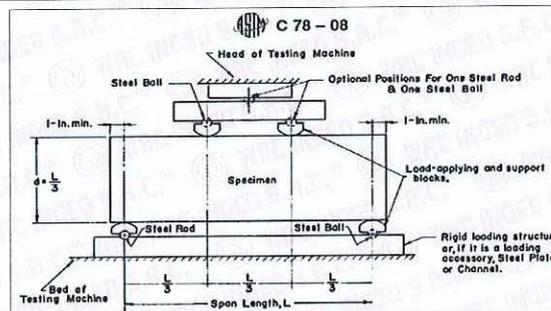
WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS	: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020
SOLICITANTE	: POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN
Tipo de muestra	: Concreto endurecido
Presentación	: Especímenes prismáticos
F'c de diseño	: 210 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PAPA 0.3%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	2	45.0	22.69 kg/cm ²
PAPA 0.8%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	2	45.0	19.70 kg/cm ²
PAPA 1.3%	09/10/2020	16/10/2020	7 días	2	45.0	22.53 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



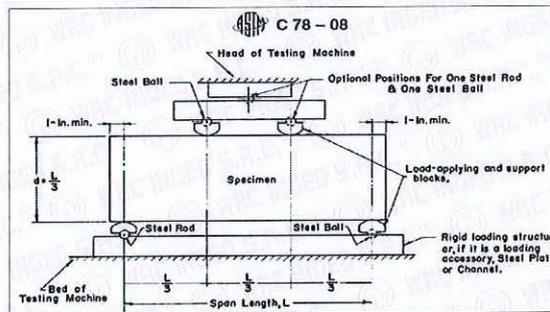
TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	09/10/2020	23/10/2020	14 días	2	45.0	105.04 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

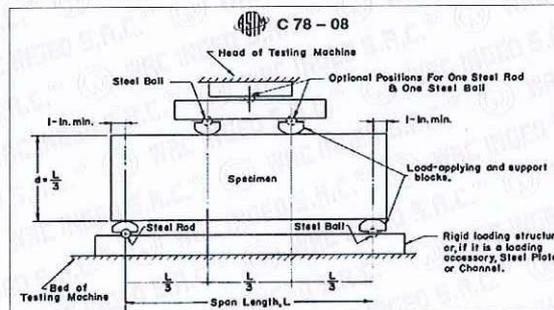
Tipo de muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes prismáticos

F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ZANAHORIA 0.3%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	2	45.0	115.19 kg/cm2
ZANAHORIA 0.8%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	2	45.0	120.43 kg/cm2
ZANAHORIA 1.3%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	2	45.0	117.80 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGEO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



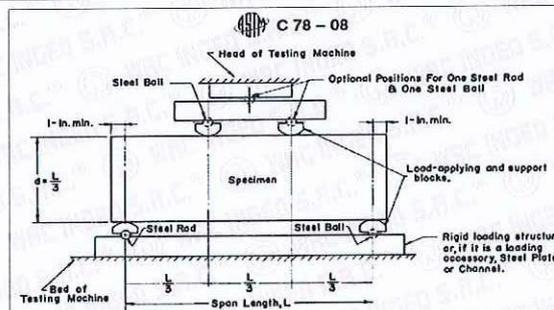
TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PAPA 0.3%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	2	45.0	116.32 kg/cm2
PAPA 0.8%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	2	45.0	136.57 kg/cm2
PAPA 1.3%	09/10/2020	23/10/2020	14 días	2	45.0	124.47 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

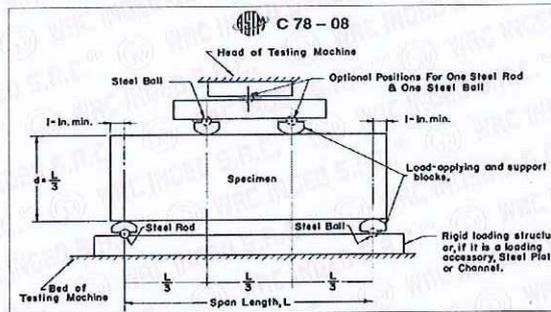
JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020
SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	09/10/2020	06/11/2020	28 días	2	45.0	110.07 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO S.A.C.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUNTE PIEDRA 2020

SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

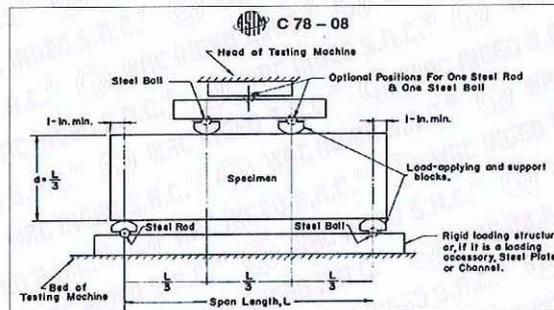
Tipo de muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes prismáticos

F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ZANAHORIA 0.3%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	2	45.0	119.46 kg/cm ²
ZANAHORIA 0.8%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	2	45.0	121.31 kg/cm ²
ZANAHORIA 1.3%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	2	45.0	122.47 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO SAC.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428



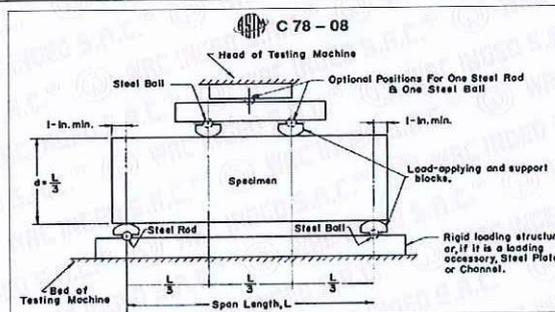
TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 ADICIONANDO FIBRA DE PAPA Y ZANAHORIA TRITURADO PUENTE PIEDRA 2020

SOLICITANTE : POLO HEREDIA CESAR AUGUSTO
CABELLO MAQUIN WILANDER KEVIN

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PAPA 0.3%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	2	45.0	125.11 kg/cm ²
PAPA 0.8%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	2	45.0	125.64 kg/cm ²
PAPA 1.3%	09/10/2020	06/11/2020	28 días	2	45.0	127.25 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de WRC INGENIO S.A.C.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C

JORGE ZAPATA CASTILLO
ING. CIVIL - CIP 68428

ANEXO VIII



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LF - 089 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	01231-2020
2. Solicitante	WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
3. Dirección	COO. LOS JAZMINES DE NARANJAL MZA. H1 LOTE. 3 - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO
Capacidad	2000 kN
Marca	A&A INSTRUMENTS
Modelo	STYE-2000
Número de Serie	150715
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	MC
Modelo	LM-02
Número de Serie	150715
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2020-10-01

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-10-01

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 089 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

COO. LOS JAZMINES DE NARANJAL MZA. H1 LOTE. 3 - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,5 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	56 % HR	56 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE-002-20
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1695-2019



10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LF - 089 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)				$F_{\text{Promedio}} \text{ (kN)}$
%	$F_i \text{ (kN)}$	$F_1 \text{ (kN)}$	$F_2 \text{ (kN)}$	$F_3 \text{ (kN)}$	Patrón de Referencia	
10	100	100.9	99.9	100.5	100.3	
20	200	200.9	200.8	200.9	200.8	
30	300	301.8	301.3	301.6	301.4	
40	400	401.4	401.3	401.7	401.4	
50	500	501.8	501.7	501.7	501.7	
60	600	602.0	601.6	601.8	601.8	
70	700	702.0	701.7	702.0	701.8	
80	800	802.5	802.1	802.8	802.4	
90	900	901.4	900.9	901.4	901.2	
100	1000	1001.3	1001.5	1001.4	1001.4	
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0		

Indicación del Equipo $F \text{ (kN)}$	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U \text{ (k=2)}$ (%)
	Exactitud $q \text{ (%)}$	Repetibilidad $b \text{ (%)}$	Reversibilidad $v \text{ (%)}$	Resol. Relativa $a \text{ (%)}$	
100	-0.28	0.95	0.05	0.10	0.75
200	-0.42	0.07	-0.02	0.05	0.58
300	-0.48	0.17	0.03	0.03	0.58
400	-0.34	0.10	0.04	0.03	0.58
500	-0.33	0.03	0.03	0.02	0.58
600	-0.30	0.07	-0.02	0.02	0.58
700	-0.25	0.04	0.01	0.01	0.58
800	-0.30	0.09	-0.02	0.01	0.58
900	-0.14	0.05	-0.02	0.01	0.58
1000	-0.14	0.02	0.01	0.01	0.57

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

ANEXO IX

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.MZA. H1 LOTE. 3 COO. LOS JAZMINES DE NARANJAL
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA**FACTURA ELECTRÓNICA****RUC: 20518931076**
E001-567

Fecha de Vencimiento :

Fecha de Emisión : **26/11/2020**Señor(es) : **GP CONSORCIO MEGANEGOCIOS
SOCIEDAD ANONIMA CERRADA -
GP CONSORCIO MEGANEGOCIOS
S.A.C.**RUC : **20544824008**Dirección del Cliente : **AV. HUANDOY - A.H. LOS
JAZMINES DEL NARANJAL MZA. B
LOTE. 28 AV. LOS ALISOS CON
NARANJAL LIMA-LIMA-LOS
OLIVOS**Tipo de Moneda : **SOLES**

Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario
63.00	UNIDAD	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION	8.475
1.00	UNIDAD	DISEÑO DE MEZCLA	211.86

Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : **SON: OCHOCIENTOS OCHENTA Y 03/100 SOLES**

Sub Total Ventas :	<input type="text" value="S/ 745.78"/>
Anticipos :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
Descuentos :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
Valor Venta :	<input type="text" value="S/ 745.78"/>
ISC :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
IGV :	<input type="text" value="S/ 134.24"/>
Otros Cargos :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
Otros Tributos :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
Importe Total :	<input type="text" value="S/ 880.03"/>

Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.