



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Diseño de adoquines de concreto simple aplicando fibra de vidrio para mejorar la resistencia a la compresión. Tarapoto 2020.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR

Ríos Meléndez, Regner (ORCID: [0000-0001-8536-7693](https://orcid.org/0000-0001-8536-7693))

ASESOR

Msc. Paredes Aguilar, Luis (ORCID: [0000-0002-1375-179X](https://orcid.org/0000-0002-1375-179X))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural

TARAPOTO - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi hijo y todas las personas que me apoyaron para el desarrollo de dicho trabajo y a mis hermanos y sobrinas que me brindaron su apoyo moral y económico.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al todopoderoso por brindarme la vida y la salud para que de esa manera pueda desarrollar y cumplir todas mis metas trazadas en mi vida, también agradezco al motor de mi vida. mi hijo, mis hermanos y sobrinas que me brindaron su apoyo moral.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula	
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
<i>I. INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>1</i>
<i>II. MARCO TEÓRICO.....</i>	<i>5</i>
<i>III. MARCO METODOLÓGICO.....</i>	<i>10</i>
3.1. Tipos y diseños de investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización de variable	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
<i>IV. RESULTADOS.....</i>	<i>17</i>
<i>V. DISCUSIÓN.....</i>	<i>26</i>
<i>VI. CONCLUSIONES.....</i>	<i>29</i>
<i>VII. RECOMENDACIONES.....</i>	<i>31</i>
<i>VIII. REFERENCIAS.....</i>	<i>32</i>
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño experimental	10
Tabla 2. Muestras de los adoquines de concreto simple	13
Tabla 3. Cuadro de técnicas e instrumentos	14
Tabla 4. Características físicas y químicas de la fibra de vidrio	17
Tabla 5. Características físicas y químicas de los componentes de la mezcla de concreto	18
Tabla 6. Diseño de adoquines con mezcla patrón.....	19
Tabla 7. Diseño de adoquín con mezcla patrón y adición de 0.5% de fibra de vidrio.....	20
Tabla 8. Diseño de adoquín con mezcla patrón y adición de 1% de fibra de vidrio.....	20
Tabla 9. Diseño de adoquín con mezcla patrón y adición de 1.5% de fibra de vidrio.....	21
Tabla 10. Porcentaje óptimo de adición de fibra de vidrio.....	22
Tabla 11. Costo de adoquín patrón (sin adición de fibra de vidrio)	22
Tabla 12. Costo de adoquín con porcentaje óptimo de adición de fibra de vidrio (adición de 1.5%).....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Adoquín.....	12
Figura 2. Gráfico resistencia del concreto a la compresión mediante el programa Excel, e l concreto patrón y los concretos con adición de fibras de vidrio (0.5%, 1.0%, 1.5%) a los 7, 14 y 28 días.....	24
Figura 3. Gráfico de concreto patrón y diseño Optimo con adición de fibras de vidrio en el Programa Excel.....	25
Figura 4. Gráfico de comparación económica en el programa Excel.....	25

RESUMEN

La investigación titulada “Diseño de adoquines de concreto simple aplicando fibra de vidrio para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto-2020” tiene como objetivo determinar la resistencia a compresión del concreto aplicando fibra de vidrio reciclado reemplazando al agregado fino, esta investigación es experimental se manipula la variable independiente y se analiza cómo afecta a la variable dependiente, teniendo como variable independiente: mezcla de concreto simple utilizando fibra de vidrio reciclado y como variable dependiente: mejorar la resistencia a la compresión. La muestra correspondió a 36 adoquines de concreto, los cuales 09 adoquines de concreto patrón sin adición y 27 adoquines con adición de fibra de vidrio al 0.5%, 1.0% y 1.5% el procedimiento fue desarrollado por etapas en laboratorio como en campo para hacer los ensayos. En conclusión, se obtuvo que el concreto patrón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días de curado tiene una resistencia a la compresión de 322.7 kg/cm^2 , el concreto agregado fibra de vidrio al 0.5 tiene una resistencia 433.26 kg/cm^2 , adicionando fibra de vidrio al 1.0% tiene una resistencia de compresión 445.31 kg/cm^2 , al 1.5% se obtiene una resistencia de compresión 474.40 kg/cm^2 , se precisa decir la fibra de vidrio, aumenta la compresión.

Palabras clave: Concreto, adoquines, fibra de vidrio, resistencia.

ABSTRACT

The research entitled "Design of simple concrete pavers applying fiberglass to improve its resistance to compression, Tarapoto-2020" aims to determine the compressive strength of concrete applying recycled fiberglass replacing fine aggregate, this research is experimental. The independent variable is manipulated and how it affects the dependent variable is analyzed, taking as an independent variable: simple concrete mix using recycled fiberglass and as a dependent variable: improving the compressive strength. The sample corresponded to 36 concrete pavers, of which 09 standard concrete pavers without addition and 27 paving stones with the addition of 0.5%, 1.0% and 1.5% fiberglass. The procedure was developed in stages in the laboratory and in the field to make the essays. In conclusion, it was obtained that the standard concrete $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ at 28 days of curing has a compressive strength of 322.7 kg / cm^2 , the 0.5 fiberglass aggregate concrete has a resistance of 433.26 kg / cm^2 , adding 1.0% fiberglass has a compression resistance of 445.31 kg / cm^2 , at 1.5% a compression resistance of 474.40 kg / cm^2 is obtained, it is necessary to say that fiberglass increases compression.

Keywords: Concrete, pavers, fiberglass, resistance.

I. INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática, se describe desde el **ámbito internacional**, en los cuáles según Andrés, P. Victoria, G. Daniel, H. Carlos, A. (2015) en Ecuador especialmente en el colegio Politécnica Nacional, indagándose las ventajas del empleo del vidrio reciclado sustituto del agregado como aditivo porcentual, se dispuso la vigente reglamentación EN 1338 y la regla ecuatoriana INEN 1488, siendo estas normas y procedimiento logrados y minuciosos alcanzados para el levantamiento del esbozo de mezcla del concreto, abasteciendo con cristal, en la averiguación, la consecución indagada de cuatro posturas pilares de trascendencia, siendo estas, la trituración y su proceso o molienda del cristal, el modelo patrón conceptualiza la cuantía sucedánea del agregado con el cristal, los cimientos del hormigón, la ración y el manejo de los adoquines y su preparación para ser acrecentados, índole A en lo cual se llega a la conclusión que el enriquecimiento de los adoquines con cristal, significativamente acrecenta la vida eficaz ante a su contraparte clásico, del mismo modo su resistencia a la compresión no refleja incremento ni disminución, pese a todo su fabricación y su costo en escalas productivas exiguas son supremamente considerable que la clásica. Análogamente Beltrán, A. y Villalba, S. (2020) Colombia Bogotá, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, profundizó el esquema de mescla para concreto avasallador con vidrio y su fibra, instaurándose perfectamente y proporcionalmente el concreto avasallador con aditamento, dichas consecuencias se comprobaron de los agregados menoscabando en su mínima expresión en el volumen de vacío, de manera similar en el **ámbito nacional** tenemos según su indagatoria a Mamani, L.(2019) en la ciudad de Juliaca, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, el sumario de los rasgos de la puesta en práctica del cristal reciclado para acrecentar los atributos de los adoquines de concreto, bregándose a escala de 0%, 10%, 20% y 30% individualmente, indagando alcanzar un aguante deseable a la resistencia de 280 kg/cm², los ensayos de propiedades físicas y mecánicas se han gestionado en concordancia siguiendo el principio de ASTM y NTP, desempeñándose con establecidos límites, celebrándose dicha propuesta periodos de tres tiempos, originándose estos a los 7, 14 y 28 jornadas establecidas llevando a cabo los

estudios de resistencia de las probetas, por añadidura se llevaron a cabo testeos de variados tipos como: absorción y su ensayo y test de alteración dimensional, por su parte Quispe ,J. (2020) en la universidad Cesar Vallejo Lima Perú, se investigó el incremento de cristal reciclado en un concreto reciclado $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ para mejorar sus características físicas y mecánicas, analizando el presente, se enfatizó el reforzamiento y su optimización del concreto con cristal añadido, elaborando 72 probetas y 12 vigas prismáticas con peculiaridades físicas del concreto anexando el 0% 15% 25% y 40% del reciclado cristal, desplazando a la palestra gruesa, teniendo un efecto acertadamente a los 28 días con suma del 15%. Mientras tanto, Robado, L. (2018) en la universidad Cesar Vallejo Lima Perú, se llevó a cabo la valoración de las peculiaridades físicos – mecánicas de adoquines fortalecido de cristal reciclado para pavimento de tráfico liviano, en esta averiguación se aplica la postura cuantitativa de configuración empírica logrando su finalidad con adiciones de 10% 20% y 30% supliendo al agregado selecto y robusto, en último término **en el ámbito local**, en los cuales Bendezú A. (2019) Universidad Nacional de San Martin se investigó la exploración de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con aditamento de vidrio molturado reciclado con proporciones fundamentales de 15% , 20% y 25% sustituyendo al agregado fino, obteniendo fuera de lo convencional, onerosas resistencias, de manera importante se concluyó en los ensayos, que la efectividad suprema del concreto, consecuencia del 15% del suministro de la proporción en sustitución parcial del agregado fino, por lo general lo resultados son acrecientes, sobre la base de la verdadera problemática citada, se constató que el concreto y su predominio convertido con deshechos de productos agro- industriales, como además de no usuales productos como la celulosa en su estado natural o sintética, alterándose en las medidas y con las administraciones idóneas, el concreto recibe contribuciones que acrecenta obteniendo óptimas propiedades, para estar a la altura de los precedentes mencionados, se procederá a hacer su próxima averiguación. Seguidamente se realizó el planteamiento del **problema general**: ¿es posible mejorar la resistencia a la compresión del adoquín de concreto simple aplicando la fibra de vidrio? Así mismo, se plantearon los **problemas específicos**: ¿Cuáles son las propiedades físicas y la composición química de la fibra de vidrio ?, ¿Cuáles son las características de los agregados que conforma el diseño de mezcla del adoquín de concreto simple $f'c = 210 \text{ kg /cm}^2$ en la presente investigación?; ¿Cuál es la

resistencia a compresión del adoquín de concreto simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y del adoquín de concreto con aplicación de fibra de vidrio al 0% 0.5% 1.0% y 1.5% el cual sustituirá al agregado fino ?; ¿Cuál es el porcentaje óptimo de fibra de vidrio que se incorporara al adoquín de concreto simple con un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$?; ¿Cuál será la diferencia entre el costo del adoquín patrón con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el adoquín con porcentaje óptimo de fibra de vidrio? También se procedió a elaborar el estudio de la **justificación teórica**: En siguiente faena, se llevará a cabo las investigaciones orientadas resultados y pensamientos con un criterio aplicativo en el planteamiento de adoquines de concreto aprovechando fibra de vidrio, de ese modo ayudar a salvaguardar la repercusión ambiental negativa, efectuando averiguaciones en el trabajo para el diseño reciclado de un componente. De manera similar se procedió a la formulación de la **justificación practica**: En la cual se resguardan en que la faena de indagación en el presente de nuestros tiempos se viene desarrollando produciendo la conveniencia de llevar a cabo materiales ecológicos que sean amigables y suficientes con el medio natural, empero que estos materiales posean óptimas propiedades físico – mecánicas y que dichos alcancen a emplearse con éxito. Análogamente, la **justificación por conveniencia**: Siendo este elemento de bajo costo y asequible, realizando un estudio que busca cooperar con el diseño de un elemento reciclado. Así mismo, la **justificación social**: Con éste estudio los adoquines de concreto desarrollaran en su búsqueda su resistencia y con mejores propiedades que el convencional, además una fabricación de menor costo, afectando a la economía positivamente, de igual manera al ser su elaboración con elementos reciclados, se busca que este sea amigable con el medio ambiente. Y también la **justificación metodológica**: Se busca implementar adoquín de concreto fortalecido empleando fibra de vidrio, de forma exhaustiva logrando sustituir a los adoquines de concreto clásico y abra la puerta a futuras indagaciones ya que estas fomentarán a la evolución de resultados superiores y técnicas para de esta forma establecer novedosas disyuntivas de creación sustentable. Seguidamente **objetivo general**: Elaborar un adoquín de concreto simple utilizando fibra de vidrio, para mejorar la resistencia a compresión. Mientras tanto el **objetivos específicos**: Describir las propiedades físicas y la composición química de la fibra de vidrio a utilizar en la presente investigación; determinar las características de los agregados que conforman el diseño de mezcla del adoquín de concreto simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la investigación actual;

Determinar la resistencia a compresión del adoquín de hormigón liso $f'c =$ y del adoquín de concreto con aplicación de fibra de vidrio al 0% 0.5% 1.0% y 1.5% que sustituirá al agregado fino, determinar el porcentaje óptimo de la fibra de vidrio que se incorporara al adoquín de hormigón simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y determinar la diferencia de costos entre el adoquín del concreto patrón con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el adoquín con porcentaje óptimo. De esta se formula la **hipótesis general**: El adoquín de concreto usando fibra con vidrio mejorará de manera eficiente la resistencia a la compresión. Finalmente se obtiene las **hipótesis específicas**: conociendo las propiedades físicas y químicas de los materiales que conformarán el diseño de mixtura de los adoquines de concreto, ¿nos permitirá mejorar la resistencia a la compresión?; teniendo conocimiento de las características físicas y químicas de la fibra de vidrio, ¿nos permitirá mejorar la resistencia a la compresión de los adoquines concreto?; ¿el planteamiento óptimo del compuesto de los adoquines de concreto será la más adecuada para engrandecer la solidez a la compresión?; ¿el coste por unidad de cada adoquín de concreto utilizando fibra de vidrio para mejorar la resistencia a la compresión, será el más óptimo.?

II. MARCO TEÓRICO

Se aplicó como trabajo de investigación de los siguientes antecedentes del tema de investigación, en relación al **nivel internacional**, según Belardi, A. et. 2020. En su indagación llamada Improved fatigue performance of nanostructured bidirectional fiberglass-polyurethane composites under uniaxial state and high deformations | (artículo científico). Revista Materia, 25(3), e.12808, pp. 1-12. En esta revisión se ha podido dictaminar que la edificación e incremento de recursos imperantes constructivos que asistan el rendimiento de los ya existentes, cimentándose en su maximización y destrezas imprescindibles, acrecentando a partir de este punto los constituyentes nano estructurales bidireccionales de la fibra de vidrio en dimensiones remanentes y el poliuretano como basamento exigua lleva a cabo intrincados patrones positivos, comprometiéndolos tal cual a cargas axiales y trastorno cuantiosos que trascendían su total esquema, por esa razón para la indagación que como aditivo contribuye al acrecentamiento modernizado de la obra. Asimismo, Silvera, A. et, (2021). En su averiguación nombrado Strain analysis of a glass-fibre-reinforced polyester under dynamic loads. (Artículo Científico). Spanish Journal of Agricultural Research 9(1), pp.49-58. Ejerciendo a la evolución de prototipos, la alteración y su análisis de la fibra de vidrio sometido a dinámicas cargas, el resultante logrado delimita que, los componentes que logran tolerar cuantiosas tensiones en las cuales son comprometidas en la actualidad son la fibra de vidrio así como la resina de poliéster, fundamentándose implícitamente lo trascendental de los patrones a los recientes aditivos, con formas cabales de manejo conveniente y requiriéndose poner en práctica, no obstante, esto no es de esta forma con estabilidad, asimismo que se encontró el escrito del Águila, H y Victoria, "Características físicas y mecánicas de hormigones reforzados con fibra de cristal, grafito y sostuvo como propósito crucial la de estudiar y comparar su energética conducta de dichas fibras, orientadas tanto en el amparo de la mezcla, al igual que de las estructuras de éste. La investigadora decretó que el trío de hebras de salvaguardia analizadas como asistencia de estructura de específico son eficientes, a excepción del costo de las fibras de diamante y aramida que son cuantiosas, así pues, su trabajo se podría sojuzgar en el arranque de estructurales de elementos, más que del mismo concreto, subsiguientemente de este carácter exclusivamente se emplearían fibras en zonas radicadas a vigorizar. Lo antes mencionado acerca de la exploración en cuanto a la actual, reside en el estudio

exhaustivo de la retórica realizada de la misma por la autora, por la cual se atinó pesquisa real, notable y correspondiente en equidad de diversa índole de fibras dedicadas ahora para vigorizar el específico, su edificación del cuadro figurado de esta labor es el producto de su misión, de cierto modo sistemática y organizada para vertebrar su relativo rastreo al cambiante objeto de análisis. Análogamente se enfatizó la investigación de los antecedentes **a nivel nacional** en los cuales, según: Walhoff, G. (2017). En su investigación denominada *Influencia de la fibra vidrio en la resistencia a la compresión del concreto y el costo de fabricación, comparado con el concreto convencional barranca -2016* (tesis de pregrado) Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayo lo, Huaraz, Perú. En la indagatoria, cedido el producto de que si al concreto base de diseño el cual va a ser $f'c = 201 \text{ kg/cm}^2$ escalonadamente suplantándose en proporciones de 5%, 10% y 15%, relevando cemento portland asiduamente usado versus el vidrio molido, disponiendo equidad al no mitigar nada del porcentaje a los 7, 14 y 28 días de madurez del concreto en el desempeño, lo cual conjetura que una idónea resistencia con menos material en los resultados. Además: Afá, Y, y Loyola M. (2016). En su averiguación llamada *Influencia en porcentaje en peso de fibra de vidrio AR y aditivo plastificante coreplast 102, sobre la resistencia a la flexión de paneles de concreto itensificado con fibra de vidrio (GRC)*, (tesis de pregrado) Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. Cuantificando las destrezas de la renuencia de las muestras trasmutadas con una proporción de 7% de fibra y 2 % de aditivo y más aún al 3% de fibra y 1 % de aditivo para 7, 14 y 28 días, cediendo como resultados, donde las mezclas acertaron reticencia de 25.29 MPa siendo esta la más prominente y al menos 20.56 MPa para los 28 días, su empleabilidad y la deducción de la fibra de vidrio, aportando los aditivos, las particularidades y su resistencia del concreto logran concretar una cuantiosa optimización. Para cerrar, según: García, C. (2017). En su indagación llamada *Efecto de la fibra de vidrio en las características mecánicas del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de puno*. (tesis de pregrado) Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú (2017). La fibra de vidrio y su testeo alcanzado de su patrón inmejorable que se encuentra el acrecentamiento de las resistencias de la mezcla, ésta faculta su función con porcentajes de 0.025%, 0.075% y 0,125% con motivo al peso de los materiales, concluyéndose la fibra de vidrio como aditamento y su resistencia a la compresión del concreto, se acrecenta en un 6.65%, 2.26% y 1.26 respectivamente, constatándose que su coste de

formulación, se va depreciando en 2.94% empleando el 0.025% de fibra de vidrio, además Poma, J.(2020) en su análisis de Estudio y Diseño para la preparación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio reciclado molido como añadido fino conforme con la regla ACI 211 lima 2019 (tesis de grado) Universidad Privada del Norte. Lima Perú tiene como fin de instaurar la añadidura de vidrio triturado en el diseño de mezcla añadido de reciclable al fino el concreto con un añadido. De la misma manera realizamos la investigación en el **ámbito local**. En los cuales tenemos según Bazán, L. y Rojas, R. (2018) *comportamiento mecánico $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para adoquinados rígidos incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba San Martín, 2018* (tesis de grado) universidad cesar vallejo Moyobamba Perú (2018) decretó realizadas las pruebas, que con la incorporación al 15%, la supremacía del concreto es notable a la resistencia mecánica. Así mismo, para el desenvolvimiento de esta indagación se concretizó las búsquedas de las siguientes **teorías relacionadas al tema con respecto a la variable independiente: definición conceptual**, el diseño de la mezcla y su concepto de establecer sus magnitudes óptimas, cuyas normativas y estipulaciones necesarias respetadas sean, Muciño (2018) definición **operacional**, La resistencia a la compresión, sin que este llegue al fallo, es la contienda que tiene el adoquín para lidiar cargas. **dimensiones**, los materiales y su propiedades físicas y mecánicas, la fibra de vidrio y sus características físicas y mecánicas, peso específico y humedad natural **indicadores**, conexión agua materiales, resistencia y administración óptima. **Fibra de vidrio**: “Es un aditivo hecho pasta obtenido de tratar al vidrio como tal de ahí su utilización” (Belardi, 2020, p.678). “el elemento dispuesto que es la fibra de vidrio como adición o sustitución del cementante esto ayudar a acrecentar los materiales y su resistencia” (Erickson, 2020, P.26); también se tiene la **granulometría**: “su forma de la granulometría, llevándose a cabo en el laboratorio, siendo el balance de las partículas su implicación de un componente determinado y en uso de sus tamaños” (Duque 2016, p57,). Además, “la estimación de los materiales y su tamaño y sus características identificándose como la granulométrica, anticipadamente de ser empleados en edificaciones se detalla sus aspectos” (Abanto, F. 2019, p28). El siguiente aspecto trata de la **permeabilidad**: “Los materiales y su reagrupación, en su interior el hormigón en disolución, se conocen como permeabilidad” (Giménez, 2018, p.3). “su porosidad y el material referente a otros elementos” (Angelone, 2016, p43). seguidamente, se hizo las

teorías relacionadas al tema con respecto a la variable dependiente:

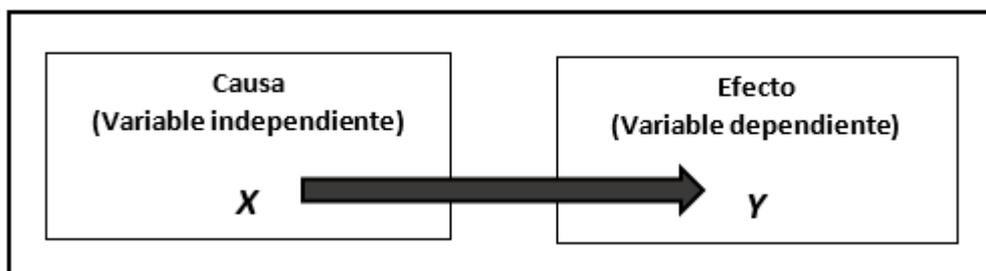
definición conceptual, Implica en precisar la magnitud óptima para el diseño de la mezcla, dichas normativas y especificaciones se ajustan inevitablemente (Muciño, A. 2018, p2). **definición operacional,** La dureza a la presión es la capacidad sin que este llegue al fallo del adoquín para resistir cargas. **Dimensiones,** Diseño de mezcla, **indicadores,** relación agua materiales resistencia y administración inmejorable **resistencia a la compresión:** “Se define a la firmeza, el módulo y su resistencia a cargas axiales como a la potencia del dependiendo su uso del mismo” (Kosmatka, 2016, p.08). Así mismo, “La tolerancia a extremas fuerzas de la capacidad del material, se denomina resistencia” (Rivera, 2013, p87).; se tiene la **dosificación:** “Un compuesto y su constitución con la Cuma de materiales o en tara y su relación” (Castellanos, N. 2014, p.11). Igualmente, “dosificar una mezcla, significa que empleando todos los instrumentos posibles y disponibles la mezcla sea determinante resultando más fácil y económica,” (Sánchez, E. 2016, p.1). Poco tiempo después los **enfoques conceptuales.** Donde se encuentran las **propiedades físicas de los materiales:** “Encomendados de demostrar las condiciones únicas del concreto cuando las partículas no están en cambios, utilizado para alcanzar la granulometría, peso específico, contenido de agua, etc.” (Stevens, G. 2019, p.56). De igual manera (Askeland, D. 2015, p14) “La mezcla de concreto debe ser correcta en su diseño, es unas de las características que se promulgan sin básicas reformas en la consignación del mismo concreto, lo cual se necesita”. **Propiedades químicas de los materiales:** “El concreto básica y su modificación de su configuración determina los cambios moleculares y capacidades versus a otros reactivos” (Mejía, 2016, p.94). También se tiene a “los que son vulnerables en la construcción y cada uno de los materiales a diversos procesos químicos nombrados conversión, ya que su arquitectura interna induce a un cambio” (Da P, 2019. p. 1). **Diseño de mezcla,** “Es un paso técnico que consiste en la mescolanza de materiales determinados por diseño, estos son cemento agregado, arena y aditivos que son frecuentes” (Lizarazo, 2016, p.105); por otro lado (Musíño, 2018, p2) sustenta que, “Es uno de los procesos que confirma los porcentuales de los elementos que servirán en un fin determinado, la solidez indicada”. De igual manera el **concreto:** “Los elementos y su mixtura que se genera en un aglomerado utilizado en cimentación debido a su curación y firmeza al aplastamiento” (Graybeal, B. 2019, p.41). 2003, p2). “El concreto se dosifica

cuidadosamente como cemento y agregados (piedra y arena), agua y aire y un aglomerante que comparten mucha similitud con la piedra, creado al combinar los materiales.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipos y diseños de investigación

En la investigación del presente plan, la resistencia a la compresión de adoquines de concreto normal su estudio y análisis y con la con el alta de hebra de cristal, de un lapso especificado de tiempo destinando datos. Uno vinculándose la promesa en la producción con la norma reinante en el territorio y otras propiedades necesarias que lo conceptualizan. Análogamente, la indagación y su propósito actual atenerse sustancialmente a un diseño del tipo empírico y con estructura capital del ejemplo efectivo y del molde de las muestras separadas, el proyecto del diseño práctico queda detallado del siguiente modo:



A sucesión, se presenta, el boceto experimental para la mescolanza de concreto simple, donde:

Tabla N°. 1 Diseño Experimental del proyecto de Investigación

GE (1):	X1 (Adoquín al 0.5% de fibra de vidrio)	O1 (7d)	X1 (Adoquín al 0.5% de fibra de vidrio)	O2 (14d)	X1 (Adoquín al 0.5% de fibra de vidrio)	O3 (28)
GE (2):	X2 (Adoquín al 1.0% de fibra de vidrio)	O1 (7d)	X2 (Adoquín al 1.0% de fibra de vidrio)	O2 (14d)	X2 (Adoquín al 1.0% de fibra de vidrio)	O3 (28)
GE (3):	X3 (Adoquín al 1.5% de fibra de vidrio)	O1 (7d)	X3 (Adoquín al 1.5% de fibra de vidrio)	O2 (14d)	X3 (Adoquín al 1.5% de fibra de vidrio)	O3 (28)
GC (4):	X0 (Adoquín sin adición de fibra de vidrio)	O1 (7d)	X0 (Adoquín sin adición de fibra de vidrio)	O2 (14d)	X0 (Adoquín sin adición de fibra de vidrio)	O3 (28)

Dónde:

GE: Grupo experimental con adición fibra de vidrio reciclado.

GC: Grupo de examen (Adoquín de concreto sin adición de fibra de vidrio reciclado.)

X1: (Adoquín de concreto con adición al 0.5% de fibra de vidrio reciclado.)

X2: (Adoquín de concreto con adición al 1.0% de fibra de vidrio de reciclado.)

X3: (Adoquín de concreto con adición al 1.5% de fibra de vidrio de reciclado.)

O1, O2, O3: Observación (7 , 14 y 28 días)

3.2. Variables y operacionalización de variable

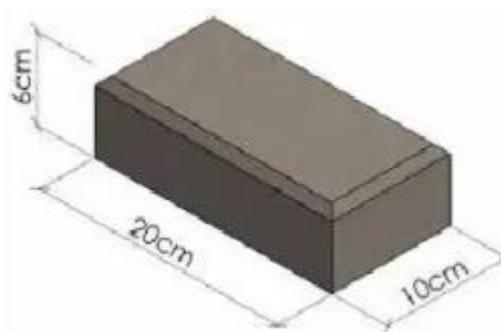
Definición conceptual de la variable personal. El diseño de adoquines de hormigón sencilla, es un método, que se basa esmeradamente en una sucesión destinando los materiales en una para instaurar un adoquín de índole pretendida. Definición operacional, El diseño de adoquines de concreto fácil, es un método respaldado en transmitir esmeradamente los materiales en una sucesión para construir un adoquín con una calidad solicitada. Magnitudes Características físicas y mecánicas de los materiales indicadores, granulometría peso específico, humedad natural unidad de medición, intervalo. Definición operacional de la variable dependiente él aguante a la compresión es la preparación que tiene el adoquín para llegar cargas sin que este llegue al arbitraje. Magnitudes Características físicas y mecánicas de los materiales. Propiedades físicas y mecánicas de la fibra con vidrio. Diseño de mezcla. Precios. Indicadores Granulometría, desazón específica, humedad natural. Interacción agua/materiales, resistencia, dosificación óptima.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La localidad se puntualiza en un sector o lapso de tiempo definido como el apilado de cada una de las unidades de cotejo cuyos atributos se van a ensayar. Podría ser infinita o finita ligadas a la proporción. (Fernández, P). La cuantía de las muestras de campo solicitadas obedece al predio a medirse y su variabilidad, optando por cada módulo de la que se llevó a cabo el prototipo de suelo, como historial a su muestreo. El dígito de muestras de la concepción deberá ser congruo como para permitir la seguridad requerida en los rendimientos de los ensayos y que tendrán las siguientes características.

Figura 1: Adoquín



Fuente: Elaboración propia del tesista

Muestra

Una muestra, es simbólico una dimensión diminuta conveniente y que también tiene un ligado de unidades de muestreo primarias que del cual puede inclinar inferencias sobre la metrópoli. (Fernández, 2014).

Determinación de la muestra

Las masas de las muestras de suelo citadas de modo tentativas, necesitarán ser estructuradas estas masas para el ejemplar y adición de pruebas a los cuales el vasto va a estar firme,

consiguiendo debidamente sólidos suficientes. Son revestidas por las Notas el precepto de tolerancia y sus ensayos de pruebas, precisando que el manifiesto tenga una proporción requerido de suelo para toda la prueba específica, en absoluto, estas cuantías indicadas en la lista nº 30 dotarán burdo apropiado para examen granulométrico y frecuentes exámenes de ley. Procediendo a educir tipos de porciones en el suelo de alianza, ensayando el procedimiento de prueba normalizado expuesta en la NTP 400.01 O- 2011, o modalidades de examen independiente que sean aplicables (ASTM e 702).

Tabla. 2

Pruebas de los adoquines de concretos simple

Ratio de fibra de vidrio	Estimación			Parcial
	7 días	14 días	28 días	
0%	3	3	3	9
0.5%	3	3	3	9
1.0%	3	3	3	9
1.5%	3	3	3	9
Conclusiones	12	12	12	
Total de la muestra				36

Fuente: Elaboración propia del tesista

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

En una cosecha de datos la dedicación de sondeo accedemos de aparatos numerosos y distintos tipos de las cambiantes para valorar la utilidad de estas, y en dispersas situaciones llegan a combinarse con técnicas diversas. (Hernández, 2014).

Se Empleó en la investigación, para el acopio de los datos, como método la observación, por consiguiente, se realizará pruebas a compresión a los adoquines de concreto simple para que sus resultados sean

alcanzables a los 7, 14 y 28 días con aditamento de la fibra de vidrio en 0.5%, 1.0% y 1.5%.

Instrumento

Para edificar una herramienta, con el mismo sentido el método es la de distorsionar la variable en subvariables, empero con primordiales características a la de la variable general, a los parámetros instancia segunda, poniendo fin con los ítems o reactivos y sus graduaciones. (Hernández, 2014).

Con la subsiguiente averiguación, los resultados técnica y aparatos, emplearemos la mencionados que ratifican, siendo en el laboratorio estas pruebas puestas, aplicando los apunes técnicos y copiando los datos logrados.

Tabla. 3

Cuadro de técnicas e instrumentos.

Técnicas	Instrumentos	Fuente
		NTP 399.611
		GP 001:1995 Y GP 002:1995.
Testeo de las propiedades de los materiales necesarios del adoquín.	Archivo de historial de datos para las heredades físicas-químicas de los terrenales del adoquín.	NTP 334.009, NTP 334.082, NTP 334.090. NTP 339.088. NTP 400.037.
Testeo de las propiedades físico y químicas de la fibra de vidrio.	Archivo de historial de aspecto sobre los elementos físicos y sintéticos de la fibra de vidrio.	NTP 399.604 NTP 334.127
Testeo de resistencia a la compresión de adoquín.	Archivo de historial de números sobre tolerancia empeño a compresión del adoquín.	NTP 399.611

3.5. Procedimientos

Se representará la formulación práctica – detallada con una finalidad definida sobre las actividades o provenientes que se llevaran a cabo para desarrollar todas las metas específicas. Primero que nada los estudios de laboratorio y sus métodos se harán uso para dar con los datos acerca de las cualidades físicas e industriales de los elementos donde se acondiciona los adoquines de muestra para mi indagación, del mismo modo los elementos no convencionales son estudiados, ya que van a ser parte de la mezcla del esquema, determinando las propiedades el cual es la fibra de vidrio en ensayos de laboratorio, así mismo elaborarán los adoquines de concreto proyectando que determine la mezcla óptima, con la suma de fibra de vidrio en cumplimiento con la regla y sus límites establecidos. En su parte final, se decidirá el precio por unidad acudiendo al estudio de precios unitarios.

3.6. Método de análisis de datos

Los apuntes por recoger, sin alterarlos se tiene de los experimentos por medio de materiales confiadas que nos consentirán almacenar los hechos fiables y, así mismo, se reúnen ya conseguidos los efectos en los adoquines de concreto simple, los resultados ya de las pruebas de resistencia para instaurar, ya que para el proceso de los datos por obtener en laboratorio serán de una base de nota con el programa Microsoft Excel y así poder que las figuras y cuadros se generen.

3.7. Aspectos éticos

Para desarrollar la investigación, son las reglas peruanas que se reputa la norma de infraestructura vial, las citas en ISO que, de igual manera, se va a considerar los derechos del escritor, fomentando sus citas correspondientes, como conformación para obtener la información se empleará el esbozo de la Universidad Cesar Vallejo.

Dicha investigación se basará en los parámetros de las siguientes normas y reglamentos:

- NTP 399.611 Adoquines de concreto para pavimentos.
- NTP 334.009, NTP 334.082, NTP 334.090 cemento portland.
- NTP 339.088 Agua de Mezcla.
- NTP 400.037 Agregados.
- NTP 399.604 Muestreo y ensayo de albañilería.
- NTP 334.127 Adiciones minerales del cemento y concreto:

IV. RESULTADOS

4.1. Especificar las propiedades físicas y la conformación química de la fibra de vidrio a aplicar en la presente investigación.

Tabla .4

Naturaleza físicas y químicas de la fibra de vidrio

PROPIEDAD	UNIDAD	VALOR
Tenacidad	N/tex	1.30
Fortaleza a la tracción	MPa	3400
Elongación hasta rotura	%	4.5
Adsorción de humedad	20°C y60	% 0.1

Fuente: *Laboratorios generales suelos, concreto y pavimentos.*

Interpretación

La fibra de vidrio y su naturaleza físicas y químicas de se indujeron a la invención de las maquinarias más finas, la fibra de vidrio se aprovecha como operador de soporte para gran número de manufactura poliméricos, concretando enormemente los robustos agregados y sutil denominado dúctil fortalecido con fibra de vidrio (PRFV), las otras fibras dispone como propiedades comparables, polímeros y grafitos como la fibra, pese a todo esta no tiene mucha fortaleza o tan rígida como la fibra de carbono que es mucho más asequible y de escaso ruido, así mismo se aprovecha en los asfaltos y tiene el principal propósito de evitar la fisuración.

4.2. Especificar las características de los agregados que constituyen el diseño de mezcla del adoquín de concreto simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la presente investigación.

Tabla .5

Naturaleza físicas y químicas de los elementos de la mezcla del concreto

Naturalezas físicas de los agregados aplicados (arena)	<i>agregado fino</i>
Lindero liquido	NP
Lindero plástico	NP
Ratio de plasticidad	NP
Higrometría Natural	5.83%

Fuente: Laboratorios generales suelos, concreto y pavimentos.

Interpretación

Laboratorio generales suelos concretos y pavimentos, de la ciudad de Tarapoto, fue el escenario para los ensayos y pruebas se ejecutaron en el recinto, el laboratorio cuenta con todo el equipamiento necesario y suficientemente calibrados. Por cada ensayo se hizo referencia a la utilización correspondiente de las normas, normatividad ASTM D-2016 (contenido de higrometría natural), regulación ASTM C33-83 (Testeo granulométrico de los agregados), reglamentación ASTM C -127 (desazón definido y adsorción del agregado noble), ASTM C- 128 (definido peso y c), ASTM C-29 (peso unitario de agregado fino y grueso), para así de esta manera llegar al agregado grueso de la arena que viene de la cantera del rio Cumbaza sector 3 de octubre, contando como resultante en los datos de ensayo, peso de muestra humedecido 635.0 y seca 600 peso fracción lavado 578.5.

4.3. Especificar la resistencia a compresión del adoquín de concreto simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y del adoquín de concreto con utilización de fibra de vidrio al 0% 0.5% 1.0% y 1.5% que desplazará al agregado fino.

Tabla. 6

Estructura de adoquín con mezcla patrón.

MATERIAL	UNIDAD	DISEÑO ($f'c=210$ kg/cm^2)	0% DE FIBRA DE VIDRIO	RETICENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm^2)		
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Cemento	Kg	0.568	0.568			
Agregado grueso	Kg	1.754	1.754	207.84	271.57	322.27
Agua	L	0.258	0.258			

Fuente: Laboratorios generales pisos, concreto y pavimentos.

Interpretación

En el laboratorio Generales suelos, concreto y pavimentos, para llegar a dichos resultantes teníamos que hacer la independización de los adoquines en que cuenta con unas series bastante sincronizados llegando a tener los resultantes próximos, cerciorándonos que el concreto patrón de 210 kg/cm^2 a lo largo del fraguado opta a una desmesurada reticencia en los 7, 14 y 28 días alcanzando ésta a una reticencia de 322.27 kg/cm^2 , de este modo contamos con la posibilidad de trabajarlo en la mayor parte de las civiles estructuras.

Tabla. 7

Estructura de adoquín con mezcla patrón e inserción de 0.5 % de fibra de vidrio.

MATERIAL	UNIDAD	DISEÑO (f'c=210 kg/cm2)	0.5 % DE FIBRA DE VIDRIO	RETICENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm2)		
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Cemento	Kg	0.568	0.568			
Agregado grueso	Kg	1.754	1.741	213.00	284.01	433.26
Agua	L	0.258	0.258			
Hebra de vidrio	Kg	0.00	0.013			

Fuente: Laboratorios generales suelos, concreto y pisos.

Interpretación

Se enfatizó este diseño de adoquín elaborándose en el laboratorio Generales adoquinados, concreto y asfalto, en los que se muestra en la tabla preeminente las administraciones del procesamiento que se han efectuado, contando con índices emergentes muy por encima del concreto patrón alcanzando a los 7 días f'c = 213.00 kg/cm2 a los 14 días f'c = 284.01 kg/cm2 y a los 28 días un f'c= 433.26 kg/cm2.

Tabla. 8

Estructura de adoquín con adición de 1 % de vidrio en fibra y mezcla patrón.

MATERIAL	UNIDAD	DISEÑO (f'c=210 kg/cm2)	1 % DE VIDRIO EN FIBRA	RETICENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm2)		
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Cemento	Kg	0.568	0.568			
Agregado grueso	Kg	1.754	1.729	226.53	300.39	445.31
Agua	L	0.258	0.258			
Vidrio en fibra	Kg	0.00	0.026			

Fuente: Laboratorios generales firmes , concreto y asfalto.

Interpretación

De los adoquines de concreto se han llevado a cabo tres oportunidades de testeo de presión; con acrecentamiento de vidrio en fibra al 0.026% a la edad de 7, 14 y 28 días, los tanteos logrando que permanezcan por encima de 210 kg/cm² testeos hechos en concordancia con la normativa ASTM C 39 teniendo como consecuencia a los 28 días de 445.31 kg/cm².

Tabla. 9

Estructura de 1.5 % de vidrio en fibra y adoquín con mezcla patrón y adición

MATERIAL	UNIDAD	DISEÑO (f' _c =210 kg/cm ²)	1.5 % DE VIDRIO EN FIBRA	RETICENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Cemento	Kg	0.568	0.568			
Agregado grueso	Kg	1.754	1.716	339.39	361.25	474.40
Agua	L	0.258	0.258			
Vidrio en fibra	Kg	0.00	0.039			

Fuente: Laboratorios generales pisos, concreto y asfaltos.

Interpretación

A la edad de 7,14 y 28 días, esta definitiva estructura se ha llevado a cabo testeo en tres test de compactación en adoquines de concreto, la materialización que se acoge reside por arriba de los 470 kg/cm², dichos test se ejercieron en concordancia con la Regla ASTM C 39, celebrando como efecto a los 28 días de 474.40 kg/cm².

4.4. Especificar la proporción óptima del vidrio en fibra que se incorporará al adoquín de concreto simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla. 10

Proporción óptima de adición de vidrio en fibra

MATERIAL	UNIDAD	DISEÑO ($f'c=210$ kg/cm^2)	1.5 % DE VIDRIO EN FIBRA	RETICENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm^2)		
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Cemento	Kg	0.568	0.568			
Agregado grueso	Kg	1.754	1.716	339.39	361.25	474.40
Agua	L	0.258	0.258			
Vidrio en fibra	Kg	0.00	0.039			

Fuente: Laboratorios generales suelos, concreto y pavimentos

Interpretación

El vidrio en fibra y su proporción óptima que se inserta al hormigón simple $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ agregado fino para adoquines de tráfico liviano es de 0.039 gramos, alcanzando a los 28 días una reticencia de un índice de 474.40 kg/cm^2 .

4.5. Especificar la disparidad de costos entre el adoquín del concreto muestra con $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y el adoquín con proporción óptima.

Tabla. 11

Coste de adoquín modelo (sin adición de fibra de vidrio)

MATERIAL	UNIDAD	CUANTÍA	DOTACIÓN UNITARIA	DOTACIÓN PARCIAL	TOTAL
Cemento	kg	0.568	1.00	0.568	
Agregado grueso	kg	1.754	0.4	0.702	1.275
Agua	L	0.258	0.02	0.005	

Fuente: Concepción propia del autor

Interpretación

Precedida información en la tabla, facultamos apreciar el coste del adoquín modelo sin adición, el coste ha sido estimado por unidad de cada adoquín teniendo un precio de S/ 1.275 (un sol con doscientos setenta y cinco).

Tabla. 12

Adoquín y su coste con proporción óptima de inclusión de vidrio en fibra (inclusión de 1.5%)

MATERIAL	UNIDAD	CUANTÍA	DOTACIÓN UNITARIA	DOTACIÓN PARCIAL	TOTAL
Cemento	kg	0.568	1.00	0.568	
Agregado grueso	kg	1.716	0.4	0.685	1.297
Vidrio en fibra	kg	0.039	1.00	0.039	
Agua	L	0.258	0.02	0.005	

Fuente: Concepción propia del autor

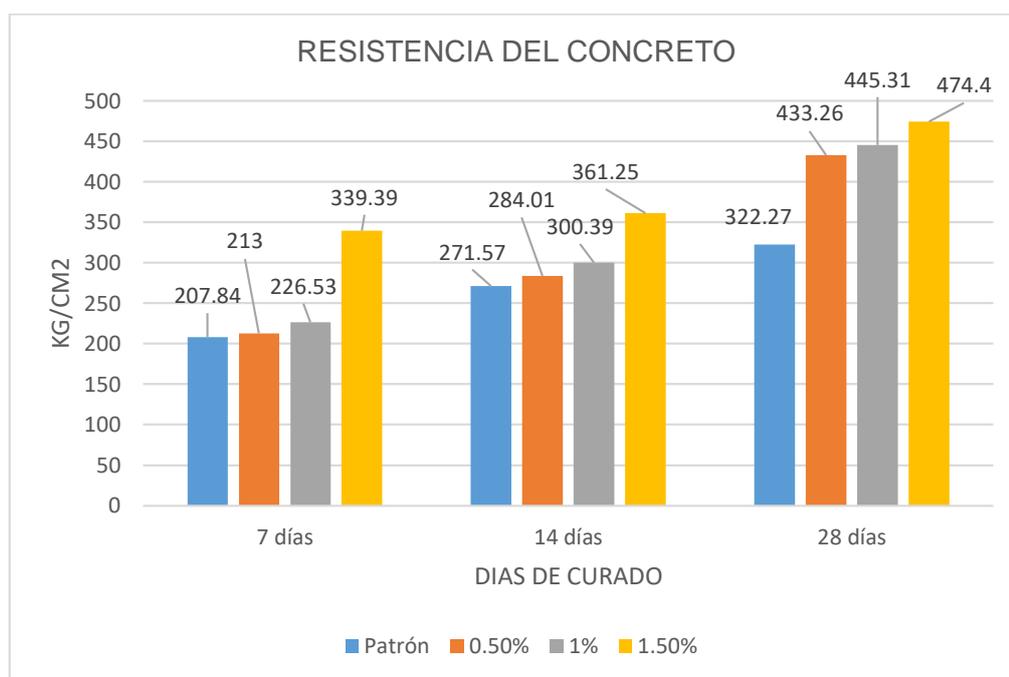
Interpretación

Apreciamos el coste del adoquín precedida la tabla, con la inyección de vidrio en fibra al 1.5%, el coste ha sido depreciado por unidad de cada adoquín contando con un precio de S/ 1.297 (un sol con doscientos noventa y siete).

VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

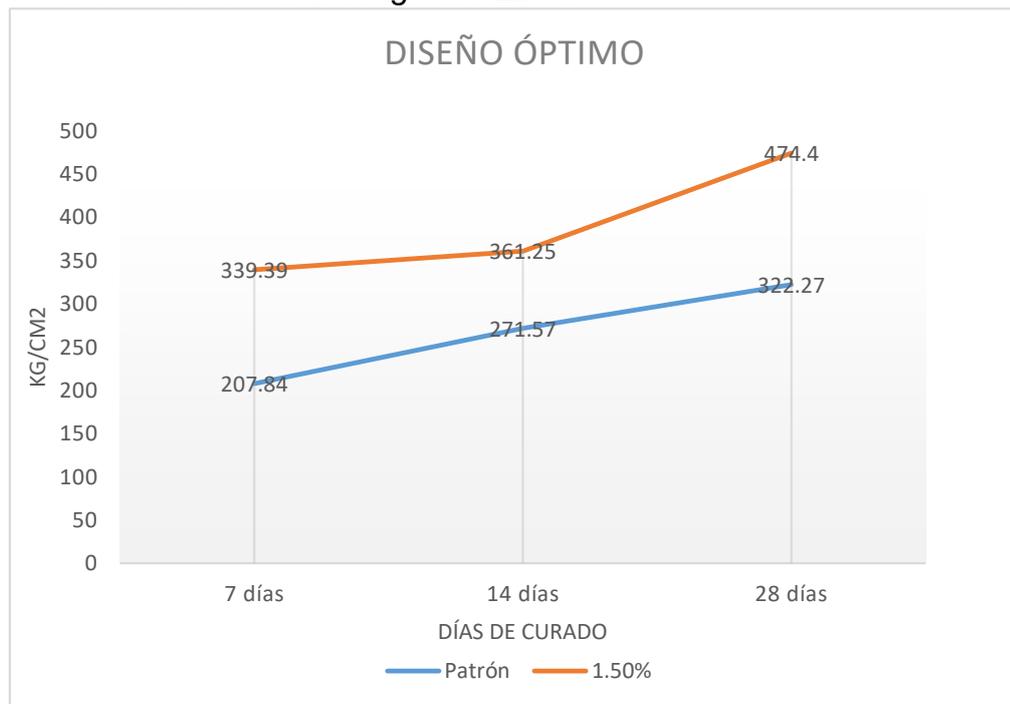
El producto obtenido a través del croquis Excel para otorgamiento verificar mediante barras la diferencia de la resistencia de los concretos a los 7,14 y 28 momentos.

Figura 2: Gráfico resistencia del concreto a la compresión mediante el programa Excel, e l concreto patrón y los concretos con adición de fibras de vidrio (0.5%, 1.0%, 1.5%) a los 7, 14 y 28 días.



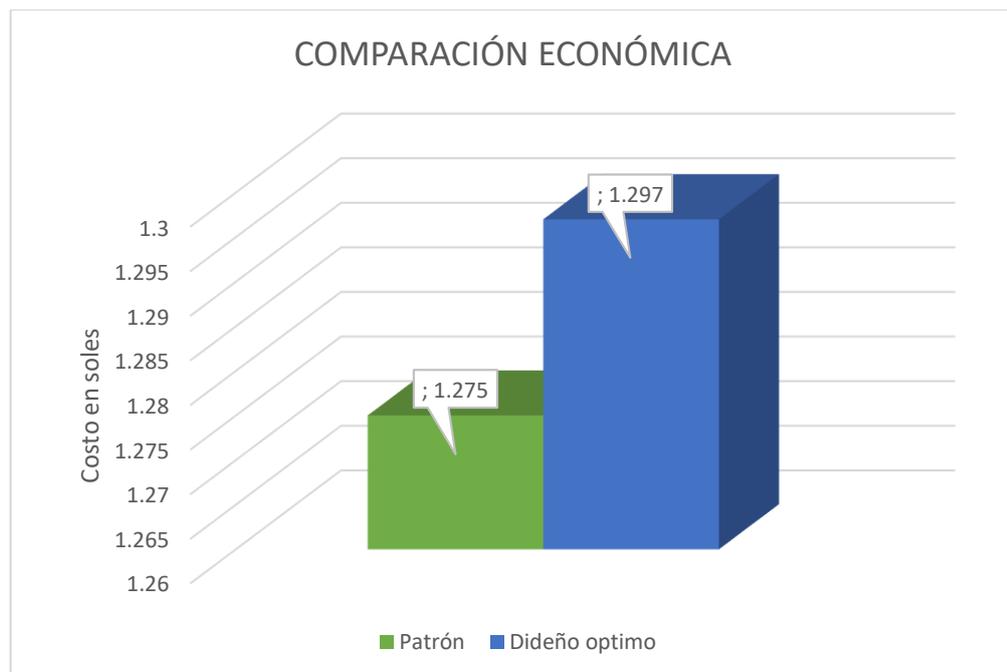
Fuente: Concepción propia del autor.

Figura 3: Diagrama de concreto modelo y diseño óptimo con inserción de vidrio en fibra en el Programa Excel.



Fuente: Concepción propia del autor.

Figura 4: Diagrama de comparabilidad de costo en el programa Excel.



Fuente: Concepción propia del tesista.

V. DISCUSIÓN

Diseño de adoquines de concreto simple aplicando fibra de vidrio para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2021. En consecuencia la caracterización de los conglomerados de la asociación del específico, las evidencias se alcanzaron en el **Recito Generales Suelos Concreto Y Pavimentos** tomando en cuenta y considerando que las legislaciones avalan la investigación, regulación ASTM D- 2216 que es (higrometría natural), la regulación N° 57 (ASTM C 33) que es (evaluación granulométrica), la reglamentación ASTM C – 127 que es de (tara específico y porción del agregado espeso), la ASTM C – 128 que es de (tara preparado de permeabilidad del compuesto fino), la ASTM C 29 que es de (peso unitario del conglomerado). Por todo ello, el desempeño de la arena de grano gruesa fue extirpados de la cantera del rio Cumbaza, dando como producto en cuanto a contenido de higrometría natural 5.83% peso específico 2.60 gr/cm³, porcentaje de sorción 3.70 %, módulo de fineza 2.49, tara común desligado 1439 kg/cm³ y el fardo común varillado 1538 kg/cm³. En ese picado la indagatoria echa por Mamani, L. (2019) en la ciudad de Juliaca, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez se investigó las propiedades del consumo de vidrio reciclado para acrecentar la naturaleza de los adoquines de concreto, las cuales se operaron con índices de 0%, 10%, 20% y 30% respectivamente, donde se exploraba alcanzar una fortaleza a la compresión de 280 kg/cm², se ejecutaron ensayos de propiedades físicas y mecánicas según la reglamentación ASTM y NTP cumpliendo con los criterios establecidos, estableciendo el diseño en 3 etapas, las cuales fueron a los 7 , 14 y 28 días que de debían ejecutar los testeos de resistencia de las probetas, análogamente se ejercieron testeos de otros tipos como: ensayo de absorción y ensayo de variación dimensional. El vidrio en fibra, es un material compuesto consistente en fibras continuas o discontinuas de polipropileno ensambladas en una matriz plástica. Es el basto dúctil con mínimo cargo específico, esto significa que se requiere de una pequeña cuantía para lograr conseguir de un beneficio acabado. Si bien es cierto el vidrio en fibras se aprovechan en diversas áreas, estas fibras no son ajenas a la construcción, es porque la empresa Pacasmayo tiene este vidrio en fibra de que se aprovecha

mayormente en los asfaltos para evitar la figuración. Las especificaciones técnicas del fabricante respecto al vidrio en fibra tipo AR. Estas propiedades son: mecánicas y químicas mecánicas, fuerza a la tracción (Mpa) 3.000-3.500 elongación hasta la rotura (%) 4.3 químicas sorción de humedad a 20 centígrados y 60% de higrometría relativa (%) 0.1 reticencia a los disolventes, altas reticencia a la intemperie y los rayos UV alta, reticencia a microorganismos alta. Aplicaciones usos industriales: se emplea como fibra de refuerzos en morteros a base de cemento, sustitución de amianto en tejados, paneles de fachada, pieza de recubrimiento: García, B. (2017) *Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto F´C=210 kg/cm² en la ciudad de Puno. (tesis de pregrado) Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.* Se experimenta con el vidrio en fibra para elaborar un diseño que busque acrecentar las reticencias de la mezcla, en la cual se operará con proporciones de 0.025%, 0.075% y 0.0125% en relación al peso de los materiales, se concluyó que la reticencia a la compresión del concreto adicionado el vidrio en fibra acrecenta un 6.65%, 2.26% y 1.26 individualmente, además se pudo comprobar que el monto de formulación se ve disminuido en 2.94% usando el 0.025% de vidrio en fibra. En nuestra investigación de acuerdo a los ensayos realizados en **Laboratorios Generales Suelos, Concreto Y Pavimentos** se obtuvo los estudios de calcina modelo como de los hormigones inyectado vidrio en fibra al: 0.5%, 1.0% y 1.5%. Como podemos determinar, la precio al aplastamiento de la calcina modelo que es un hormigón con un f´c 210 kg/cm², a los 28 días de curado, presenta en el experimento una firmeza al aplastamiento de 322.27 kg/cm².seguidamente vemos coronamiento del hormigón con mezcla de vidrio en fibra a los 28 días de curado, dando cierta consecuencia que el cenizo con incremento de vidrio en fibra al 0.5% teniendo una solides a la compactación de 433.26 kg/cm², seguidamente vemos las consecuencias que se obtuvo en laboratorio, del concreto al incluir vidrio en fibra en un 1.0% a los 28 días obteniendo como resultado una reticencia al apisonamiento de 445.31 kg/cm², en definitiva vemos las consecuencias del concreto al insertar vidrio en fibra al 1.5% dando como producto una fuerza al oprimir de 474.40 kg/cm². De sucesivamente se pudo alcanzar los efectos de las reticencia a la presión del hormigón estándar y de los mazacotes con la inserción de vidrio en hilo en la investigación, para

ello en la labor Higüero, V. (2010) realizado en la universidad Politécnica de Madrid, titulado: “Características físicas y mecánicas de hormigones reforzados con fibra de vidrio, carbono y aramida”, el cual sostuvo indagar con vital atención y cotejar dinámicamente su juicio de dichas fibras empleadas, tanto en el apoyo de argamasa como de armazón de éste. La investigadora determinó que el trio de hebras de sostén estudiadas son suficientes como soporte estructural de específico, con exención del coste de las hebras de grafito y aramida siendo éstas elevadas, lo cual se podría someter su oficio en vigor de elementos estructurales, más que el concreto estipulado, luego se colocaría hebras en zonas focalizadas a vigorizar. La categoría de la indagación antes descrita en cuanto a la vigente, radica en exhaustivo tanteo de la gramática realizada por la autora, encontrándose el sondeo real, notable y oportuna en congruencia con las hebras asignadas hoy en día para añadir al sucinto, lo cual es útil de aviso para fabricar el cerco imaginario de esta labor.

VI. CONCLUSIONES.

- 6.1** concluimos que, con lo referente a la naturaleza mecánicas y composiciones del vidrio en fibra teniendo como precedente, se decretó a través de la tabla de reglamentaciones técnicas las siguientes características, al vidrio en fibra tipo AR. Sus propiedades son: mecánicas y químicas Mecánicas fuerza a la tracción (MPa) 3.000-3.500 elongación hasta la rotura (%) 4.3 químicas absorción de higrometría a 20 centígrados y 60% de higrometría relativa (%) 0.1 resistencia a las solventes altas retencencias a la intemperie y los rayos UV alta, retencia a microorganismos alta, aplicaciones usos industriales.
- 6.2** Por medio de pruebas se realizaron en el Laboratorio Generales Suelos Concreto y Pavimento, concluyéndose como consecuencia del testeo al agregado grueso de la arena que viene de la cantera del rio Cumbaza sector 3 de octubre, teniendo como resultante en los datos de ensayo, peso de muestra higrometría 635.0 y seca 600 peso fracción lavado 578.5.
- 6.3** Los testeos de rompimiento de probetas en el Recinto Generales Suelos, Concreto y Pavimentos, se concluye como rendimiento que el concreto modelo con un $f'c$ 210 kg/cm² a los 28 días de recuperado, alcanzó en el testeo de laboratorio una firmeza al empuje de 322.27 kg/cm². De esta manera se ve las consecuencias de calcina con acrecentamiento de vidrio en fibra a los 28 días de mojado, dando como resultante que la calcina con inserción de vidrio en fibra al 0.5% da un aguante a la comprimir de 433.26 kg/cm², seguidamente vemos el rendimiento que se obtuvo en laboratorio, del concreto al añadir vidrio en fibra en un 1.0% a los 28 días dando como producto una dureza al contenerse de 445.31 kg/cm², en último término contemplamos la resultante del concreto al añadir vidrio en fibra al 1.5% dando como consecuencia una retencia al aglutinarse de 474.40 kg/cm² culminando que la suma de vidrio en hilo acrecenta la tenacidad a la presión del concreto por encima del concreto patrón.

6.4 Determinamos que podemos decretar que, según nuestros estudios, el coste del adoquín patrón es de S/.1.275 soles y del adoquín óptimo (1.5%) con adición de vidrio en fibra, es de S/.1.297 soles, dando una disimilitud de S/.0.022, dando como producto que el adoquín con adición de vidrio en fibra es asequible.

6.5 Concluimos que, según nuestra investigación, el diseño óptimo de vidrio en fibra en los adoquines es de 38.8 gramos de vidrio en fibra con la inclusión al 1.5%.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1** Recomendamos que se desempeñen enseñanzas más exactas o averiguar más a alrededor de las propiedades del vidrio en fibra en laboratorios especializados que aseguren las consecuencias, digno ya que actualmente vemos la manera de aprovechar y mejorar el adoquín referente a precios es mínimo.
- 7.2** Recomendamos que en próximas investigaciones debemos tener cuidado, con la procedencia de los aglomerantes para tener un buen resultado tomando en cuenta las canteras, garantizando una correcta investigación, cabe mencionar que nuestro caso se empleó el agregado grueso del río Cumbaza, las cuales tienen una buena referencia fiables para nuestro experimento de concreto.
- 7.3** Recomendamos utilizar una proporción de 38.8 gramos de vidrio en fibra incorporando al 1.5 en el diseño de mezclas ya que según nuestros testeos acrecenta la retención a la compactación al adoquín de concreto.
- 7.4** Recomendamos hacer una indagación más intensa, para lograr llegar a establecer un coeficiente más óptima de esta fibra que acrecente la solidez a la compresión por arriba del concreto modelo.
- 7.5** Recomendamos utilizar el vidrio en fibra en una concepción de aleación, ya que según nuestra pesquisa entre un fijado estricto y un sucinto con inserción de vidrio en hilo tiene una brecha mínima de S/0.20 céntimos, demostrando que acrecente la resistencia a la compresión del concreto con inserción. Concluyo que mi trabajo de investigación, ha sido un parámetro para futuros investigadores.

VIII. REFERENCIAS

- Abanto, F. (2019). *Tecnología del concreto* (artículo científico) Universidad Católica San Pablo. Lima: Repositorio Universidad Católica San Pablo, 3(1), p.21.sin ISSN.<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-catolica-san-pablo/mecanica/otros/356721507-306087568-tecnologia-del-concreto-flavio-abanto-pdf/4282817/view>
- Angelone, S. Garibay, M. y Cahuape, M. (2016). *Permeabilidad de suelos* (artículo científico). *Repositorio Universidad Nacional de Rosario*. Santa Fe: Universidad Nacional de Rosario, 1(2), p.3. <https://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/Permeabilidad%20en%20Suelos.pdf>
- Afá, Y, Loyola, M. (2016) *Influencia del porcentaje en peso de fibra de Vidrio ar y aditivo plastificante copreplast 102, Sobre la resistencia a la flexión en paneles de Concreto reforzado con fibra de vidrio (grc)*. <https://dspace.unitru.edu.pe/>
- Andrés, P. Victoria, G. Daniel, H. Carlos, A. (2015) *Análisis de la influencia del vidrio molido sobre la resistencia al desgaste en adoquines de hormigón tipo A*. https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/413
- Askeland, D. (2015). *Ciencia e ingeniería de materiales* (artículo científico). Cengage learning. Pittsburgh: Concrete Sciences. 6(2). p. 14. Sin ISSN https://issuu.com/cengagelatam/docs/askeland_issuu
- Bazán, L. y Rojas, R. (2018) *comportamiento mecánico $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ para pavimentos rígidos incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba San Martín, 2018*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31624>

- Bendezu, A. (2019) *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de vidrio reciclado molido*
<http://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3339>
- Belardi, A. et. *Improved fatigue performance of nanostructured bidirectional fiberglass-polyurethane composites under uniaxial state and high deformations*
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-70762020000300327&script=sci_abstract
- Bazán, L. y Rojas, R. (2018) *comportamiento mecánico $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimentos rígidos incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba San Martín, 2018.*
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31624>
- Bazán, L. y Rojas, R. (2018) *comportamiento mecánico $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimentos rígidos incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba San Martín, 2018.*
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31624>
- Beltrán, A. y Villalba, S. (2020) *Diseño de mezcla para concreto permeable con fibra de vidrio*
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/25180>
- Castellanos, N. (2014). *Resistance of blended concrete containing an industrial petrochemical residue to chloride ion penetration and carbonation (artículo científico) Revista de ingeniería e investigación, El valle: Universidad del Valle, 34(1), p. 11-16, ISSN 0120-5609*
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=3e5739f9-4579-4f20-93a7-fe60fb50c20d%40sdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3d%3d#AN=96012267&db=fua>
- Chávez, S. (2013). *Concreto armado. (libro físico), 1(2). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín. Sin ISBN.*

<https://es.slideshare.net/DilmerSilvaTorres/concreto-armado-de-santiago-chavez-cachay>

Da Pas, Lidiane. et. (2019). *Reuse of glass in concrete: a study of the production and mechanical performance of Resistance (artículo científico) Revista Eletrônica em Gestão, Brasília: Educação e Tecnologia Ambiental, 23(1), p.1-10. ISSN 22361170*

<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=f6910bf6-9d6d-4f07-b39e-34f796c92f50%40sessionmgr4008&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3d%3d#AN=138788448&db=eue>

Duque, G. Escobar, C. (2016). *Geo mecánica (artículo científico). Repositorio Universidad Nacional de Colombia, Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2(5), p.57. sin ISSN*

<http://bdigital.unal.edu.co/53252/>

Erickson, K. (2020). *Emerging Technologies in Concrete Construction: Benefits include rapid estimates, thorough planning, and efficient construction practices (artículo científico) Concrete International. St. Louis: Stanford University, 42(1), p. 26-69. ISSN 0162-*

[4075http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=9e799b61-9496-420e-9eb3-dc5ba082a022%40sdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3d%3d#AN=140435414&db=iih](http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=9e799b61-9496-420e-9eb3-dc5ba082a022%40sdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3d%3d#AN=140435414&db=iih)

García, B. (2017) *Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $F'_{C}=210$ kg/cm² en la ciudad de Puno.*<https://1library.co/document/y4wr630q-efecto-fibra-vidrio-propiedades-mecanicas-concreto-ciudad-puno.html>

Gomes, S. Ramón, B. Y Guzman, R. (2018) *Comparative estudy of demechanicaland vibratory properties of a composite reinforced with fiquefibers versus a composite with E-glass fibers* (artículo científico) Universidad Pontificia Bolivariana. Colombia jun2018, vol.17 Issue 1,p43-50.8p.<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=18&sid=74798a5b-68b0-492d-a76d-3d48b6e154dc%40sdc-v-ZT1IZHMtbGI2ZQ%3d%3d#AN=127317701&db=asx>

Graybeal, B. et. (2019). *Advancing Ultra-High-Performance Concrete: ACI Committee 239 convenes experts to deliver strategic advancements* (artículo científico) Concrete International. ST Louis: Michigan Technological University, 41(4), p.41-45. ISSN 0162-4075.<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=dcf67f15-b436-43ae-acc- GI2ZQ%3d%3d#AN=135659525&db=iih>

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación* (artículo científico). Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F: Revista Científica de Ingeniería, 2(7), p.26. Sin ISSN.https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Hurtado, L (2018) Estudio de las propiedades físico – mecánicas de adoquines elaborados con vidrio reciclado para pavimentos de transito ligero, Lima - 2018 <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36438>

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación* (artículo científico). Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F: Revista Científica de Ingeniería, 2(7), p.26. Sin ISSN.https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Higüero, V. (2010) *Características físicas y mecánicas de hormigones reforzados con fibras de: vidrio, carbono y aramida*.<http://oa.upm.es/3763/>

Jiménez, A. et. (2018). *Mechanical physical study of concrete substitutes with silica powder exposed in simulated aggressive environment. (artículo científico)* *Revista Científica de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado*. Caracas: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 19(2), p. 37-50. ISSN 978-968-<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=85219699-c9a4-4322-b5ac-3cab896da059%40sdc-v-v=edsbas.65767EEE&db=edsbas>

Julian, P. John, D. y Salazar, R. Andrés (2020) *Ablative composites of polymeric Matrix (polyester Resin) Reinforced With Industrial Residue Materials and Fiberglass* *Compositos ablativos de matriz polimerica (resina de poliéster) reforcada com materiais de residuo industrial e fibra de vidro (artículo científico)*. Universidad de Medellín, june, 2020, vol,19 Issue 36, p223, 15p <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=33&sid=fd4e659a-1d88-4b33-a3d7-710cc41e1a%40sessionmgr4006&bdata=JmxhbmMc9ZXMmc2l0ZT>

Kosmatka, et. (2016). *Diseño y control de mezclas de concreto. Portland Cement Association (Artículo Científico)*. Desing Sciences, Illinois: University of Yale, 2(4), p.8. sin ISSN. https://issuu.com/daniel0252/docs/dise_o_y_control_de_mezclas_de_con

Lizarazo, J, López, L. (2016). *effect of silica fume addition on the chloride-related transport properties of high-performance concrete (artículo científico)*. *dyna, medellín: universidad nacional de colombia*, 79(171), p. 105-110. issn 0012-7353.<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=06138be5-8c9c-4fbe-a66d-696a39053c07%40sdc-v-i.S0012.73532012000100013&db=edssci>

Mamani, L. (2019) *Tratamiento del vidrio reciclado para la producción de adoquine En pavimentos articulados* https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UANT_883127138e40077615f64b7669fc5633

- Mejia, E. et. (2016). *Characterization of construction and demolition waste in order to obtain Ca and Si using a citric acid treatment (artículo científico) DYNA. Medellin: Universidad Nacional de Colombia, 83(199), p. 94-101. Sin ISSN* <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=75a4b2d3-d98e-4d39-bcb4-8e7283583040%40sdc-v-d%3d#AN=edsbas.7A2EDB60&db=edsbas>
- Muciño, A. (2018). *Diseño de mezclas de concreto (artículo científico) Universidad Nacional Autónoma de México. México D.C: Ingeniería constructiva,3(2) p.02. sin ISSN.*http://leias.fa.unam.mx/wp-018/05/180515_Practica9_W_LMSE.pdf
- Mantilla, A. Jessica, N. *influencia de la fibra de vidrio tipo e en las propiedades mecánicas resistencia a la compresión y flexión del concreto f'c =210 kg/cm2.* <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10228>
- Poma, J. (2020) *Análisis y diseño para la elaboración de concreto f'c= 210 kg/cm2 Adicionando vidrio reciclado molido como agregado fino según la norma ACI 211 Lima 2019.*<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23469>
- Quispe, J. (2020) *adición de vidrio reciclado mejora las propiedades físicas y mecánicas de un concreto f'c = 210 kg/cm2 en una losa aligerada, Lima, Perú – 2020.*<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53226>
- Ramos, C. (2019) *Mejoramiento al concreto absorbente con inserción de fibra de vidrio para aumentar su resistencia a la compresión en la ciudad de Tarma.* <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/713>
- Rivera, G. (2013). *Concreto simple (artículo científico). Universidad del Cauca. Cauca: Tecnología Colombiana, 2(3), p.67. sin ISSN.*<https://civilgeeks.com/2013/08/28/libro-de-tecnologia-del-concreto-y-mortero-ing-gerardo-a-rivera-l/>

- Sanchez, E. et. (2016). *Rheological and mechanical properties of self-compacting concrete with the addition of nano-silica and microsilica (artículo científico)* Revista ALCONPAT. Bogotá: Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 6(1), p. 1-14. ISSN 2007-6835.<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=def17823-786c-442e-929a-c180f68d21af%40sdc-v-66.68352016000100002&db=edssci>
- Stevens, G. et. (2019). *Quantification of Reliability for Concrete Elements with Demand-Capacity Ratios Greater than One (artículo científico)* Concrete International. Honolulu: Moffatt & Nichol artículo p.56-61. ISSN 0162-4075 <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=13f09e56-2012-47b2-83ea-13d498b2ab99%40sdc-v-MtbGI2ZQ%3d%3d#AN=135659527&db=iih>
- Silvera, A. Vázquez, J. Y Vinssac, V. *Strain analysis of a glass-fibre-reinforced polyester under dynamic loads (artículo científico)*. Spanish journal of agricultural Research, España, Mar 2011, t.9(1) p. 49-58. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=11&sid=74798a5b-68b0-492d-a76d-3d48b6e154dc%40sdc-v-00N=edsagr.ES2011000005&db=edsagr>
- Silvera, A. et. *Strain analysis of a glass-fibre-reinforced polyester under dynamic loads*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3430693>
- Walhoff, G. (2016) *Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca.2016. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz. Peru.* [tesis.https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNM_2c88fa637232f56dc-d50b1ea016932fb](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNM_2c88fa637232f56dc-d50b1ea016932fb)

ANEXOS

Operacionalización de variable

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Diseño de adoquines de concreto simple utilizando fibra de vidrio	Consiste en determinar los tamaños óptimos para el diseño de la mezcla, respetando las normativas y especificaciones necesarias (MUCIÑO, 2018, p2)	El diseño de adoquines de concreto simple, es un procedimiento que consiste en dosificar cuidadosamente una serie de materiales para fabricar un adoquín con una calidad requerida.	Propiedades físicas y mecánicas de los materiales	-Granulometría -Peso específico -Humedad natural	Intervalo
			Características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio	-Peso específico -Humedad natural	Intervalo
Resistencia a la compresión	Es la habilidad para soportar esfuerzos. (ROMERO, HERNANDEZ, 2014, p8)	La resistencia a la compresión es la capacidad que tiene el adoquín para resistir cargas sin que este llegue al fallo.	Diseño de mezcla	-Relación agua/materiales -Resistencia -Dosificación optima	Intervalo
			Costos	Costos unitarios	Intervalo

Fuente: Elaboración propia del tesista

Ensayo del laboratorio,



REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
RESOLUCIÓN N° 002694-2019/DSD-INDECI

FIBRA TIPO AR

Composición:

La fibra de vidrio tipo AR es una fibra de alto contenido en óxido de zirconio. Este tipo de fibra posee muy buenas propiedades de resistencia a compuestos alcalinos. Tiene un peso específico de 2.68 - 2.7g/cm³

Especificaciones técnicas:

Mecánicas

- Fuerza a la tracción (MPa): 3.000 – 3.500
- Elongación hasta rotura (%): 4.3

Químicas

- Absorción de humedad a 20 °C y 60% de humedad relativa (%): 0.1
- Resistencia a los disolventes: alta
- Resistencia a la intemperie y los rayos UV: alta
- Resistencia a microorganismos: alta

Aplicaciones:

- Usos industriales: se utiliza como fibra de refuerzo en morteros a base de cemento, sustitución de amianto en tejados, paneles de fachadas, piezas de recubrimiento, de decoración.

Marcas comerciales

- CEM-FIL
- NIPPON ELECTRIC



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martín



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO O UNITARIO

NORMA: ASTM C-29
(COMPACTO)

OBRA "DISEÑO DE ADOQUIENES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION – TARAPOTO 2020"

UBICACIÓN DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA DE SAN MARTIN - SAN MARTIN

SOLICITANTE EST. DE ING. CIVIL: RIOZ MELENDEZ REGNER

FECHA JUNIO DEL 2021

MUESTRA ARENA (Cantera Rio Cumbaza)

GRADUACION N° 04 – N°200

ENSAYO N°	01	02	03
PESO MOLDE + SUELO	17,490	17,410	17,520
PESO MOLDE	9,155	9,155	9,155
PESO SUELO	8,335	8,255	8,365
VOLUMEN MOLDE	5,254	5,254	5,254
PESO VOLUMETRICO (kg/m3)	1.586	1.571	1.592
PROMEDIO		1.583	

LABORATORIO
GENERALES
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JORGE CHRISTIAN PINA CASQUINAS
JEFE DE LABORATORIO


Rodrigo Salazar Sabido
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450

 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO O UNITARIO

NORMA: ASTM C-29
(SUELTO)

OBRA "DISEÑO DE ADOQUIENES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION – TARAPOTO 2020"

UBICACIÓN DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA DE SAN MARTIN - SAN MARTIN

SOLICITANTE EST. DE ING. CIVIL: RIOZ MELENDEZ REGNER

FECHA JUNIO DEL 2021

MUESTRA ARENA (Cantera Rio Cumbaza)

GRADUACION N° 04 – N°200

ENSAYO N°	01	02	03
PESO MOLDE + SUELO	16,910	16,870	16,980
PESO MOLDE	9,100	9,100	9,100
PESO SUELO	7,810	7,770	7,880
VOLUMEN MOLDE	5,254	5,254	5,254
PESO VOLUMETRICO (kg/m3)	1,486	1,479	1,500
PROMEDIO		1,488	

LABORATORIO
GENERALES
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Jorge Christian Saura Cardenas
JURGE CHRISTIAN SAURA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO

Roz Meledez Regner
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE ABSORCION DE ARIDOS

NORMA: C-127 Y C-128

OBRA "DISEÑO DE ADOQUIENES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION – TARAPOTO 2020"

UBICACIÓN DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA DE SAN MARTIN - SAN MARTIN

SOLICITANTE EST. DE ING. CIVIL: RIOZ MELENDEZ REGNER

FECHA JUNIO DEL 2021

MUESTRA ARENA (Cantera Rio Cumbaza)

ENSAYO N°	01	02	03
GRADACION	N° 4 - N° 200	N° 4 - N° 200	N° 4 - N° 200
TIEMPO DE INMERSION	24 Hrs.	24 Hrs.	24 Hrs.
TEMPERATURA AMBIENTAL	26°C	26°C	26°C
PESO MUESTRA SATURADA	551.20	533.20	651.90
PESO MUESTRA SECA	541.00	522.00	642.00
PERDIDA EQUIVALENTE	8.10	7.23	8.96
PORCENTAJE DE ABSORCION	1.48	1.36	1.42
PROMEDIO		1.42	



LABORATORIOS
GENERALES
JORGE CHRISTIAN PALMA CARMONA
JEFE DE LABORATORIO



Rudy Fernando Saavedra
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



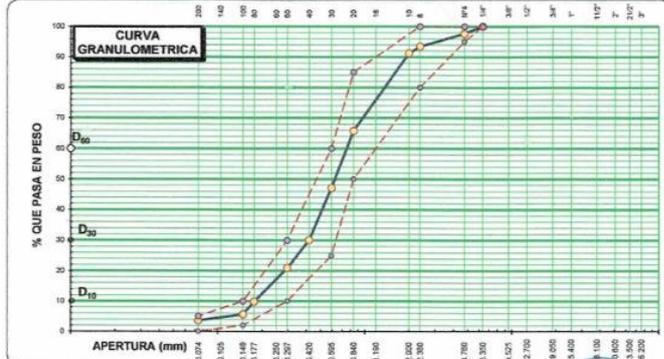
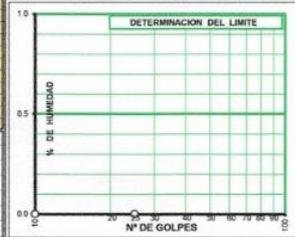
Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg NORMAS ASTM : D 422 - D 4318

PROYECTO DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
MUESTRA ARENA (Cantera Río Cumbaza)
PROFUNDIDAD ACUMULADO
FECHA JUNIO DEL 2021 **MF:** 2.35

Datos de ensayo		Peso de muestra		Humedad		Seca		600	
Malla		Peso (gr)		Parcial		Acum.		% que pasa	
Tamiz	mm	Peso	% Retenido	% Retenido	% que pasa	Min	Max	Especificación	
2 1/2"	63.500								
2"	50.800								
1 1/2"	38.100								
1"	25.400								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525								
1/4"	6.350	0.0			100.0	100.0	100.0		
No.4	4.750	14.2	2.4	2.4	97.6	95.0	100.0		
8	2.380	25.2	4.2	6.6	93.4	80.0	100.0		
10	2.000	13.6	2.3	8.8	91.2				
16	1.190								
20	0.840	152.3	25.4	34.2	65.8	50.0	85.0		
30	0.595	112.2	18.7	52.9	47.1	25.0	60.0		
40	0.420	102.0	17.0	69.9	30.1				
50	0.297	55.2	9.2	79.1	20.9	10.0	30.0		
60	0.250								
80	0.177	66.2	11.0	90.2	9.8				
100	0.149	25.2	4.2	94.4	5.6	2.0	10.0		
140	0.105								
200	0.074	12.4	2.1	96.4	3.6	0.0	5.0		
msa		21.5			0.0				

Limite Líquido:	NP	Indice de Consistencia:	
Limite Plástico:	NP	Indice de Fluidez:	
Indice de Plasticidad:	NP	Diámetro 10%: D ₁₀ :	
Clasificación Suelo:	SP	Diámetro 30%: D ₃₀ :	
Clasific. AASHTO:	A-4-h(0)	Diámetro 60%: D ₆₀ :	
Humedad Natural:	5.83 %	Cu = D ₆₀ / D ₁₀ :	
		Cc = (D ₃₀) ² / (D ₆₀ *D ₁₀):	

Ensayo			
N° de Golpes	NP		
Recipiente N°			
R = Suelo Hum			
R = Suelo Seco			
Peso Recip.			
Peso Agua			
Peso S. Seco			
% de Humedad	NP		
Ensayo			
Recipiente N°			
R = Suelo Hum	NP		
R = Suelo Seco			
Peso Recip.			
Peso Agua			
Peso S. Seco			
% de Humedad	NP		



OBSERVACIONES: Arena de grano grueso, material de cantera para ser utilizado en concreto.



Rodry Gallego Saavedra
INGENIERO CIVIL
DIPLOMADO

Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martín
 www.laboratoriosgenerales.com
 936497989 - 942888875
 contacto@laboratoriosgenerales.com



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE: EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	31-05-2021	7	2.73	40,850	204.25
MUESTRA N° 02	24-05-2021	31-05-2021	7	2.71	42,213	211.07
MUESTRA N° 03	24-05-2021	31-05-2021	7	2.76	41,643	208.22
					PROMEDIO	207.84
CARACTERISTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacios	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 7 días, los resultados obtenidos estan por encima de 200 kg/cm²; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

LABORATORIO
GENERALES
JURGE CHRISTIAN ACUNA CAPULNAS
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE: EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	07-06-2021	14	2.62	53.690	268.45
MUESTRA N° 02	24-05-2021	07-06-2021	14	2.54	54.276	271.38
MUESTRA N° 03	24-05-2021	07-06-2021	14	2.58	54.976	274.88
					PROMEDIO	271.57
CARACTERISTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacios	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 14 dias, los resultados obtenidos estan por encima de 270 kg/cm ² ; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

**LABORATORIOS
GENERALES**
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JUDGE CHRISTIAN APURTA CÁRDENAS
JEFE DE LABORATORIO



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE : EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	21-06-2021	28	2.64	63.965	319.83
MUESTRA N° 02	24-05-2021	21-06-2021	28	2.72	64.532	322.66
MUESTRA N° 03	24-05-2021	21-06-2021	28	2.60	64.865	324.33
					PROMEDIO	322.27
CARACTERISTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacios	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 28 días, los resultados obtenidos estan por encima de 320 kg/cm²; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

**LABORATORIO
GENERALES**
JOSÉ CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS
JEFE DE LABORATORIO


INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE: EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

FIBRA DE VIDRIO AL 0.5%

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	31-05-2021	7	2.73	42,329	211.65
MUESTRA N° 02	24-05-2021	31-05-2021	7	2.71	42,572	212.86
MUESTRA N° 03	24-05-2021	31-05-2021	7	2.76	42,896	214.48
					PROMEDIO	213.00
CARACTERISTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacios	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 7 días, los resultados obtenidos estan por encima de 210 kg/cm ² ; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

**LABORATORIOS
GENERALES**
JURADO REGISTRADO
JURGE CHRISTIAN ARUNA CASTILLOS
JEFE DE LABORATORIO


FUGUI RAMON CASTILLO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 108450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE : EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

FIBRA DE VIDRIO AL 0.5%

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	07-06-2021	14	2.73	56,348	281.74
MUESTRA N° 02	24-05-2021	07-06-2021	14	2.65	57,123	285.62
MUESTRA N° 03	24-05-2021	07-06-2021	14	2.60	56,934	284.67
					PROMEDIO	284.01
CARACTERÍSTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacíos	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 14 días, los resultados obtenidos estan por encima de 280 kg/cm ² ; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

**LABORATORIO
GENERALES**
JORGE CHRISTIAN ORTINA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO



Roby Robinson Sotomayor
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE : EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

FIBRA DE VIDRIO AL 0.5%

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	21-06-2021	28	2.86	86,543	432.72
MUESTRA N° 02	24-05-2021	21-06-2021	28	2.69	87,321	436.61
MUESTRA N° 03	24-05-2021	21-06-2021	28	2.54	86,089	430.45
					PROMEDIO	433.26
CARACTERISTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacios	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 28 dias, los resultados obtenidos estan por encima de 430 kg/cm ² ; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

**LABORATORIOS
GENERALES**
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JURGE CHRISTIAN AGUIÑA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO



INGENIERO CIVIL
CIP N° 108450

 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin

 www.laboratoriosgenerales.com

 936497989 - 942888875

 contacto@laboratoriosgenerales.com



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE: EST. ING. CIVIL RÍOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

FIBRA DE VIDRIO AL 1.0%

N° de Adoquín	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquín (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	31-05-2021	7	2.71	45,876	229.38
MUESTRA N° 02	24-05-2021	31-05-2021	7	2.64	44,765	223.83
MUESTRA N° 03	24-05-2021	31-05-2021	7	2.68	45,278	226.39
					PROMEDIO	226.53
CARACTERÍSTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacíos	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 7 dias, los resultados obtenidos estan por encima de 220 kg/cm²; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

**LABORATORIO
GENERALES**
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JURGE CHRISTIAN BOLAÑA CÁRDENAS
JEFE DE LABORATORIO


Rodolfo Palomino Saavedra
INGENIERO CIVIL
CIP N° 100450

 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin

 www.laboratoriosgenerales.com

 936497989 - 942888875

 contacto@laboratoriosgenerales.com



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE: EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

FIBRA DE VIDRIO AL 1.0%

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	07-06-2021	14	2.72	59,543	297.72
MUESTRA N° 02	24-05-2021	07-06-2021	14	2.68	60,457	302.29
MUESTRA N° 03	24-05-2021	07-06-2021	14	2.63	60,234	301.17
					PROMEDIO	300.39
CARACTERISTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacios	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 14 dias, los resultados obtenidos estan por encima de 300 kg/cm²; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

LABORATORIO
GENERALES
JURGE CHRISTIN RIVERA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO


Rodolfo Paragano Sabido
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE: EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

FIBRA DE VIDRIO AL 1.0%

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	21-06-2021	28	2.66	89,543	447.72
MUESTRA N° 02	24-05-2021	21-06-2021	28	2.69	88,456	442.28
MUESTRA N° 03	24-05-2021	21-06-2021	28	2.54	89,187	445.94
					PROMEDIO	445.31
CARACTERISTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacios	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 28 días, los resultados obtenidos estan por encima de 440 kg/cm²; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

LABORATORIO
GENERALES
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JORGE CHRISTIAN RIOS MELENDEZ
JEFE DE LABORATORIO

Roddy Fariña
Roddy Fariña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL
DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROYECTO: DISEÑO DE ADOQUINES DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO FIBRA DE VIDRIO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION - TARAPOTO 2020
UBICACIÓN : TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN
SOLICITANTE: EST. ING. CIVIL RIOS MELENDEZ REGNER
FECHA: junio del 2021

FIBRA DE VIDRIO AL 1.5%

N° de Adoquin	Fecha de Fabricación	Fecha del Ensayo	Edad del Adoquin (en días)	Peso (Kgs.)	Carga de Ruptura (kg.F)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
MUESTRA N° 01	24-05-2021	07-06-2021	14	2.72	72,340	361.70
MUESTRA N° 02	24-05-2021	07-06-2021	14	2.68	71,987	359.94
MUESTRA N° 03	24-05-2021	07-06-2021	14	2.63	72,420	362.10
					PROMEDIO	361.25
CARACTERISTICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO						
Largo	20.00					
Ancho	10.00					
ALTURA	6.00					
Área Total	200.00					
Área de Vacios	-					
Área Neta	200.00					
NOTA :						
Se realizó (03) ensayos de compresion en Adoquines de concreto, a la edad de 14 dias, los resultados obtenidos estan por encima de 360 kg/cm ² ; ensayos realizados en concordancia con la Norma ASTM C 39.						

**LABORATORIO
GENERALES**
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JURGE CHRISTIAN ACUNA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO


Rodry Palomino Saavedra
INGENIERO CIVIL
CIP N° 100400



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



www.laboratoriosgenerales.com



936497989 - 942888875



contacto@laboratoriosgenerales.com



RESUMEN DE RESULTADOS DE RUPTURAS NORMA: ASTM C- 39 Y AASHTO T - 22

Descripción	CONCRETO PATRON 210 KG/CM2	CONCRETO + 0.5% FIBRA DE VIDRIO	CONCRETO + 1.0% FIBRA DE VIDRIO	CONCRETO + 1.5% FIBRA DE VIDRIO
Resistencia a los 7 días	207.84 Kg/cm2	213.00 Kg/cm2	226.53 Kg/cm2	339.39 Kg/cm2
Resistencia a los 14 días	271.57 Kg/cm2	284.01 Kg/cm2	300.39 Kg/cm2	361.25 Kg/cm2
Resistencia a los 28 días	322.27 Kg/cm2	433.26 Kg/cm2	445.31 Kg/cm2	474.40 Kg/cm2
Comparación	PATRON	SUBE	SUBE	SUBE

LABORATORIO
GENERALES
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JURADO CRISTÓBAL ALVARADO
JEFE DE LABORATORIO

Ramón
Rafael Ramón Salceda
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martín



936497989 - 942888875



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com

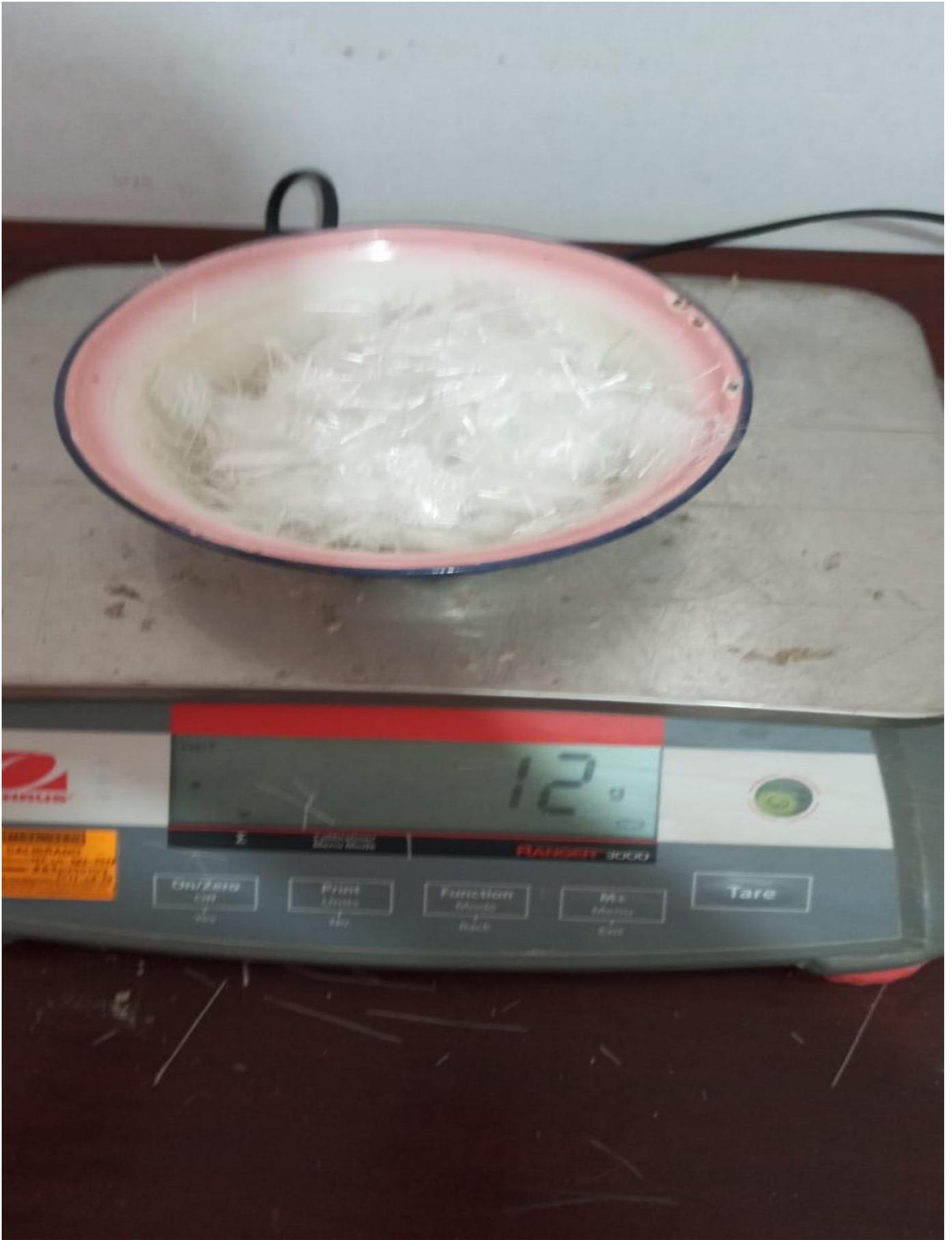














PATRON
31.05-21

2690g

OHAUS

NOTED
CALIBRADO
2011-05-21

Σ
Calibration/
Menu Mode

RANGER 3000

On/Zero
Off
Yes

Print
Units
No

Function
Mode
Back

M+
Menu
Exit

Tare





