



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Influencia de la Adición de Fibra de Vidrio sobre la resistencia a la
compresión del Concreto $f'c$ 210 Kg/cm², Huaraz – 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR :

Figueroa Ramirez, Luz y Mar Guadalupe (orcid.org/0000-0002-5624-1263)

Rodriguez Veramendi, Wesly Porfirio (orcid.org/0000-0003-4130-8282)

ASESORA:

Mg. Poma Gonzales, Carla Griselle (orcid.org/0000-0001-5486-7302)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ – PERÚ

2022

DEDICATORIA

La tesis realizada está dedicada a Dios, quien a lo largo de este camino me ha dado la fortaleza y la sabiduría para continuar a alcanzar mis objetivos. A Yolanda Ramírez, por los cuidados recibidos y por su amoroso apoyo, sin condiciones y en todo momento; este es un pequeño logro y una ofrenda por lo mucho que haces, muchas gracias mamá. A mi hermano y hermanas por ser unos grandes amigos para mí, gracias por motivarme y aconsejarme a lo largo de este camino. A Abianna, la hija que me da la motivación para continuar este logro.

Luz y Mar Figueroa Ramírez

El trabajo concluido es dedicado a Dios, fuente de amor, con él todo es posible, a mis padres, a mi pareja y a mi hija, por estar presentes en los momentos que los necesito, gracias a ellos me considero una persona de bien, les prometo que esto es el inicio en mi profesionalización.

Wesly Rodríguez Veramendi

AGRADECIMIENTO

Primeramente, mi agradecimiento es a Dios que gracias a cuidarme y bendecirme pude terminar la tesis.

Agradezco a mi madre que gracias a su esfuerzo diario y a sus palabras de motivación estoy cumpliendo uno de nuestros sueños.

El agradecimiento a nuestra asesora Mg. Poma Gonzales Carla quien, gracias a sus conocimientos brindados y orientaciones, culminemos este trabajo de investigación.

Luz y mar Figueroa Ramírez

A Dios por el bienestar de mis padres, por bendecirme diariamente al estar y gozar al lado de mi familia que me ama, asimismo por el amor de mis seres queridos, con profunda emoción.

Wesly Rodríguez Veramendi

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	v
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Edades de la Muestra.	16
TABLA N° 2: Contenido de humedad de agregado fino.	20
TABLA N° 3: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino.....	21
TABLA N° 4: Peso específico y absorción del agregado fino	22
TABLA N° 5: Peso unitario suelto del agregado fino	23
TABLA N° 6: Peso unitario compactado del agregado fino	23
TABLA N° 7: Contenido de humedad de agregado grueso.....	24
TABLA N° 8: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso	24
TABLA N° 9: Peso específico y absorción del agregado grueso.....	25
TABLA N° 10: Peso unitario suelto del agregado grueso	26
TABLA N° 11: Peso unitario compactado del agregado grueso	26
TABLA N° 12: Diseño de mezcla usando el método 211 del ACI	27
TABLA N° 13: Esquema de la población de especímenes de concreto.....	28
TABLA N° 14: Resultados de la resistencia a la compresión.....	28
TABLA N° 15: Análisis estadístico del CP - Resistencia a la compresión – 28 días.	31
TABLA N° 16: Análisis estadístico del CE-02 - Resistencia a la compresión – 28 días.....	32
TABLA N° 17: Análisis estadístico del CE-03 - Resistencia a la compresión – 28 días.....	33
TABLA N° 18: Análisis comparativo entre concreto patrón y concreto experimental de 2% – 28 días	34
TABLA N° 19: Análisis comparativo entre concreto patrón y concreto experimental de 4% – 28 días	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Grafico N° 1: Comparación de la resistencia	29
Grafico N° 2: Resistencia del concreto con adición de fibra de vidrio	30
Grafico N° 3: Influencia de la fibra de vidrio sobre el concreto	30

RESUMEN

En el presente estudio los autores se propusieron establecer la influencia de adicionar fibra de vidrio en diferentes porcentajes en la resistencia de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ – Huaraz 2022, en el proceso investigativo fue necesario realizar ensayos y comparar los concretos experimentales con el concreto control con adiciones de fibras de vidrio en un porcentaje del 2% y otro del 4%, para lo cual se usó agregados provenientes de las canteras de Tacllán, la población para esta investigación se basó en 45 probetas de las cuales quince(15) muestras se usaron para concreto patrón, quince (15) con 2% de fibras de vidrio y quince (15) con 4% de fibra de vidrio; estudio de propósito investigativo aplicado, de diseño investigativo experimental puro, el resultado que se obtuvo respecto al concreto 210 kg/cm^2 al adicionar fibras de vidrio, se observó que para los 28 días el patrón obtuvo 223.26 kg/cm^2 , el experimental de 2% obtuvo 281.99 kg/cm^2 y el experimental de 4% obtuvo 251.72 kg/cm^2 , tenemos que a los 28 días la muestra patrón aumento un 6.31%, el experimental de 2% aumento un 34.28% y el experimental de 4% aumento un 19.87% sobre la resistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con la conclusión que la influencia de adicionar fibras de vidrio de 2% tuvo un resultado óptimo ya que sobrepaso su resistencia a los 28 días y 4% también tuvo buen resultado que sobrepaso la resistencia de 210 kg/cm^2 , pero no paso a la resistencia del 2% del experimental.

Palabras clave: Influencia, Adición, Concreto, Fibras de vidrio.

ABSTRACT

In the present study, the authors set out to establish the influence of adding fiberglass in different percentages on the concrete resistance $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ - Huaraz 2022, in the investigative process it was necessary to carry out tests and compare the experimental concretes with the control concrete with additions of glass fibers in a percentage of 2% and another of 4%, for which aggregates from the Taclán quarries were used, the population for this investigation was based on 45 specimens, of which fifteen (15) samples were used for standard concrete, fifteen (15) with 2% glass fibers and fifteen (15) with 4% glass fiber; study of applied investigative purpose, of pure experimental investigative design, the result that was obtained with respect to the concrete 210 kg/cm^2 by adding glass fibers, it was observed that for 28 days the pattern obtained 223.26 kg/cm^2 , the experimental 2% obtained 281.99 kg/cm^2 and the experimental 4% obtained 251.72 kg/cm^2 , we have that at 28 days the standard sample increased by 6.31%, the experimental 2% increased by 34.28% and the experimental 4% increased by 19.87%. on the resistance of the concrete $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, with the conclusion that the influence of adding glass fibers of 2% had an optimal result since it exceeded its resistance at 28 days and 4% also had a good result that exceeded the resistance of 210 kg/cm^2 , but it did not pass the resistance of 2% of the experimental one.

Keywords: Influence, Addition, Concrete, Fiberglass.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, Merejo, Leyva y Arco (2017, p. 79). Debido al acontecimiento de sismos posiblemente destructivos con graves resultados para el desarrollo sustentable de la sociedad, facilita la discusión de las amenazas inmediatas de sismos o de movimientos, hundimientos, etc., a partir de los cuales se tomarán las medidas adecuadas para representar la naturaleza, y la experiencia adquirida durante los desastres naturales nos brindan información o evidencia clave precisa sobre el diseño estructural óptimo de todos estos edificios, para que tengamos la capacidad de hacer frente a respuestas sismo resistentes. A nivel nacional la industria de la creación desde sus inicios se vio en la obligación de examinar distintos materiales que otorguen al concreto hacer mejor sus propiedades, así como durabilidad, resistencia, incrementar su historia servible, disminuir costos, etc. En este sentido, es viable desarrollar novedosas resoluciones ingenieriles mediante la utilización de concretos reforzados con fibras. Las fibras de vidrio se encuentran dentro de las fibras más usadas para hacer mejor estas características, gracias a la extensa variedad de virtudes que muestra. En relación a la problemática que inspiró al avance del presente estudio, es la necesidad primordial de la gente de la región de Huaraz es cada vez más grande siendo casi imposible la compra de materiales para una mejor resistencia estructural, por este motivo aparece la ingeniería promueve el desarrollo constructivo y al mismo tiempo ahorra dinero y reduce los costos de construcción. Contiene fibras cortas de diferentes tamaños que están distribuidas uniformemente y orientadas al azar. Con el objetivo de mejorar las dificultades antes nombrado se ha realizado muchos trabajos, entre los que destaca el refuerzo de fibra, con este método conveniente, eficiente y económico se busca superar estos inconvenientes que tiene el concreto convencional. Esperamos que este trabajo dé a conocer esta técnica y ayude a ampliar su uso, por lo que se explorará el dominio de proporción de fibra de vidrio añadidas en las particularidades mecánicas del concreto. De los párrafos anteriores se deduce la siguiente **formulación del problema** de investigación: ¿Qué influencia tendrá la adición de fibras de vidrio en la resistencia mecánica del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$?, **problemas específicos**: ¿De qué manera influye la adición de fibras de vidrio en las

propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$?, ¿De qué manera influye la adición de fibras de vidrio en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$?, ¿Qué tanto influye la adición del 2% y 4% de fibra de vidrio con respecto al concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$?; **La justificación del trabajo de investigación** Como parte de una serie de proyectos en Huaraz, existe la necesidad de producir concretos que resistan más a la compresión, lo que se puede lograr agregando fibra de vidrio, debido al comportamiento básico de los componentes, proporción y preparación. Debido a ello, es fundamental llevar a cabo el presente estudio ya que los resultados que se obtuvieron servirán para la producción de concreto con mayores resistencias a la compresión, ya que los resultados de esta investigación informarán sobre el uso de nuevos materiales de construcción en la ejecución de proyectos en Huaraz, especialmente donde se usa concreto premezclado. **La justificación social** Actualmente, el país vive una situación marcada por un boom de la industria de la construcción, lo que ha llevado a la realización de este estudio, que tuvo el propósito de establecer si modifica las características mecánicas del concreto en alguna medida al agregar fibra de vidrio en diferentes porcentajes para comercializar concreto con la esperanza de alcanzar concretos más baratos y con características mecánicas idénticas o mejores a las del concreto recolectado obtenido a partir de las fibras comerciales antes mencionadas pero tomando en cuenta el cemento más utilizado en Huaraz y los agregados en la región, ofreciendo así un punto de vista pragmático para su uso en proyectos regionales y nacionales. **La justificación económica** está experimentando muchos sectores de Huaraz y Perú, necesitan con urgencia nuevos productos, y técnicas constructivas que permitan progresar las propiedades de los materiales, logrando efecto de calidad, duraderos con una construcción óptima y, ante todo una economía reactiva. **La justificación académica** este es una investigación teórica y experimental, de las propiedades de los concretos, en la compresión con el uso de material poco común, lo cual es necesario para reducir significativamente el aspecto de seguridad de la estructura, con el objetivo de conocer las propiedades que mejoran su desempeño cuando el concreto es sometido a compresión. Es preciso tomar las debidas precauciones y respetar las normatividad existente

para obtener la calidad del material que necesitamos. **La justificación ambiental** que vamos a realizar en el proyecto es la contaminación existente en la localidad de Huaraz ya que por este motivo vamos a reciclar las fibras de vidrio ya que este material es 100% reciclable, no contamina y es un producto inerte tanto para la naturaleza, como para el hombre. Es un producto atóxico, no cancerígeno y no es amenazante para la salud. Por este motivo trabajaremos con las fibras de vidrio. El **objetivo general** del estudio realizado es establecer la influencia de adicionar fibras de vidrio en diferentes porcentajes en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ - Huaraz 2022. Los **objetivos específicos** del estudio son: Establecer las propiedades físico – mecánicas de los agregados; Realizar el diseño de mezcla mediante el método ACI, para concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y concreto con la adición de fibras de vidrio en porcentajes del 2% y 4%, Realizar la comparación de las resistencias a la compresión entre concreto patrón y concretos experimentales. El trabajo de investigación contrasta en la siguiente **hipótesis**: La adición de fibras de vidrio influye en el incremento de la resistencia mecánica del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ - Huaraz 2022, hipótesis específicas: Las fibras de vidrio influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, La fibra de vidrio influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, La incorporación de fibra de vidrio en 2% y 4%, mejora la resistencia a la compresión de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, **Castro Aguirre Julio (2016)**, en la investigación de grado titulado LA FIBRA DE VIDRIO, ACERO Y POLIPROPILENO EN FORMA DE HILACHAS, APLICADAS COMO REFUERZO EN LA ELABORACION DE MORTEROS DE CEMENTO, realizada para Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. El **objetivo general** es conocer el comportamiento de morteros de cemento mediante la adición de fibras de vidrio, acero y polipropileno en manera de fibras, que se utilizan para ensamblar mampostería; **Objetivos Específicos**, Analizar el comportamiento con diferentes porcentajes de fibra de refuerzo; Comparar las resistencias a la compresión y la adherencia en las distintas muestras, La **metodología** de este proyecto de investigación es exploratorio, descriptivo. En la investigación realizada, se encontraron dificultades en la cuantificación de la población a considerar y obviamente en la muestra, por lo que se consideró para determinar la muestra lo normado en lo que establece las norma ASTM, en la cual se precisa que la cantidad de muestras a ser empleadas deben ser 03 o una cantidad mayor, hechas por cada uno de los períodos de pruebas y, siguiendo lo establecido, en la investigación realizada se consideraron la cantidad mínima de muestras especificadas. Se **concluyó** La resistencia a la compresión de prisma de mampostería aunado con morteros añadidos 0,5% de fibras de polipropileno aumenta a 0,98% y añadida 1,0% de fibras de polipropileno aumenta a 15,16%, comparadas a las resistencias de prismas unidos con morteros sin fibras. La comparación de resultados a los 28 días tuvieron resultados en el concreto patrón un valor de 153.04 kg/cm², para la fibra de vidrio de 0.5% un valor de 136.46 kg/cm², fibra de acero de 0.5% un valor de 165.14 kg/cm² y para fibra de polipropileno de 0.5% un valor de 153.99, para la fibra de vidrio de 1.0% un valor de 129.53 kg/cm², fibra de acero de 1.0% un valor de 182.67 kg/cm² y para fibra de polipropileno de 1.0% un valor de 154.40, teniendo como resultado que la fibra de vidrio de 0.5% y 1.0% no supera al concreto patrón a diferencia de las demás muestras. **Amaya y Araque (2020)**, en el estudio de grado titulado ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE VIDRIOS MOLIDOS Y ANÁLISIS COMPARATIVO A PARTIR DE CONCRETO CON FIBRAS DE ACERO Y

CONCRETOS CONVENCIONALES en la Universidad Santo Tomas en Colombia. El **objetivo principal** es realizar el análisis de las propiedades físico-mecánicas de concretos con adición de vidrios molidos considerando distintos porcentajes adicionados, para realizar comparaciones de sus comportamientos en relación a concretos con adiciones de fibras de acero y concretos convencionales. **Objetivo específico** Precisar las cantidades de materiales requeridos para realizar los ensayos de mezclas de concreto utilizando diferentes proporciones de vidrios molidos. **Metodología** de investigación teórica y experimental sobre la conducta de concretos con resistencias a la compresión. **Concluyó** para el objetivo principal que para sus propiedades físicas-mecánicas se obtuvo un resultado para agregado fino permeabilidad 1.04%, contenidos de humedad 6.15%, módulos de finura 1.88, peso específico de masa 2.12 y en relación a los agregados gruesos tamaños máximos nominales $\frac{1}{2}$ ", peso seco compactados 1479.98, peso específico de masas 2.36, permeabilidad 1.81, contenidos de humedad 2.45, para el objetivo específico concreto convencional agua 0.0084m³, cemento 18.753kg, agregado fino 31.000kg, agregado grueso 60.790kg, con fibra de acero 0.240, con vidrio molido de 3% 0.9300kg, vidrio molido 5% 1.5500kg, vidrio molido 8% 2.4800kg. A nivel nacional, **Mantilla Arias Jessica (2017)**, en su tesis de grado titulado EFECTO DE LAS FIBRAS DE VIDRIOS TIPO E SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL HORMIGÓN F'C = 210 KG/CM², **objetivo principal** establecer la incidencia de los porcentajes de fibras de vidrios tipo E en las propiedad mecánica resistencia a compresión y flexión de concretos f'c = 210kg/cm² **Objetivos específicos**, Registrar el tamaño de la mezcla con resistencia 210 kg/cm², Conocer las resistencias del concreto estándar F'c = 210 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días, **metodología** tipo de correlación no empírica: El presente estudio pertenece a la categoría de correlación no empírica porque pretende calcular el grado de relación entre la variable adición de fibras de vidrio y resistencias a la tensión y flexión. El alcance de la investigación. Correlación puesto que se aclarará la dependencia de las resistencias a la compresión y las resistencias a la flexión sobre el aumento de fibras de vidrios tipo E. La estuvo conformada por 64 probetas, las que se les adicionó diversas cantidades

de fibras de vidrios (1 %,3 % y 5 %). **Conclusiones:** El estudio de ensayos de resistencias a la compresión, a la probeta patrón se les agrego diferentes porcentajes de fibras de vidrias (1 %, 3 % ,5%), para explicar cuáles obtienen superiores resultados, mediante el curado se ha controlado y mantenido los contenidos de humedad de manera satisfactoria para poder determinar las propiedades; la probeta patrón en 28 días logra alcanzar resistencia a la compresión de 262.28 Kg/cm², luego cuando se compara con las demás probetas adicionadas de diversos porcentajes de fibras de vidrio, el porcentaje favorable al concreto es del 3% se ha hallado resultados de rotura de compresión de 273.64 kg/cm² y el porcentaje desfavorable es del 5 % con resistencias a los 28 días de edad, de 215.38 Kg/cm². Se encontró que la fibra de vidrio al 1% con resistencias a edad de 28 días fue de 262,28 kg/cm², al 3 % con adiciones de fibras de vidrios llega a resistencias de 273,64 kg/cm², en tanto que la probeta con adiciones del 5% de fibras de vidrios llega a 215,37 kg/cm², las resistencias que se obtuvo sobrepasaron a la resistencia inicial que es de 210 kg/cm², teniendo en cuenta que las adiciones de fibra de vidrio resultaron adecuadas para aumentar la resistencia a la compresión.

Abrigo Campos Lenin (2019), en su trabajo de grado titulado RESISTENCIAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM ADICIONANDO FIBRAS DE VIDRIOS EN PORCENTAJES DEL 2 %, 4 % Y 6 %, tuvo como **objetivo principal** comprobar las resistencias del concreto f'c=210 kg/cm² con adiciones de fibras de vidrios en 2 %, 4 % y 6 % al concreto clásico; **objetivos secundarios:** Comprobar las propiedades físico --mecánica de los agregados a utilizar , extraídos de la cantera Roca Fuerte en el río Chonta / Cajamarca; Realiza estudios de mezcla según método ACI, para material con f'c= 210 kg/cm² en compacto y fibras de vidrios adicionadas al 2 %, 4 % y 6 %, respectivamente; Utilizar el método ACI como muestra estándar para concreto f'c=210 kg/cm² a los 7, 14 y 28días. **Metodología** Estudio de diseño Experimental, en razón de que se realizaron ensayos manuales en laboratorio. Se prepararon y se sometieron a pruebas 72 probetas de concreto f'c=210 kg/cm² adicionando fibras de vidrios a los 7,14 y 28 días; **Conclusiones** se cumple de manera parcial la hipótesis planteada, porque cada probeta en la que se adicionó fibras de vidrios, en los cuales se hallaron resultados que

señalan, que si se incrementa cantidades de fibras de vidrios adicionadas a la mezcla acrecienta las resistencias a la compresión solo en el 2%, siendo un incremento de menor cuantía; al adicionar porcentajes del 4 % y 6 % no se valida la hipótesis ya que con tales porcentajes las resistencias a la compresión axial decremента; las probetas de concretos con 2 %, 4 % y 6 % de fibras de vidrios sometidas a pruebas a la compresión a los 28 días de edad, tienen valores de $f'c=251.41 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=199.372 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=186.60 \text{ kg/cm}^2$ comparativamente; la relación de fibra de vidrios 2% tiene un valor medio de $f'c = 252,69 \text{ kg/cm}^2$ y que es mayor las resistencias a la compresión del concreto estándar con un valor de $f'c = 231,13 \text{ kg/cm}^2$, es decir, acrecienta la fuerza de compresión axial. la resistencia aumentó un 8,77 % en comparación con el hormigón estándar, pero el hormigón de ingeniería, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, creció un 19,73 %. El **cemento** es un agregado hecho por mezclas de piedra caliza triturada y arcillas que se quema y endurece a la unión del agua, el beneficio final de la trituración se denomina Clinker y se trasforma en cemento (Víctor Yepes, 2015). El Clinker de cemento portland está compuesto por cuatro componentes principales tenemos el silicato tricálcico, que contribuye en las resistencias al inicio, y se endurece rápidamente; silicato bi cálcico, contribuye con las resistencias en plazos largos, a fortalezas a largo plazo; aluminato tri cálcico, pocas resistencias, se descompone con facilidad ante la presencia del sulfuro; ferreito aluminato tetra cálcico, apresura la fragua, el óxido de hierro actúa como fundente, da el color gris característico (Víctor Yepes, 2015). El **agregado** es una colección de materiales granulares de procedencia de canteras o artificiales que pueden ser procesadas o recicladas. Puede variar en tamaño, de tamaños muy pequeños a bloques de rocas que, mezclado con agua y cementos, forman los componentes indispensables que constituye el concreto. Es necesario otorgar la debida importancia al uso adecuado, los tipos y la calidad de los agregados. El material fino y grueso constituyen el 60% - 75% de la masa del concreto y tienen una gran influencia en las propiedades de la mezcla de hormigón, tanto fresca como dura. El agregado debe ser transportado y almacenado para que se prevenga la separación y la contaminación, y deberán conservar las propiedades de medición de partículas de sus respectivas fracciones hasta que se incorporen a la mezcla, deberán

estar de acuerdo a lo que especifica la normativa ASTM C33. y NTP 400.037 (Elio, 2015). Según su clasificación, tenemos agregados de grano fino y de grano grueso, los agregados de grano fino son una masa de grano fino de material mineral separado y no ligado, generalmente constituido por cuarzo (sílice) con un pequeño porcentaje de mica, feldespato, magnetita y otros materiales duraderos. Es una distribución química y mecánica de piedra en la atmósfera y la abrasión. Cuando las partículas se forman y orientan, se vuelven más ovaladas por las fricciones debido a los vientos y al agua. Un agregado o grava grueso es un material extraído de piedras de carrera, canchales, bolas o rollos trituradas o procesadas, con partículas que incluyen un tamaño de aproximadamente 5 mm a 6 pulgadas para piezas grandes (Elio, 2015). Tipos de unidades con cuatro unidades naturales, estos son los únicos después de cambiar el tamaño del tamaño para adaptarse a los requisitos de su eliminación final; Agregue aplastamiento, estas son cosas que provienen de triturar muchas canteras para rechazar conjuntos naturales; las unidades artificiales tienen productos del proceso industrial, y cierta escoria o material utilizado y adecuados para la destrucción secundaria; Las unidades principales, todos los materiales no corresponden a ninguna especificación actual mencionada (Elio, 2015). Por su clasificación, tenemos agregados de grano fino y de grano grueso, el agregado de grano fino es una masa discreta y cohesiva de material mineral de grano fino, generalmente constituido por cuarzos (sílice) en pequeñas proporciones micas, feldespatos, magnetitas, y demás materiales resistentes. Es producido por la destrucción físico - química de las rocas durante la fragmentación y el desgaste. Cuando la partícula se está formando, por lo general son angulares y puntiagudas, y se vuelven más pequeñas y redondas debido a la fricción del viento y el agua. El agregado grueso o grava es material extraído, triturado o maquinado, una piedra o canto rodado esférico con un tamaño de grano entre 5 mm y 6 pulgadas para los fragmentos más grandes (Elio, 2015). Tipos de agregados tenemos cuatro son agregados naturales que se usan solo después de cambiar la distribución de tamaño para adaptarse a los requisitos de acuerdo con la decisión final, los áridos triturados son los que se obtienen triturando diferentes tipos de rocas de cantera o eliminando el componente granulométrico de los áridos naturales; agregado

artificial, es el sub producto de la producción industrial, como algunas escorias o materia prima procedente de derribamientos utilizable y reciclable; agregado marginal, se engloba a todo el material que no cumpla algunas de las normativas en vigencia (Elio, 2015). En las propiedades tenemos la resistencia, las resistencias de los concretos no pueden ser mayores que los agregados, la contextura, la estructura y constitución de cada partícula de los agregados influye en la resistencia; firmeza, estas propiedades están estrechamente relacionadas con la resistencia a los impactos de los materiales y están verdaderamente relacionadas con la flexibilidad, y la contextura de los materiales: Dureza, se entiende en los agregados a ser resistentes a las erosiones o abrasiones, o generalmente a que se desgasten; elasticidad, como los cambios de esfuerzo en relación a las deformaciones elásticas, es considerado como indicadores de las resistencias de los materiales a la deformación (Elio, 2015). Las propiedades de estos agregados se definen en términos químicos y físicos, por lo que las propiedades químicas muestran la explicación de los agregados, de esta mayoría de agregados son inactivos. Propiedades físicas se encuentra, Análisis granulométrico esta prueba nos permite determinar los patrones de tamaño de grano de agregados finos o gruesos. Un espécimen de agregado árido de masa conocida se separa por medio de varios tamices de orificios a más grande al más pequeño para precisar el orden granulométrico (NTP 00.012, 2013). La gravedad específica o peso unitario es la correlación entre una unidad de masa de agregado y una unidad de masa de agua. Esta prueba no tiene en cuenta los vacíos que puedan estar presentes en el material o agregado, donde el peso por unidad es el peso del material dividido por el volumen de partículas; método de ensayos se realizará acorde a la Norma Técnica NTP 400.022; peso volumétrico o unitario se relaciona entre la masa del agregado y el volumen que ocupa, incluidos los vacíos. Se pueden definir dos tipos de pesas a granel y pesas volumétricas comprimidas. Absorción es la técnica del agregado para atraer humedad a los poros. Comprender esta propiedad es especialmente importante en regiones congeladas porque el agua puede dañar el agregado a medida que es absorbido por los vacíos congelados. El método de prueba se realizará de acuerdo a la NTP 400.022, Contenidos de humedad es la porción de agua

contenida en el agregado, que varía con el tiempo y las condiciones ambientales. El método de ensayo se realiza de conformidad con la norma técnica NTP 339.185 (Elio, 2015). El **agua** se le atribuye la función esencial en la producción de concretos, como mezcla o mortero y en segundo lugar como agua de fraguado. En primer lugar, puede usar casi todas las aguas naturales que puedan beberse y que no tengan olores significativos para usarse en la mezcla. Si no eliminamos cuidadosamente el exceso de contaminantes presentes en el agua de mezclado, no solo afectará el tiempo de fraguados, las resistencias de los concretos, la estabilidad del volumen, sino que también puede causar formación de espuma o corrosión del refuerzo de acero. Igualmente, no deben contener elementos que logren afectar negativamente la adherencia, las resistencias, la duración y la apariencia de los concretos de los componentes metálicos impregnados en él. Las normas peruanas limitan los contenidos dañinos en el agua, acorde a la Norma Técnica Peruana 339.088 (NTP 339.088). El **concreto** es un resultado hecho por el hombre que consiste en un aglutinante llamado lechada, en el cual se incrustan partículas del aglutinante llamado agregado. (Rivva López, 2008). Resulta de la unión química de materiales del cemento y agua. Este es el siguiente paso del hormigón, ya que siempre está conectado a algo dentro de sí mismo durante el proceso de hormigonado. (Rivva López, 2008) El árido es una fase discontinua en el hormigón porque sus diferentes elementos no están unidos ni en contacto entre sí, sino que están separados por diferentes espesores de mortero duro. (Riva López, 2008). Las características del hormigón están definidas esencialmente por propiedades físico-químicas de los materiales que componen, que se puede entender mejor analizando las propiedades del hormigón. (Rivva López, 2008) Las características más resaltantes del concreto cuando no está resuelto son la flexibilidad, dureza, facilidad, cohesión, disgregación, contenidos de aire, deflexión, tiempos del fraguado, temperatura de la absorción y ductilidad. (Rivva López 2000, p. 22). Las características más predominantes del hormigón cuando esta endurecido en esta se incorporan la resistencia mecánica, elasticidad, cambio de volumen, impermeabilidad, propiedades térmicas, acústicas y morfológicas. (Rivva López 2000, p. 22). **Fibras de vidrio** es el apoyo más utilizado en los composites empleados en la

construcción, principalmente por su alta relación calidad-precio (Olivares, Galán & Roa, 2003). La fibra de vidrio se fabrica a partir de sus propias materias primas del vidrio: cuarzo, alúmina, cal y magnesita, con la adición de determinados óxidos en proporciones muy estrictas, conforme al tipo de fibra obtenida. En general estos ingredientes se juntan y muelen en una mezcla uniforme, que se pone en un horno a 1550°C, donde esta mezcla se vuelve líquida gradualmente. El vidrio líquido pasa a través de cientos de agujeros de 1 a 2 mm de diámetro, estirado mecánicamente cuando está afuera, a tamaños fibrosos de 5 a 24 micras, según la aplicación. Luego, estas fibras se recubren con una dispersión de materia orgánica a base de agua en una operación conocida como "ensimaje" para asegurar la unión entre las fibras y protegerlas. Una vez recubiertas, las fibras se combinan para formar hilos que finalmente reciben un acabado de tela o plástico. (Olivares, 2003), la principal característica de las fibras de vidrio tiene resistencia mecánica, aislamiento eléctrico, baja densidad, no combustible, estabilidad dimensional, elasticidad, económico, resistencia química, menor rigidez, baja resistencia a la fatiga, mayor dureza. **Tipos de fibra de Vidrio** entre ellas tenemos las siguientes, **Fibras de vidrios E** es la de mayor uso porque supone un 90% del corrugado utilizado en la producción textil. Contiene propiedades eléctricas, es duradero y económico con baja higroscopicidad (Olivares, 2003), **Fibra de vidrio A** contiene un tanto por ciento de silicio, tiene malas características mecánicas y menor módulo que el tipo E, actúa a manera de agente reforzante y contiene excelente fuerza química, frente a medios alcalinos (Olivares, 2003), **Fibra de vidrio S** es boro sil de calcio de baja alcalinidad, muy estable y con excelentes propiedades eléctricas (Olivares, 2003), **Fibra de vidrio C** altas resistencias químicas es el intermedio entre A y E, se emplea para mantos superficiales de elementos expuestos a deterioro a la estructura. resistentes a la corrosión (Olivares, 2003), **Fibra de vidrio R** tiene una alta resistencia mecánica, es decir, su fuerza a la tensión y módulo elástico son supremos a otros tipos de vidrio. Lo más importante es que se utiliza en aeronáutica, aeronáutica, armamento y en general cuando se requiere un material con alta resistencia a la fatiga, humedad y temperatura (Olivares, 2003), **Fibra de vidrio D** Contiene mayor propiedad dieléctrica por lo que se recomienda su uso de fabricación de

materiales electrónicos y de comunicación, así como materiales para transmitir frecuencias electro magnéticas. Se emplea en la elaboración de radar y lumbreras electro magnéticas (Olivares, 2003).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Corresponde por su propósito a un estudio aplicado, ya que se utilizó saberes de investigaciones anteriores y su propósito se basó en lo que se hizo en el laboratorio, lo cual ayuda a la obtención de nuevos resultados, y acrecentar el corpus teórico y nuevos conocimientos.

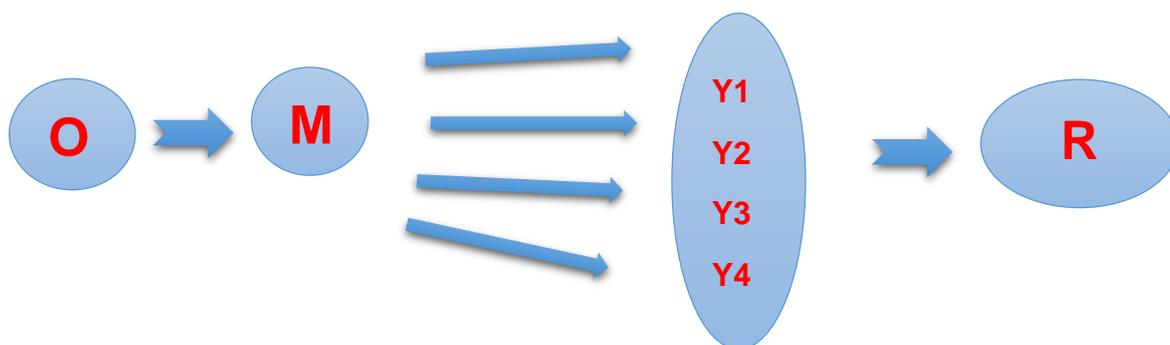
La investigación aplicada implica mantener los conocimientos y ponerlos en práctica, y realizar investigaciones científicas para encontrar respuestas a posibles aspectos de mejora de las situaciones cotidianas (Laura Gerena, 2016).

Diseño de investigación: Corresponde al diseño investigativo experimental puro. El propósito fue estudiar los comportamientos de mezclas de concretos tras añadir diversas proporciones de fibras de vidrios. Para ello se preparó una mezcla control (sin fibras) y se añadieron las mezclas con diferentes proporciones de fibra de vidrios 2% y 4%. La resistencia a la compresión se comparó con los resultados de las mezclas de control.

El diseño experimental puro o verdadero más utilizados son (Diseño solo post-test y grupos control). Este diseño consta de dos grupos, uno de los cuales recibe un tratamiento real y el otro grupo no (Hernández ,1998).

Ideograma

El diagrama del diseño se representa:



DÓNDE:

- **O:** Observar: Se realizaron las clasificaciones de los agregados, para realizar diferentes ensayos como granulometría, absorción, contenido de humedad, estos ensayos fueron registrados en las fichas técnicas.
- **M:** Muestra: Se efectuaron ensayos por cada adición de fibras de vidrio, luego se procede a las roturas de las 45 probetas.
- **Y1, Y2, Y3, Y4:** Analizar y evaluar diferentes pruebas y métodos: Se efectuó desarrollos y técnicas para establecer las pruebas de resistencias a la compresión añadiendo la fibra de vidrio.
- **R:** Resultados. Se obtuvo mediante la comparación entre resistencias a la compresión de muestras que se realizaron al concreto patrón y experimental.

3.2. Variables y operacionalización

- **Variable Independiente:**
Fibras de vidrio
- **Variable Dependiente:**
Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$
- **Variables:** Este efecto se mide en un experimento. Las variables independientes son las causas de los cambios observados en las variables dependientes. No se miden variables independientes, es una variable que conduce a efectos de monitoreo causados por variables dependientes (Hernández Sampieri, 2003).
- **Definición conceptual:** sería la definición real esta es la definición de un diccionario o un libro dedicado que describe la naturaleza a las tipologías de una variable, algo o el fenómeno (Guillermo Westrecer, 2021).
- **Definición operacional:** es una agrupación de procesos que detallan las acciones realizadas por un espectador para obtener la impresión más sensorial o menos que muestran la existencia de conceptos teóricos (Reynold, 1986, p .52).

- **Indicadores:** Es un signo, señal o identidad que permite aprender y activar cantidades, mostrando cómo medir cada elemento o función en la(s) forma(s) de la variable. Indicadores incluye datos y hechos medibles, verificables; Como parte de un tamaño o distribución de tamaño; Los índices no deben partir de la inexistencia y no ser inventados por el investigador, sino que deben partir de una clasificación definida por el autor consultado asociada a la bibliografía o literatura y que está íntimamente ligada a la estructura teórica (Cordero, 2015).
- **Escala de medición:** El desarrollo del valor numérico para las variables se llama medición, esta escala sirve para informarnos de las categorías que deseamos crear a partir de variables (discretas o continuas). Durante la medición de la variable su resultado podría mostrarse en uno de los cuatro tipos de escala: intervalo, nominal, ordinal y de razón. Saber dónde encaja la escala en la medición es muy importante identificar correctamente esta descripción y análisis de datos (Cordero, 2015).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Considerada para esta investigación es de 45 probetas. La población es la suma total de los fenómenos estudiados, y las unidades de la población que comparten características comunes, son objeto de estudio y de datos de investigación (Tamayo y Tamayo, 2000, p. 114).

- **Criterios de inclusión:** En todo lo que es agregados tanto grueso como fino se consiguió de una cantera que cumplía con las normas técnicas establecidas en la actualidad, las cuales presentaron una distribución granulométrica adecuada. el cemento utilizado es cemento SOL tipo I, ya que es el más utilizado en la región, el agua que se utilizo es agua potable del laboratorio, en cuanto a las fibras de vidrio que se utilizó son deshilachadas al azar de tipo E.
- **Criterios de exclusión:** Se excluyó los demás tipos de fibras de vidrio ya que las características con las que cuentan no son apropiadas para efectuar la investigación, el cual podría afectar negativamente en la resistencia final del concreto.

Muestra: Las muestras de cada grupo de tratamiento se considerarán como 15 muestras. De las quince (15) muestras, se usará concreto patrón, quince (15) con 2 % de fibras de vidrio y quince (15) con 4% de fibras de vidrios (total 15+30 = 45 muestras cilíndricas). 45 muestras de concreto prismático (0,30 m x 0,15 m).

Una muestra es esencialmente un subgrupo de una población. Un subconjunto de elementos de conjuntos definidos por atributos se denomina conjunto (Sampieri, Balestrini 2001, p. 11).

TABLA N° 1: Edades de la Muestra.

MUESTRA				
DIAS	PORCENTAJES			TOTAL DE MUESTRAS
EDADES	0%	2%	4%	
7	5	5	5	45
14	5	5	5	
28	5	5	5	

FUENTE: *Elaboración propia*

Muestreo: El muestreo es la técnica de selección basada en (45 muestras), por lo que es no probabilístico, ya que fue determinado sin usar una fórmula estadística sino el concepto de elección de tesis de los estudiantes y el número de componentes de la encuesta congénita NTP 399.613 y NTP 399.604, esto lleva a la iniciativa del diseñador de tomar una decisión.

Definen el muestreo como una herramienta muy eficaz en la investigación que utiliza el investigador para seleccionar unidades representativas de las que se obtiene información que le permiten hacer deducciones sobre la población investigada (Tamayo y Tamayo, 2003, p. 177).

Unidad de análisis: son muestras de concretos con resistencias de diseño de 210 kg/cm², divididas en 3 grupos con adiciones de fibras de vidrio 0%, 2% y 4%. Estas muestras fueron diseñadas para 7, 14 y 28 días de curado, donde se realizaron 5 roturas de muestra para el grupo control en cada una de las edades del curado para mayores aproximaciones a los resultados.

La unidad de análisis incumbe a la unidad más grande o distintiva que será el objeto de investigación particular en la medición y se refiere al objeto u objetos de interés de la encuesta (Tamayo, 2012).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recopilación de datos: Para lograr los objetivos planteados, es necesario usar técnicas que faciliten la preparación de la investigación. Esta investigación se desarrolló utilizando la técnica de observación directa. Los hechos tienen lugar en el campo a su vez, en el laboratorio de suelos, esto nos permitirá obtener datos fiables.

- El **análisis documentario:** Se efectuaron análisis de la materia prima obtenida en el laboratorio, el cual es objeto de textos que incluyen fibra de vidrio y concreto, normas técnicas peruanas, ASTM, ACI, manuales, tablas, etc.

El análisis de documentos es la actividad de seleccionar ideas relacionadas con la información de documentos con el fin de aclarar sus contenidos para recuperar los datos que contiene (Isabel Solís, 2003).

Instrumentos de recopilación de datos: En este protocolo se utilizaron fichas de análisis de documentos, un formato estandarizado conforme a la especificación que permite la recolección confidencial y directa de los resultados de las sucesivas pruebas en laboratorio.

3.5. Procedimientos

Los resultados de estos datos fueron recolectados como parte del proceso de Laboratorio de Mecánica de Suelos, los insumos empleados como agregados finos y agregados gruesos tuvieron la procedencia de la cantera de Taclán, Huaraz-Ancash. Se utilizaron las siguientes mallas para verificar el tamaño de partícula del agregado fino (N°4.0, N°8.0, N°10.0, N°16.0, N°30.0, N°40, N°50.0, N°100.0, N° 200.0, y recipiente final), los equipos que se utilizó es 2 recipientes de plástico, embudo y taras, para ejecutar el ensayo de contenido de humedad necesitaremos (tanque de almacenamiento, balanza, horno, cuchillo mezclador); para las pruebas de peso unitario compactado y suelto se utilizaron moldes

metálicos, cucharas, balanzas y barras de hierro; en las pruebas de gravedad específica y absorción se utilizaron matraces, jarras, balanzas, tolvas, recipientes y hornos de secado. Para efectuar la granulometría del agregado grueso se utilizaron las siguientes mallas(2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", n°4 y n°8), los equipos que se utilizó son 2 recipientes de plástico, embudo y taras, para ejecutar el estudio de contenido de infiltración necesitaremos (horno, depósitos, espátulas, balanza); para la prueba de peso unitario compactado y suelto se utilizarán moldes metálicos para pesar, cucharones, moldes metálicos, cucharones, balanzas y barras de hierro para compactar; en los ensayos de gravedad específica y absorción se usaron fiolas, baldes, balanzas, tolvas, contenedores y hornos. El cemento empleado en el proyecto es de la marca SOL grado I, el más utilizado en nuestra región. Se realizará apuntes en forma de fichas para entender el desarrollo de nuestras probetas. Se usó el agua potable proveniente de la red pública del laboratorio de mecánica de suelos. Fibra de vidrio, 2% y 4% volumen según la muestra. De acuerdo con la norma ACI Comité 211, se probaron 3 mezclas, una sin fibra de vidrio y las otras 2 con 2% y 4% de fibra de vidrio. Se elaboró las probetas y se ejecutó el curado de las probetas y finalmente la rotura de la misma.

3.6. Método de análisis de datos

Los indicadores de este cuestionario se basan en métodos analíticos empíricos en condiciones de campo, con varias pruebas realizadas según especificaciones como (ASTM) y NTP para realizar las mediciones esperadas; Los resultados obtenidos se enviarán al panel de control, la síntesis y procesamiento se realiza mediante herramientas de Excel.

Finalmente, después de preparar la mezcla, se realizan las pruebas correspondientes y se comparan con las especificaciones para comprobar que los resultados adquiridos están de acuerdo con las disposiciones de la norma correspondiente y cumplen con el propósito de utilizar.

3.7. Aspectos éticos

La encuesta es auténtica en los resultados obtenidos, las fuentes citadas son igualmente fiables y los parámetros orientativos se gestionan según la norma ISO 690.

Beneficencia: Este trabajo pretende dejar información y datos para futuros estudios sobre este tema como soporte y contexto para comparar los resultados obtenidos.

No maleficencia: Este principio ético tendrá en cuenta en el desarrollo del estudio, ya que no daña al hombre, la propiedad y al medio ambiente, y tiene como objetivo prevenir accidentes en la infraestructura mediante la adición de fibra de vidrio.

Autonomía: La presente investigación se basa en el análisis científico y bibliográfico, por lo que determinará que el trabajo se realice de manera ordenada y que todos los procedimientos sean razonables para cada uno de los fines propuestos y que los errores y/o errores en este estudio ser de nuestra exclusiva responsabilidad.

Justicia: Para su comodidad, el trabajo de este estudio se basó en el respeto a la normatividad técnica, la objetividad y la libertad, la libertad de decisión, la ética moral y la ética profesional.

IV. RESULTADOS

4.1. Propiedades físico-mecánicas de los agregados:

Para el primer **objetivo específico**, Establecer las propiedades físico-mecánicas de los agregados tenemos los siguientes resultados. Cada uno de los indicadores mostrados se realizaron en el laboratorio de mecánica de suelo bajo parámetros y recomendaciones de las normas ASTM y NTP.

- **Contenidos de humedad de agregados finos (Norma ASTM C-535 / N.T.P.339.185).**

TABLA N° 2: *Contenido de humedad de agregado fino.*

DESCRIPCIÓN		1	2
PESO DE MUESTRA HÚMEDA	gr.	500.0	600
PESO DE MUESTRA SECA	gr.	494.4	593.4
PESO DEL AGUA CONTENIDA	gr.	5.6	6.6
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.1	1.1
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.1	

FUENTE: *Elaboración propia*

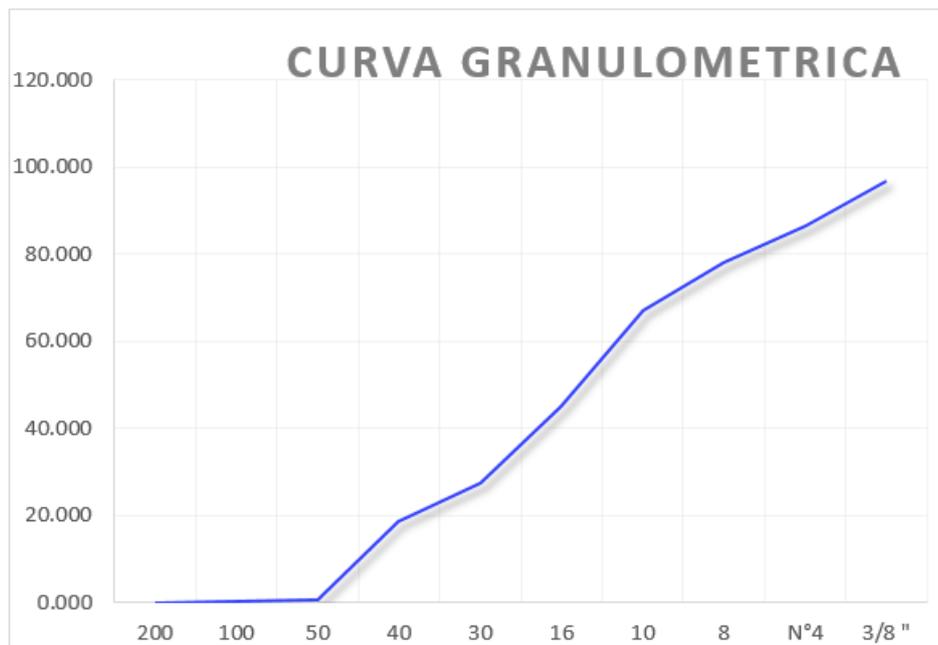
Interpretación: En el laboratorio, el siguiente paso fue usar el grano fino parcialmente seco para calcular la cantidad de agua en dicho material. El cual consta en hacer secar una porción (muestra) de este agregado, previamente medir la masa húmeda para posteriormente realizar una comparación de las masas tanto seca como húmeda, ya que con ello se determinan los porcentajes de humedad. Para ello la temperatura en el horno será de 105° C, como resultado tenemos que el contenido de humedad es de 1.1%. El proceso del resultado se muestra en la Tabla n°02.

- **Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino (NORMA ASTM C-136 / N.T.P.400.012).**

TABLA N° 3: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino.

MALLA		Peso Retenido	% Acumulado	% Acumulado
Pulg.	(mm)			
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0
N°004	4.750	42.15	3.29	96.71
N°008	2.360	129.50	13.41	86.59
N°010	2.000	108.0	21.84	78.16
N°016	1.180	140.96	32.85	67.15
N°030	0.600	281.15	54.81	45.19
N°040	0.420	228.47	72.65	27.35
N°050	0.300	114.00	81.55	18.45
N°100	0.150	228.00	99.36	0.64
N°200	0.074	4.80	99.73	0.27
FONDO		3.40	100.0	0.00
SUMATORIO		1280.43		

MODULO DE FINEZA	2.85
TAMAÑO MÁXIMO	3/8"



FUENTE: Elaboración propia

Interpretación: En esta etapa, la cantidad utilizada para la prueba de granulometría fue = 1280.00 gr con el cual se estableció el módulo de fineza = 2.85, el dato obtenido refiere que es un agregado fino graduado y además este valor está entre los valores 2.3 y 3.1 que es un rango estipulado en la norma. Por otro lado, se pudo establecer que la granulometría está dentro de los valores permitidos por la norma ASTM c33 y NTP 400. 037. El proceso del resultado se muestra en la Tabla n°03.

- **Peso específico y absorción del agregado fino (NORMA ASTM C-128 / N.P.T.400.022).**

TABLA N° 4: *Peso específico y absorción del agregado fino*

DESCRIPCIÓN		1
PESO ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.713
PESO ESPECÍFICO SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	gr/cm ³	2.727
PESO ESPECÍFICO APARENTE	gr/cm ³	2.786
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.14

FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación: En este caso particular del agregado fino, el primer aspecto importante es establecer su gravedad específica y la absorción es fundamental para obtener la composición óptima de la mezcla, dependiendo de cómo se procese, ya sea compactado o suelto. En este caso tenemos una muestra de 2.713gr/cm³, lo pesaremos para obtener los resultados de absorción, de ahí las meteremos en un horno a una temperatura de 105°C, como resultado tenemos un porcentaje de absorción de 1.14%. El proceso del resultado se muestra en la Tabla n°04.

- **Peso unitario del agregado fino (NORMA ASTM C-29 / N.T.P.400.017).**
 - **Peso unitario suelto**

TABLA N° 5: *Peso unitario suelto del agregado fino*

DESCRIPCIÓN		1	2
PESO DE LA MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	9089	9072
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	4108	4108
PESO DE MUESTRA	gr.	4981	4964
CONSTANTE O VOLUMEN	m3	0.00279	0.00278
PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO	kg/m3	1778	1771
PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO (Promedio)	kg/m3	1774	
PESO UNITARIO SUELTO SECO	kg/m3	1757	

FUENTE: *Elaboración propia*

- **Peso unitario compactado**

TABLA N° 6: *Peso unitario compactado del agregado fino*

DESCRIPCIÓN		1	2
PESO DE LA MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	9576	9572
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	4108	4108
PESO DE MUESTRA	gr.	5468	5464
CONSTANTE O VOLUMEN	m3	0.0028	0.0028
PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO	kg/m3	1951	1950
PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO (Promedio)	kg/m3	1951	
PESO UNITARIO SUELTO SECO	kg/m3	1936	

FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación: En esta etapa tendremos dos pesos el peso unitario suelto y el peso unitario compactado a estos se suman sus volúmenes de los moldes, en cuanto al primer peso obtenido es =1757 kg/m³ y como valor para el segundo peso se tiene al 1936 kg/m³. El proceso del resultado se muestra en la Tabla n°5.

- **Contenido de humedad de agregado grueso (Norma ASTM C-535 / N.T.P.339.185).**

TABLA N° 7: *Contenido de humedad de agregado grueso*

DESCRIPCIÓN		1	2
PESO DE MUESTRA HÚMEDA	gr.	500.0	600.0
PESO DE MUESTRA SECA	gr.	495.6	594.6
PESO DEL AGUA CONTENIDA	gr.	4.4	5.4
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.90	0.90
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.90	

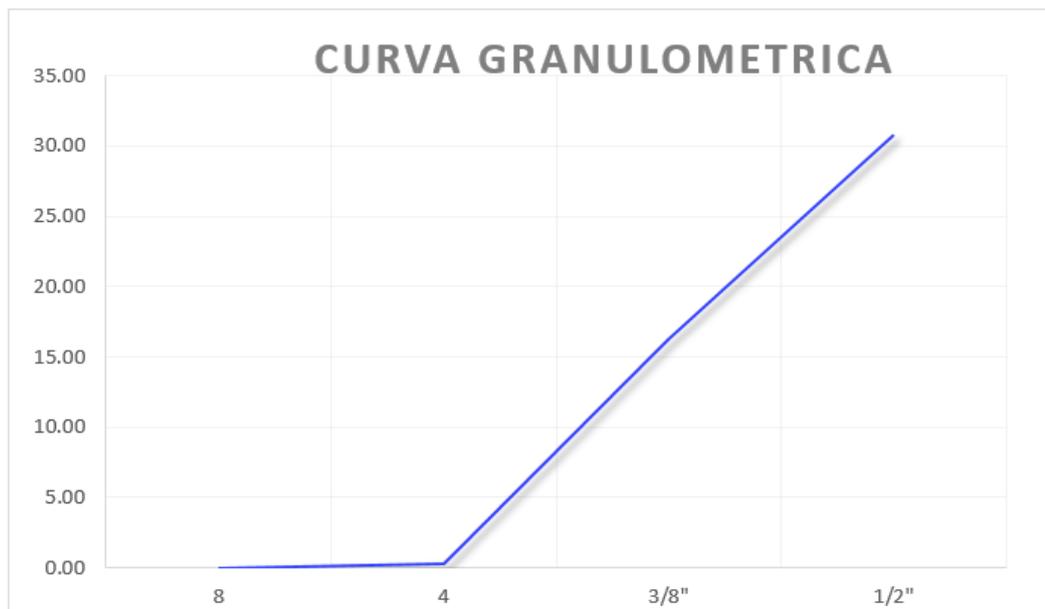
FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación: En el laboratorio, el siguiente paso fue usar los agregados gruesos parcialmente secos para el cálculo de la humedad. El cual implica una porción (muestra) de agregado grueso, el cual fue comparado con el valor de la masa antes de secar y luego de ser secada con la finalidad de hallar el porcentaje de humedad. Para ello la temperatura en el horno será de 105° C, como resultado tenemos que el contenido de humedad es de 0.90%. El proceso del resultado se muestra en la Tabla n°07.

- **Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso (NORMA ASTM C-136 / N.T.P.400.012).**

TABLA N° 8: *Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso*

MALLA		Peso Retenido	% Acumulado	% Acumulado
Pulg.	(mm)			
2"	50.000		0.0	100.0
1 1/2"	38.000	0.0	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	4960.0	69.24	30.76
3/8"	9.520	1038.00	83.72	16.28
N°4	4.760	1146.00	99.72	0.28
N°8	2.381	20.00	100.0	0.00
Tamaño Máximo			3/4"	
Tamaño Máximo Nominal			1/2"	



FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación: En esta etapa, la cantidad utilizada para la prueba de granulometría fue = 7164.00 gr con el cual se estableció los tamaños máximos de agregado grueso = $\frac{3}{4}$ " el cual está estipulado en la norma ASTM c33 y NTP 400.037. El proceso del resultado se muestra en la Tabla n°08.

- **Peso específico y absorción del agregado grueso (NORMA ASTM C-128 / N.P.T.400.022).**

TABLA N° 9: *Peso específico y absorción del agregado grueso*

DESCRIPCIÓN		1
PESO ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.83
PESO ESPECÍFICO SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	gr/cm ³	2.288
PESO ESPECÍFICO APARENTE	gr/cm ³	2.871
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.8

FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación: En este caso particular del agregado grueso, un elemento fundamental es establecer su gravedad específica y la absorción es fundamental para obtener la composición óptima de la mezcla, dependiendo de cómo se procese, ya sea compactado o suelto. En este caso tenemos una muestra de 2.83gr/cm³, lo pesaremos para obtener los

resultados de absorción, de ahí las meteremos en un horno a una temperatura de 105°C, como resultado tenemos un porcentaje de absorción de 0.8%. El proceso del resultado se muestra en la Tabla n°09.

- **Peso unitario del agregado grueso (NORMA ASTM C-29 / N.T.P.400.017).**
 - **Peso unitario suelto**

TABLA N° 10: *Peso unitario suelto del agregado grueso*

DESCRIPCIÓN		1	2
PESO DE LA MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	31979	32340
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	9066	9066
PESO DE MUESTRA	gr.	22913	23274
CONSTANTE O VOLUMEN	m3	14.4	14.59
PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO	kg/m3	1590.9	1595.2
PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO (Promedio)	kg/m3	1593.05	
PESO UNITARIO SUELTO SECO	kg/m3	1585	

FUENTE: *Elaboración propia*

- **Peso unitario compactado**

TABLA N° 11: *Peso unitario compactado del agregado grueso*

DESCRIPCIÓN		1	2	3
PESO DE LA MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	21369	21298	20679
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	11344	11344	11344
PESO DE MUESTRA	gr.	10025	9954	9335
CONSTANTE O VOLUMEN	m3	5638	5638	5638
PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO	kg/m3	1.778	1.766	1.656
PESO UNITARIO SUELTO SECO (Promedio)	kg/m3	1.691		

FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación: En esta etapa tendremos dos pesos el peso unitario suelto y el peso unitario compactado a estos se suman sus volúmenes de los moldes, en cuanto al primer peso obtenido es =1585 kg/m³ y como valor para el segundo peso se tiene al 1.691 kg/m³. El proceso del resultado se muestra en la Tabla n°10 y n°11.

4.2. Resistencia a la compresión.

Diseño de mezcla (Método ACI 211). La mezcla utilizada consistió en cemento, agua, agregados y fibra de vidrio, la dosificación se mantiene constante, solo se incluirá la fibra de vidrio en proporciones para lograr una mejor resistencia.

TABLA N° 12: Diseño de mezcla usando el método 211 del ACI

Diseño de Mezcla				
Determinación de Resistencia Promedio	294.00 kg/cm ²			
Tamaño Máximo Nominal (pul)	1/2"			
Selección del Asentamiento	3" a 4"			
Volumen Unitario de Agua	216 lt/m ³			
Contenido de Aire	2.5 %			
Relación Agua - Cemento a/c	0.558			
Factor Cemento	387.00 kg/m ³	9.1 bls/m ³		
Contenido del agregado grueso	913.14 kg/m ³			
Valore de Diseños corregidos				
Cemento	:	387.00 kg/m ³		
Agua	:	215.00 lt/m ³		
Agregado fino seco	:	859.00 kg/m ³		
Agregado grueso seco	:	921.00 kg/m ³		
Proporción en peso				
	1	2.22	2.38	23.6 lt/saco
	Cemento	Arena	Piedra	Agua

FUENTE: Elaboración propia

TABLA N° 13: Esquema de la población de especímenes de concreto.

Resistencia a la compresión del concreto (kg/cm2)															
Adición de fibra de vidrio	7 días					14 días					28 días				
Muestras	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Patrón															
2%															
4%															

FUENTE: Elaboración propia

Esta prueba nos permitió evaluar la resistencia del concreto sometido a cargas de compresión. El procedimiento se encuentra detallado en los Anexos y los resultados en la Tabla N°14.

TABLA N° 14: Resultados de la resistencia a la compresión.

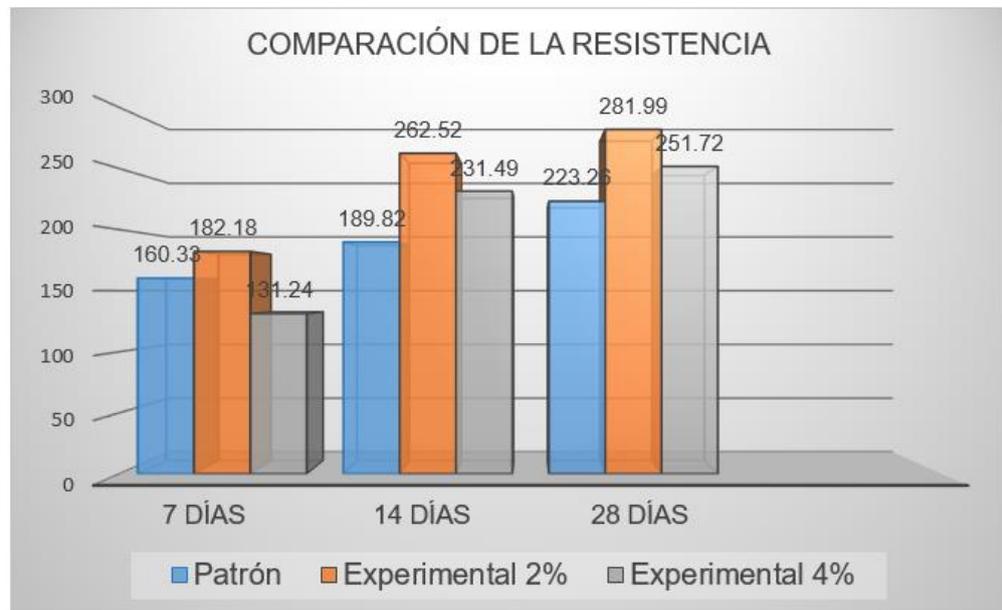
DÍAS	PORCENTAJES			TOTAL DE MUESTRAS
	PATRÓN	2%	4%	
7	157.62	181.28	130.98	45 MUESTRAS
7	160.15	182.50	131.84	
7	162.99	184.26	127.23	
7	159.12	183.48	133.45	
7	161.75	179.40	132.70	
PROMEDIO	160.33	182.18	131.24	
14	194.14	261.99	231.23	
14	187.45	263.11	228.32	
14	185.11	264.3	230.99	
14	189.29	259.32	232.49	
14	193.12	263.88	234.45	
PROMEDIO	189.822	262.52	231.496	
28	221.02	285.17	252.84	
28	223.97	280.01	254.09	
28	228.15	283.41	249.97	
28	225.10	281.48	253.23	
28	218.08	279.89	248.46	
PROMEDIO	223.26	281.99	251.72	

FUENTE: Elaboración propia

4.3. Resistencia a la compresión.

Realizar la comparación de la resistencia a la compresión entre concreto patrón y concreto experimental.

Gráfico N° 1: Comparación de la resistencia

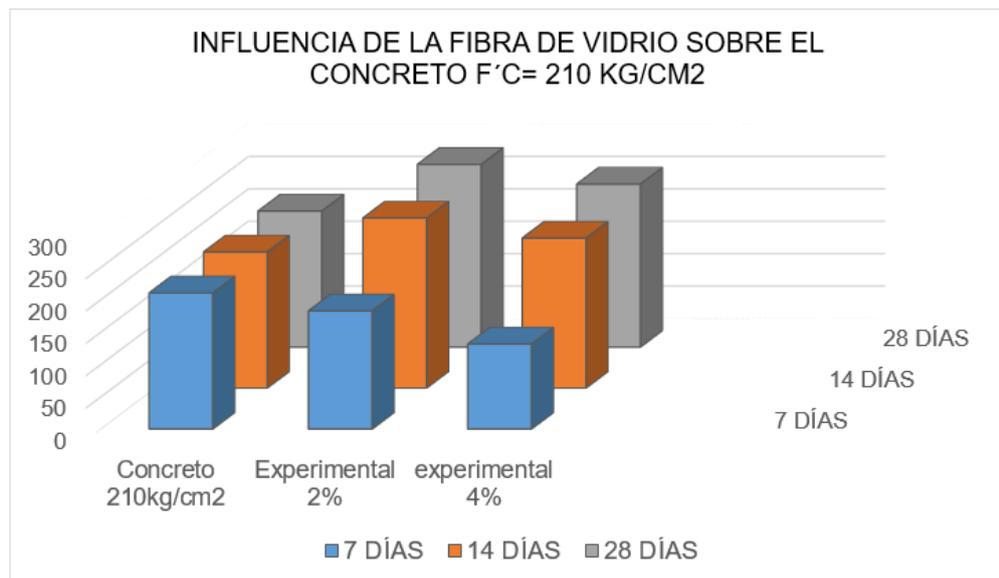


FUENTE: Elaboración propia

Interpretación: Se observa en el gráfico anterior (N°1), el valor de la resistencia del concreto patrón para el 7° día fue = 160.33 kg/cm², el experimental del 2% obtuvo 182.18 kg/cm² aumentando un 13.73% sobre el concreto patrón y el experimental del 4% obtuvo 131.24 kg/cm² disminuyendo un 18.14% sobre el concreto patrón. A los 14 días el patrón obtuvo 189.82 kg/cm², el experimental del 2% obtuvo 262.52 kg/cm² aumentando un 38.30% sobre el concreto patrón y el experimental de 4% obtuvo 231.49 kg/cm² aumentando un 21.95% sobre el concreto patrón. En los 28 días el patrón obtuvo 223.26 kg/cm², el experimental de 2% obtuvo 281.99 kg/cm² aumentando un 26.31% sobre el concreto patrón y el experimental de 4% obtuvo 251.72 kg/cm² aumentando un 12.75% sobre el concreto patrón, tenemos que a los 28 días la muestra patrón aumento un 6.31%, el experimental de 2% aumento un 34.28% y el experimental de 4% aumento un 19.87% sobre la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm².

4.4. Objetivo general (determinar cuál es la influencia de la adición de fibra de vidrio en diferentes porcentajes en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ - Huaraz 2022).

Gráfico N° 2: *Influencia de la fibra de vidrio sobre el concreto*
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación: Se observa en el gráfico anterior (N°2), la influencia que se obtuvo respecto al concreto 210 kg/cm^2 al adicionar fibra de vidrio, se observó que para los 7 días la muestra experimental de 2% se obtuvo un 13.25% menos del concreto 210 kg/cm^2 , para los 14 días se obtuvo un 25.01% de aumento y para los 28 días se obtuvo un 34.28% de aumento. , se observó que para los 7 días la muestra experimental de 4% se obtuvo un 37.50% menos del concreto 210 kg/cm^2 , para los 14 días se obtuvo un 10.23% de aumento y para los 28 días se obtuvo un 19.87% de aumento. El resultado de la influencia de la adición de fibra de vidrio de 2% tuvo un resultado óptimo ya que sobrepasó su resistencia a los 28 días y 4% también tuvo buen resultado que sobrepasó la resistencia de 210 kg/cm^2 , pero no pasó a la resistencia del 2% del experimental.

4.5. Para la **Hipótesis**, la adición de fibra de vidrio influye en el incremento de la resistencia mecánica del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ – Huaraz 2022.

Análisis estadístico

Análisis estadístico: Resistencia a la compresión – Concreto Patrón (CP-01).

TABLA N° 15: *Análisis estadístico del CP - Resistencia a la compresión – 28 días.*

Muestra	X	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
CP - 01	221.02	-2.24	5.02
CP - 01	223.97	0.71	0.50
CP - 01	228.15	4.89	23.91
CP - 01	225.1	1.84	3.39
CP - 01	218.08	-5.18	26.83

FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación:

$N = 5$

$\Sigma X = 1116.32$

$u = 223.26$

$\Sigma (X - \bar{X})^2 = 59.65$

$\sigma = 7.72$

C. Var. = 1.54%

De acuerdo con la tabla (coeficiente de variación y desviación estándar), en lo que respecta a la desviación estándar, dado el valor obtenido, se caracteriza como:

$\sigma = 7.72$ (Excelente), ya que:

$\sigma < 14.00$

y respecto al coeficiente de variación es considerado:

C. Var. = 1.54% (Excelente), ya que:

C. Var. < 2%

Análisis estadístico: Resistencia a la compresión – Concreto Experimental (CE – 02, con 2% de fibra de vidrio).

TABLA N° 16: *Análisis estadístico del CE-02 - Resistencia a la compresión – 28 días.*

Muestra	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
CE - 02	285.17	3.18	10.11
CE - 02	280.01	-1.98	3.92
CE - 02	283.41	1.42	2.02
CE - 02	281.48	-0.51	0.26
CE - 02	279.89	-2.10	4.41

FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación:

$$N = 5$$

$$\Sigma X = 1409.96$$

$$u = 281.99$$

$$\Sigma (x - \bar{x})^2 = 20.72$$

$$\sigma = 4.55$$

$$C. \text{ Var.} = 0.91\%$$

De acuerdo con la tabla (coeficiente de variación y desviación estándar), en lo que respecta a la desviación estándar, dado el valor obtenido, se caracteriza como:

$$\sigma = 4.55 \text{ (Excelente), ya que:}$$

$$\sigma < 14.00$$

y respecto al coeficiente de variación es considerado:

$$C. \text{ Var.} = 0.91\% \text{ (Excelente), ya que:}$$

$$C. \text{ Var.} < 2\%$$

Análisis estadístico: Resistencia a la compresión – Concreto Experimental (CE – 03, con 4% de fibra de vidrio).

TABLA N° 17: *Análisis estadístico del CE-03 - Resistencia a la compresión – 28 días.*

FUENTE: *Elaboración propia*

Interpretación:

$$N = 5$$

$$\Sigma X = 1258.59$$

$$u = 251.72$$

$$\Sigma (X - \bar{X})^2 = 22.84$$

$$\sigma = 4.78$$

$$C. \text{ Var.} = 0.96\%$$

De acuerdo con la tabla (coeficiente de variación y desviación estándar), en lo que respecta a la desviación estándar, dado el valor obtenido, se caracteriza como:

$$\sigma = 4.78 \text{ (Excelente), ya que:}$$

$$\sigma < 14.00$$

y respecto al coeficiente de variación es considerado:

$$C. \text{ Var.} = 0.96\% \text{ (Excelente), ya que:}$$

$$C. \text{ Var.} < 2\%$$

Prueba de hipótesis a los 28 días del Concreto Patrón (CP-01) con respecto al concreto experimental (CE-02, con 2% de fibra de vidrio).

a) Parámetro de Interés

TABLA N° 18: *Análisis comparativo entre concreto patrón y concreto experimental de 2% – 28 días*

Descripción	Grupo 1	Grupo 2
	Concreto Patrón (CP-01)	Concreto Experimental (CE-02)
% de fibra de vidrio	0.00%	2%
Número de muestras (N)	5	5
Media (u)	223.26	281.99
Desviación estándar	1.54	0.91

FUENTE: *Elaboración propia*

b) Hipótesis

Hipótesis Nula Ho: $u_2 \leq u_1$

Hipótesis alterna H1: $u_2 > u_1$

c) Nivel de significancia

Se establece el nivel de significatividad $\alpha = 0.05$, en la generalidad de los casos y con grados de libertad de $n_1 + n_2 - 2 = 5 + 5 - 2 = 8$, en las tablas estadísticas (anexos) se ha obtenido $t = 1.860$, y en base a este valor se toma la decisión

Se rechaza Ho: $u_2 \leq u_1$ si $t > t_p$

Se acepta H1: $u_2 > u_1$

d) Estadístico de Prueba t-student:

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)\sigma_1^2 + (n_2 - 1)\sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$s_p = 6.34$$

$$t_p = \frac{u_2 - u_1}{S_p \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_p = 14.64$$

e) Conclusiones

“Se debe rechazar H0”

Dado que $t < t_p$, $1.860 < 14.64$, se acepta que con la adición de fibras de vidrios en un 2% se aumente la resistencia a la compresión.

Prueba de hipótesis. 28 días de edad del Concreto Patrón (CP-01) en relación al concreto experimental (CE-03, con 4% de fibras de vidrio).

a) Parámetros de Interés

TABLA N° 19: Análisis comparativo entre concreto patrón y concreto experimental de 4% – 28 días

Descripción	Grupo 1	Grupo 2
	Concreto Patrón (CP-01)	Concreto Experimental (CE-03)
% de fibra de vidrio	0.00%	4%
Número de muestras (N)	5	5
Media (u)	223.26	251.72
Desviación estándar	1.54	0.96

FUENTE: Elaboración propia

b) Hipótesis

Hipótesis Nula $H_0: u_2 \leq u_1$

Hipótesis alterna $H_1: u_2 > u_1$

c) Nivel de significancia

Se establece el nivel de significatividad $\alpha = 0.05$, en la generalidad de los casos y con grados de libertad de $n_1 + n_2 - 2 = 5 + 5 - 2 = 8$, de las tablas estadísticas (anexos) se tiene que $t = 1.860$, entonces se decide:

Se rechaza $H_0: u_2 \leq u_1$ si $t > t_p$

Se acepta $H_1: u_2 > u_1$

d) Estadístico de Prueba t-student:

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)\sigma_1^2 + (n_2 - 1)\sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$s_p = 6.12$$

$$t_p = \frac{u_2 - u_1}{S_p \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_p = 7.35$$

e) Conclusiones

“Se debe rechazar la H0”

Dado que $t < t_p$, $1.860 < 7.35$, se acepta que con la adición de fibras de vidrio de 4% se aumenta la resistencia a la compresión.

V. DISCUSIÓN

- 5.1.** Los siguientes resultados de cada prueba de laboratorio, para los agregados finos se encontró contenidos de humedad del 1.10%, módulo de finura de 2.85, absorción de 1.14%, peso específico de masa de 2.713 y para los agregados gruesos tenemos tamaños máximos nominales de 1/2", peso seco compactado de 1691.00 kg/m³, peso específico de masa de 2.83, permeabilidad de 0.80%, contenido de humedad de 0.91%. Al igual que el antecedente de **Amaya y Araque (2020)**, en su tesis de grado titulado ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE VIDRIOS MOLIDOS Y ANÁLISIS COMPARATIVO A PARTIR DE CONCRETO CON FIBRAS DE ACERO Y CONCRETOS CONVENCIONALES. **Concluyó** que para sus propiedades físicas-mecánicas se obtuvo un resultado para agregado fino permeabilidad 1.04%, contenidos de humedad 6.15%, módulos de finura 1.88, peso específico de masa 2.12 y en relación a los agregados gruesos tamaños máximos nominales 1/2", peso seco compactados 1479.98, peso específico de masas 2.36, permeabilidad 1.81, contenidos de humedad 2.45. Se observa que los resultados varían con el antecedente ya que puede ser que sea por los materiales que son de diferentes países.
- 5.2.** Para comparar la resistencia a la compresión entre concreto patrón y concreto experimental tenemos que la resistencia al concreto a edad de 28 días el concreto patrón se encontró valores de 223.26 kg/cm², el experimental del 2% obtuvo 281.99 kg/cm² y el experimental del 4% obtuvo 251.72 kg/cm², se ha determinado que las resistencias de las 3 muestras supero al concreto 210 kg/cm². Al igual que el antecedente de **Castro Aguirre Julio (2016)**, en su tesis de grado titulada LA FIBRA DE VIDRIO, ACERO Y POLIPROPILENO EN FORMA DE HILACHAS, APLICADAS COMO REFUERZO EN LA ELABORACION DE MORTEROS DE CEMENTO. **Concluyo**, la comparación de resultados a los 28 días para el concreto patrón se halló valores de 153.04 kg/cm², para la fibra de vidrio de 0.5% un valor de 136.46 kg/cm², fibra de acero de 0.5% un valor de 165.14 kg/cm² y para fibra de polipropileno de 0.5% un valor de 153.99, para la fibra de vidrio de 1.0% un valor de 129.53 kg/cm²,

fibra de acero de 1.0% un valor de 182.67 kg/cm² y para fibra de polipropileno de 1.0% un valor de 154.40, teniendo como resultado que la fibra de vidrio de 0.5% y 1.0% no supera al concreto patrón a diferencia de las demás muestras. Se observa los resultados varían en el concreto patrón un 70.22 kg/cm² y pasa igual con los demás resultados varían por la resistencia del mortero del antecedente.

- 5.3.** Según el **tercer objetivo específico**, Establecer el porcentaje de fibras de vidrio que da mejor resultado a compresión, el porcentaje de fibras de vidrio se estableció mediante el antecedente que contamos en el marco teórico, para los 28 días el resultado donde la fibra de vidrio será mayor tenemos el experimental del 2% obtuvo 26.31% y el experimental del 4% obtuvo un 12.75%, el mayor resultado es del experimental del 2% con 281.99 kg/cm². Al igual que el antecedente de **Abrigo Campos Lenin (2019)**, tuvo como **conclusiones** las probetas de concretos con 2 %, 4 % y 6 % de fibras de vidrios sometidas a pruebas a la compresión a los 28 días de edad, tienen valores de $f'c=251.41$ kg/cm², $f'c=199.372$ kg/cm y $f'c=186.60$ kg/cm² comparativamente; la relación de fibra de vidrios 2% tiene un valor medio de $f'c = 252,69$ kg/cm² y que es mayor las resistencias a la compresión del concreto estándar. Se observa que la diferencia de los resultados es de 30.3 kg/cm², se superó la resistencia del concreto al resultado del antecedente.
- 5.4.** Según el **objetivo general** del estudio realizado es determinar la influencia de adicionar fibras de vidrio en diferentes porcentajes en la resistencia del concreto $f'c = 210$ kg/cm²- Huaraz 2022. Para determinar cuál es el porcentaje que influirá más en la resistencia del concreto, se obtuvo que a los 28 días de la muestra experimental del 2% se obtuvo un 34.28% de aumento sobre las resistencias del concreto $f'c = 210$ kg/cm² y para la muestra experimental del 4% se obtuvo un 19.87% de aumento sobre la resistencia del concreto $f'c = 210$ kg/cm², tenemos que el porcentaje con más influencia es la muestra experimental del 2%.Al igual que el antecedente de **Mantilla Arias Jessica (2017)**, en su tesis de grado titulado EFECTO DE LAS FIBRAS DE VIDRIO TIPO E SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y

FLEXIÓN DEL HORMIGÓN F'C = 210 KG/CM², **Conclusiones:** Se encontró que la fibra de vidrio al 1% con resistencias a edad de 28 días fue de 262,28 kg/cm², al 3 % con adiciones de fibras de vidrios llega a resistencias de 273,64 kg/cm², en tanto que la probeta con adiciones del 5% de fibras de vidrios llega a 215,37 kg/cm², las resistencias que se obtuvo sobrepasaron a la resistencia inicial que es de 210 kg/cm², teniendo en cuenta que las adiciones de fibra de vidrio resultaron adecuadas para aumentar la resistencia a la compresión. Se observa en el antecedente que adicionar fibras de vidrio tuvo una gran influencia en los resultados al igual que los resultados obtenidos de este proyecto de investigación.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Al realizar cada ensayo de laboratorio correspondiente a la identificación física del material empleado como agregado se obtuvieron los siguientes resultados para agregados finos, contenido de humedad 1.10%, módulo granulométrico 2.85, absorción 1.14%, peso específico 2.713, y para agregado grueso, el tamaño nominal mayor 1/ 2", peso de compactación en seco 1691,00 kg/m³, peso específico 2,83, absorción 0,80%, contenido de humedad 0,91%, se plantea el diseño de mezcla y se logra las comparaciones de los comportamientos físico- mecánicos de todas las muestras partiendo de los ensayos de resistencias a compresión de las muestras de concretos.
- 6.2. En los ensayos de resistencias a la compresión de los 28 días, el concreto patrón obtuvo un resultado de 223.26 kg/cm², el experimental de fibra de vidrio del 2% obtuvo 281.99 kg/cm² y el experimental de fibra de vidrio del 4% obtuvo 251.72 kg/cm², se puede determinar que la resistencia de las 3 muestras realizadas supero al concreto $f'c = 210$ kg/cm².
- 6.3. El porcentaje de fibra de vidrio se determinó por el antecedente del marco teórico, para los 28 días el resultado donde la fibra de vidrio es superior, tenemos el experimental del 2% obtuvo 26.31% y el experimental del 4% obtuvo un 12.75%, el mayor resultado es del experimental del 2% con 281.99 kg/cm², tenemos la conclusión que a medida que se aumentan las fibras de vidrio, la resistencia del concreto va bajando.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Los resultados de este estudio son útiles, obviamente si la determinación de las propiedades físicas de los materiales se realizan correctamente, en el momento de realizar el estudio mecánico de los agregados realizarlos de manera adecuada en cada proceso para obtener los resultados esperados.
- 7.2.** Se recomienda realizar una mezcla homogénea entre el concreto y la fibra de vidrio, para así tener una mezcla homogénea para obtener una mejor trabajabilidad y resistencia de concreto para obtener resultados óptimos.
- 7.3.** Se recomienda que para futuras investigaciones se trabaje con menores porcentajes y se adicione otro tipo de fibras o algún otro material reciclable.

REFERENCIAS

1. **G. González (2015)**, ESTUDIO SOBRE LA DURABILIDAD DEL REFUERZO DE MUROS CON MORTERO Y FIBRAS NATURALES Y ARTIFICIALES, Tesis de pregrado Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
2. **Castro Aguirre J. (2016)**, REMOCIÓN DE FIBRAS DE VIDRIO, ACERO Y POLIOLEFINAS PARA UTILIZARLAS COMO FIBRAS DE REFUERZO EN LA PRODUCCIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO, Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica de Ambato, Ecuador.
3. **Loyola Carrascal y Afá Saldaña (2016)**, INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO AR Y PLASTIFICANTE COPREPLAST 102 PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PANELES DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (GRC), Tesis de licenciatura, Trujillo, Universidad Nacional del Perú.
4. **Nassar. D. (2016)**, Strength and durability of recycled aggregate concrete containing milled glass as partial replacement for cement". *Construcion and Building Materials J.*
5. **Martínez Mayancela J. (2016)**, ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ENTRE ADOQUINES ORDINARIOS Y ADOQUINES DE DIFERENTES FIBRAS: SINTÉTICA (POLIPROPILENO), ORGÁNICA (TUBO DE COCO), INORGÁNICA (VIDRIO), Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
6. **Mantilla Arias Jessica (2017)**, EFECTO DE LAS FIBRAS DE VIDRIO TIPO E SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL HORMIGÓN $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$, Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo, Perú.
7. **García Bleger (2017)**, EFECTO DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$, Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Perú, Puno.
8. **Isidro Perca, G. (2017)**. EFECTO DE LAS FIBRAS DE POLIPROPILENO SOBRE LAS PROPIEDADES DEL HORMIGÓN $f'c 210 \text{ KG/CM}^2$. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
9. **Guerson Misael W. (2017)**, EFECTO DE LA MOLIENDA DE VIDRIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y EL COSTO DE PRODUCCIÓN DEL

- CONCRETO EN COMPARACIÓN CON EL CONCRETO CONVENCIONAL, Tesis de pregrado Barranca, Universidad Nacional de Santiago Antúnez de Mayolo, Perú.
10. **García Espinosa L. (2017)**, EFECTO DE LA PROPORCIÓN DE FIBRA DE CARBONO EN FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y AL CORTE, Tesis de pregrado, Cajamarca, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
 11. **García Chambilla B. (2017)**, EFECTO DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c = 210\text{KG}/\text{CM}^2$, Tesis de pregrado, Puno, Universidad Nacional del Meseta, Perú.
 12. **Rojas Briones G. (2017)**, EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE FIBRAS DE PLÁTANO EN RESINAS DE POLIÉSTER POR FIBRA DE VIDRIO EN SU RESISTENCIA AL IMPACTO, Tesis de pregrado, Trujillo, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
 13. **Peña Janampa, M. (2017)**, ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE GRAPAS DE CUARZO Y FIBRA DE VIDRIO, Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
 14. **N. Arabí (2018)**, Static and Cyclic properties of glass fibro-rearged cement composites elaborado en la Universidad Baji Mokhtar - Annaba, Argelia,
 15. **Abrigo Campos Lenin (2019)**, RESISTENCIA DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG}/\text{CM}$ ADICIONANDO FIBRA DE VIDRIO EN PROPORCIONES DE 2%, 4% Y 6%, Tesis licenciatura, Universidad Privada del Norte, Perú.
 16. **Supa Benavente K. (2019)**, ESTUDIO COMPARATIVO DE IN VITRO DE 3 COLUMNAS DE FIBRA DE VIDRIO DE DIFERENTES MARCAS COMERCIALES, Tesis de pregrado, Arequipa, Universidad Católica de Santa María, Perú.
 17. **Lachira Prieto A. (2019)**, ANÁLISIS ECONÓMICO Y TÉCNICO DEL USO DE FIBRAS DE VIDRIO E EN CONCRETO $f'c = 210\text{KG}/\text{CM}^2$, Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
 18. **Huillcaya Cuchillo M. (2019)** EFECTO DE LA FIBRA DE VIDRIO Y EL ACERO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA VÍAS DE TRÁNSITO, Tesis de pregrado, Abancay, Universidad Cesar Vallejo, Perú.

19. **Herencia Muñante L. (2019)**, EFECTO DE LAS FIBRAS DE LUFFA Y FIBRA DE VIDRIO TIPO E EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $F'_{C} = 210\text{KG}/\text{CM}^2$, Tesis de pregrado, Ica, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
20. **Amaya y Araque (2020)**, en su tesis de grado titulado ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON INCORPORACION DE VIDRIO MOLIDO Y ANÁLISIS COMPARATIVO A PARTIR DE CONCRETO CON FIBRA DE ACERO Y CONCRETO CONVENCIONAL en la Universidad Santo Tomas en Colombia.
21. **Plasencia y Mendoza (2020)**, EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE FIBRA DE VIDRIO E EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN SIMPLE, Tesis de pregrado, Tarapoto, Universidad de Ciencias del Perú.
22. **Pacheco Velásquez M. (2020)**, EFECTO DE LA FIBRA TIPO E EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN $F'_{C} = 210\text{KG}/\text{CM}^2$, Tesis de pregrado Universidad Cesar Vallejo, Perú.
23. **Murayari Ramirez G. (2020)**, ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, Tesis de pregrado, Lima, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
24. **Rázuri Rivas C. (2020)**, EL USO DE FIBRA DE VIDRIO EN LA PRODUCCIÓN DE ADOBE: PROPIEDADES MECÁNICAS DE NUEVOS MATERIALES, Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán, Perú.
25. **Tamara Mendoza D. y Capristano de la Cruz N. (2021)**, EFECTO DE LA ADICIÓN DE 0,025% Y 0,075% DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN $F'_{C} = 175\text{KG}/\text{CM}^2$, Tesis de pregrado, HUARAZ, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
26. **Condori Valencia G. (2021)**, DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO CON FIBRA DE VIDRIO PARA AFINAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE PAVIMENTOS DUROS, Tesis de pregrado, Puno, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
27. **Mamani Quispe J. (2021)**, DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS CON FIBRA DE VIDRIO EN JR. ANDRES RAZURI, Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Perú.

28. **Ramos Salcedo C. (2019)**, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO EN LA CIUDAD DE TARMA, Tesis de Pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú.
29. **Farfán Córdova M. (2020)**, FIBRA DE VIDRIO Y SUPERPLASTIFICANTES EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA, Tesis de pregrado, Trujillo, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
30. **Saavedra Haro S. (2020)**, COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO REFORZADO $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ CUANDO SE USA 5%, 10% Y 15% DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO RECICLADO SEGÚN ACI 211, Tesis de pregrado, Lima, Universidad Privada del Norte, Perú.
31. Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM). Densidad de masa y absorción de masas gruesas (ASTM C 127)
32. Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM) Gravedad específica y absorción (ASTM C 128)
33. Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM) Peso unitario y porcentaje de vacíos (ASTM C-29)
34. Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM) ensayo Granulométrico de agregados gruesos y finos (ASTM C 136)
35. Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM). Ensayo a la resistencia a la compresión - ASTM C39
36. Instituto Americano del Concreto (ACI). Comité de Diseño 211.
37. RIVVA LÓPEZ, E. (2007), Tecnología del concreto, Diseño de mezclas. 2. ed.
38. Área tecnología, Fibras de vidrio, recuperado el 12 de febrero del 2022, obtenido de <https://www.areatecnologia.com/materiales/fibra-de-vidrio.html>
39. Distribución t de Student (2018), recuperado el 06 de junio del 2022, obtenido de estdg.blogs.upv.es/files/2018/tabla-T-student-2.pdf

ANEXOS

ANEXO N° 01: Cuadro de Operacionalización de variables

Variab(es)	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
V.I. FIBRA DE VIDRIO	La fibra de vidrio no tiene propiedades aislantes, no es inflamables, no absorbente y químicamente estable. Tienen a resistir el ataque de varios agentes nocivos. Es material resistente a la putrefacción, fácil de instalar y liviano (Morales, 2008)	En este estudio se estableció adicionar porcentajes de 2% y 4% de fibras de vidrio, cada muestra experimental tendrá 15 repeticiones, siendo así un total de 45 muestras de las cuales se recolectarán datos por la técnica de observación donde se usó el análisis documental y en el instrumento se usará las fichas de laboratorio.	Adición del 2%	De Razón
			Adición del 4%	De Razón
V.D. CONCRETO f'c = 210 kg/cm²	La resistencia a la compresión es la medida más común de rendimiento y tensión, se calcula tomando muestras cilíndricas de hormigón en el momento de la falla a compresión, calculado a partir de la resistencia a tracción, la rotura de la carga dividida por el área de la sección transversal que soporta la fuerza y suele expresarse en kg/cm ² (Imcy, 2006)	Las propiedades mecánicas del concreto son evaluadas en 45 especímenes en total (15 muestras de concreto patrón, 15 muestras con adición de 2% y 15 muestras con adición de 4%) en las cuales se evaluaron las resistencias a cada muestra en los 28 días, la prueba se realizó en una máquina de compresión siendo esto recogido mediante la técnica de análisis documental y en el instrumento de ficha de análisis documental del laboratorio	Resistencia a la Compresión	De Razón

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO N° 02: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	INDEPENDIENTE			1. Tipo de investigación: Aplicada 2. Diseño de investigación: Experimental puro 3. Población: Para este plan de estudio es de 45 probetas 4. Muestra: Las muestras de cada grupo de tratamiento se considerarán como 15 muestras, de las quince(15) muestras se usará concreto estándar, quince(15) con 2% de fibra de vidrio y quince(15) con 4% de fibra de vidrio 5. Tipo de muestreo: No es probabilístico 6. Unidad de análisis: Son muestras de concreto con resistencia de diseño de 210 kg/cm ² , divididas en 3 grupos con adición de fibra de vidrio de 0%, 2% y 4%. 7. Técnicas de recolección de datos: Análisis documental 8. Instrumentos de recolección de datos: Fichas técnicas
¿Qué influencia tendrá la adición de fibra de vidrio en la resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² ?	Determinar la influencia de la adición de fibra de vidrio en diferentes porcentajes en la resistencia del concreto $f'c= 210$ kg/cm ² - Huaraz 2022	La adición de fibra de vidrio influye en el incremento de la resistencia mecánica del concreto $f'c= 210$ kg/cm ² - Huaraz 2022	Fibra de vidrio	Adición del 2%	De Razón	
				Adición del 4%	De Razón	
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICOS	DEPENDIENTE			
¿De qué manera influye la implementación de la fibra de vidrio en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² ?	Determinar las propiedades físicas - mecánicas de los agregados	La fibra de vidrio influye significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ²				
¿De qué manera influye la implementación de fibra de vidrio en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² ?	Realizar el diseño de mezcla mediante el método ACI, para un concreto $f'c= 210$ kg/cm ² y concreto adicionando fibra de vidrio en los porcentajes de 2% y 4%	La fibra de vidrio influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ²	Concreto $f'c= 210$ kg/cm ²	Resistencia a la compresión	De Razón	
¿Qué tanto influye la adición del 2% y 4% de fibra de vidrio con respecto al concreto $f'c=210$ kg/cm ² ?	Realizar la comparación de la resistencia a la compresión entre concreto patrón y concreto experimental	La incorporación de fibra de vidrio en 2% y 4%, mejorara la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$				

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO N° 03: Instrumentos de Recolección de datos:



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO
(NORMA ASTM C-136 O.N.T.P.400.012)

SOLICITANTE : - BACH.LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 -BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

CANTERA : TACLLAN – HUARAZ – ANCASH

MUESTRA : ARENA ZARANDEADA

TÉCNICO : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. RESP : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA : HUARAZ, 11 DE ABRIL DEL 2022
N° DE ENSAYO : 069-2022-LAB/MS-JONELTA

PESO INICIAL: 1280.0

MALLA		Peso Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa
Pulg.	(mm)			
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0
N°004	4.750	42.15	3.29	96.71
N°008	2.360	129.50	13.41	86.59
N°010	2.000	108.0	21.84	78.16
N°016	1.180	140.96	32.85	67.15
N°030	0.600	281.15	54.81	45.19
N°040	0.420	228.47	72.65	27.35
N°050	0.300	114.00	81.55	18.45
N°100	0.150	228.00	99.36	0.64
N°200	0.074	4.80	99.73	0.27
FONDO		3.40	100.0	0.0
SUMATORIA		1280.43		

MODULO DE FINEZA	2.85
TAMAÑO MÁXIMO	3/8"

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

Jose Luis Cañari Ravichagua
 JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 C-64792
 INGENIERO CIVIL
 R.U.C. 20600141865



Fredy W. Rosales Villarreal
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL
 TEC. LABORATORISTA N° 161 Urb. Los Eucaliptos Independencia Huaraz Ancash/
 TEC. LABORATORISTA N° 216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418 – 966181954
 MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO j_l_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NORMA ASTM C-128 O.N.T.P.400.022)

SOLICITANTE : BACH.LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

CANTERA : TACLLAN – HUARAZ – ANCASH
MUESTRA : ARENA ZARANDEADA

TÉCNICO : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. RESP : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA : HUARAZ, 11 DE ABRIL DEL 2022
N° DE ENSAYO : 071-2022-LAB/MS-JONELTA

I.- RESULTADOS

DESCRPCIÓN		1
1.-PESO ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.713
2.- PESO ESPECÍFICO SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	gr/cm ³	2.727
3.- PESO ESPECÍFICO APARENTE	gr/cm ³	2.786
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.14


FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TEC. LABORATORISTA
MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 064405



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NORMA ASTM C-29 O.N.T.P.400.017)

SOLICITANTE : BACH.LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

CANTERA : TACLLAN – HUARAZ – ANCASH
MUESTRA : ARENA ZARANDEADA

TÉCNICO : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. RESP : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA : HUARAZ, 11 DE ABRIL DEL 2022
N° DE ENSAYO : 073-2022-LAB/MS-JONELTA

1.- PESO UNITARIO SUELTO

DESCRPCIÓN		1	2
.-PESO DE LA MUESTRA SECA +RECIPIENTE	gr.	9089	9072
.- PESO DEL RECIPIENTE	gr.	4108	4108
.- PESO DE MUESTRA	gr.	4981	4964
.- CONSTANTE O VOLUMEN	m ³	0.00279	0.00278
.- PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO	kg/m ³ .	1778	1771
.- PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO (Promedio)	kg/m ³ .	1774	
.-PESO UNITARIO SUELTO SECO	kg/m ³ .	1757	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

DESCRPCIÓN		1	2
.-PESO DE LA MUESTRA SECA +RECIPIENTE	gr.	9576	9572
.- PESO DEL RECIPIENTE	gr.	4108	4108
.- PESO DE LA MUESTRA	gr.	5468	5464
.- CONSTANTE O VOLUMEN	m ³	0.0028	0.0028
.- PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO	kg/m ³ .	1951	1950
.- PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO (Promedio)	kg/m ³ .	1951	
.-PESO UNITARIO SUELTO SECO	kg/m ³ .	1936	



Fredy W. Rosales Villarreal
FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TEC. LABORATORISTA
MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

Jose Luis Cañari Ravichagua
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 084405



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO GRUESO
(NORMA ASTM C-136 O.N.T.P.400.012)

SOLICITANTE : BACH.LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

CANTERA : TACLLAN – HUARAZ – ANCASH

MUESTRA : GRAVA PARA CONCRETO

TÉCNICO : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. RESP : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA : HUARAZ, 11 DE ABRIL DEL 2022
N° DE ENSAYO : 070-2022-LAB/MS-JONELTA

PESO INICIAL : 7164.0

MALLA		Peso Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa
Pulg.	(mm)			
2"	50.000		0.0	100.0
1 1/2"	38.000	0.0	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	4960.0	69.24	30.76
3/8"	9.520	1038.0	83.72	16.28
Nº 4	4.760	1146.0	99.72	0.28
Nº 8	2.381	20.0	100.0	0.0
Tamaño Máximo				3/4"
Tamaño Máximo Nominal				1/2"



Fredy W. Rosales Villarreal
FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TEC. LABORATORISTA
MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

Jose Luis Canari Ravichagua
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
C. 64792
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 064405

Jr. Los Membrillos N° 161 Urb. Los Eucaliptos Independencia Huaraz Ancash/
Av. coronel Portillo # 216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418 – 966181954
jl_canari@hotmail.com



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
(NORMA ASTM C-127 O.N.T.P.400.022)

SOLICITANTE : BACH.LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL
CONCRETO F' C 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

CANTERA : TACLLAN – HUARAZ – ANCASH
MUESTRA : PIEDRA ZARANDEADA

TÉCNICO : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. RESP : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA : HUARAZ, 11 DE ABRIL DEL 2022
N° DE ENSAYO : 072-2022-LAB/MS-JONELTA

I.- RESULTADOS

DESCRPCIÓN		1
1.-PESO ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.83
2.- PESO ESPECÍFICO SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	gr/cm ³	2.288
3.- PESO ESPECÍFICO APARENTE	gr/cm ³	2.871
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.80



CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 064405



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO FINO
(NORMA ASTM C-535 O.N.T.P.339.185)

DESCRIPCION		1	2
.- PESO DE MUESTRA HÚMEDA	gr.	500.0	600.0
.- PESO DE MUESTRA SECA	gr.	494.4	593.4
.- PESO DEL AGUA CONTENIDA	gr.	5.6	6.6
.- CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.1	1.1
.- CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.1	

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO
(NORMA ASTM C-29 O.N.T.P.400.017)

SOLICITANTE : BACH.LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

CANTERA : TACLLAN = HUARAZ = ANCASH

MUESTRA : PIEDRA ZARANDEADA

TÉCNICO : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. RESP : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA : HUARAZ, 11 DE ABRIL DEL 2022
N° DE ENSAYO : 074-2022-LAB/MS-JONELTA

1.- PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCION		1	2
.- PESO DE LA MUESTRA SECA +RECIPIENTE	gr.	31979.0	32340
.- PESO DEL RECIPIENTE	gr.	9066.0	9066
.- PESO DE MUESTRA	gr.	22913.0	23274.0
.- VOLUMEN	m ³	14.4	14.59
.- PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO	kg/m ³	1590.9	1595.2
.- PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO (Promedio)	kg/m ³	1593.05	
.- PESO UNITARIO SUELTO SECO	kg/m ³	1585.0	



FREDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. MECANICO
LABORATORISTA

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DE CONSULTOR

Los Mambilllos N° 16 Urb. Los Eucaliptos Independencia Huaraz Ancash
Av. coronel Portillo # 216 - Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418 - 966181954
jl_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

DESCRIPCIÓN		1	2	3
.- PESO DE LA MUESTRA SECA +RECIPIENTE	gr.	21369	21298	20679
.- PESO DEL RECIPIENTE	gr.	11344	11344	11344
.- PESO DE LA MUESTRA	gr.	10025	9954	9335
.- VOLUMEN	m ³	5638	5638	5638
.- PESO UNITARIO SUELTO HÚMEDO	kg/m ³ .	1.778	1.766	1.656
.- PESO UNITARIO SUELTO SECO (Promedio)	kg/m ³ .	1.691.0		

CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO GRUESO
(NORMA ASTM C-535 O.N.T.P.339.185)

DESCRIPCIÓN		1	2
.- PESO DE MUESTRA HÚMEDA	gr.	500.0	600.0
.- PESO DE MUESTRA SECA	gr.	495.6	594.6
.- PESO DEL AGUA CONTENIDA	gr.	4.4	5.4
.- CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.90	0.90



Fredy W. Rosales Villarreal
FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TEC. LABORATORISTA
MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S A C

Jose Luis Canari Ravichagua
JOSE LUIS CANARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
C 64792
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 064405



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

CERTIFICACION : LAB/JONELTA- 081-2022.
SOLICITANTE: BACH.LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ - BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI
TESIS: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".
UBICACIÓN: HUARAZ - ANCASH - PERU
TECNICO: FREDY WILLIAMS ROSALES VILLARREAL
ING. RESP: JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA: HUARAZ, 11 DE ABRIL DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLAS USANDO EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A USAR PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

Cantera de donde se extraen los materiales : **AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO : TACLLAN**

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión especificada del Concreto (f'c) =	210	kg / cm2
Desviación estándar de antiguos ensayos realizados en esta Cantera (s) =	20	kg / cm2
Resistencia promedio a la compresión del Concreto (f'cr) =	294	kg / cm2

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso específico de masa :	2.713	Tamaño máximo nominal (Pulg.) :	1/2"
Absorción (%) :	1.14	Peso seco compactado (kg / m3) :	1691.00
Contenido de Humedad (%) :	1.10	Peso específico de masa :	2.830
Módulo de finura :	2.85	Absorción (%) :	0.80
		Contenido de Humedad (%) :	0.91
CEMENTO		AGUA	
Tipo de Cemento Portland a usar :	CEMENTO TIPO I	DE LA ZONA	
Peso Especifico :	3.15		

DISEÑO DE MEZCLA

Selección del Asentamiento :	Tipo de consistencia : Plástica Asentamiento : 3" a 4"
Tipo de Concreto a diseñar :	Concreto sin aire incorporado
Volumen unitario de Agua :	216.00 lt / m3
Contenido de aire total :	2.50 %
Relación Agua / Cemento :	0.558
Factor cemento :	Factor Cemento = 387.00 Kg / m3 Factor Cemento = 9.1 Bolsas / m3
Contenido de Agregado Grueso	Agregado Grueso Seco Compactado por Unidad de Volumen del Concreto : 0.54 m3 Peso del Agregado Grueso : 913.14 Kg / m3
Cálculo de los Volúmenes Absolutos de los materiales	Cemento : 0.123 m3
	Agua : 0.216 m3
	Aire : 0.025 m3
	Agregado Grueso : 0.323 m3
	Suma de Volúmenes : 0.687 m3
Contenido de Agregado Fino	Volumen Absoluto de Agregado Fino : 0.313 m3 Peso del Agregado Fino seco : 850 Kg / m3
Cantidad de materiales a ser empleados como valores de diseño po m3.	Cemento : 387.00 Kg / m3 Agua de diseño : 216.00 lt / m3 Agregado Fino seco : 850.00 Kg / m3 Agregado Grueso seco : 913.00 Kg / m3
Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de un saco de Cemento.	Cemento : 42.50 Kg / saco Agua de diseño : 23.72 lt / saco Agregado Fino seco : 93.35 Kg / saco Agregado Grueso seco : 100.26 Kg / saco
Proporción en volumen de los materiales sin ser corregidos por Humedad del Agregado	Cemento : 1 Agregado fino seco : 2.20 Agregado grueso seco : 2.36 Agua de Diseño : 23.7 lt / saco



FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TEC. LABORATORISTA
MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S A C.

JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
INGENIERO CIVIL
RUC CIP N° 084405

Jr. Los Membrillos N° 161 Urb. Los Eucaliptos Independencia Huaraz Ancash/
 Av. coronel Portillo # 216 - Huaraz Teléfono 656-8935 Celular 996172418 - 966181954
 jl_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865

CORRECCIÓN POR HUMEDAD USANDO EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

CERTIFICACION : LAB/JONELTA- 081-2022.
SOLICITANTE: BACH.LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ - BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI
TESIS: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".
UBICACIÓN: HUARAZ - ANCASH - PERU
TECNICO: FREDY WILLIAMS ROSALES VILLARREAL
ING. RESP: JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA: HUARAZ, 11 DE ABRIL DEL 2022

CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS DE LOS VALORES DE DISEÑO

Cantera de donde se extraen los materiales :		AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO : TACLLAN	
Contenido de Humedad de los Agregados :	Agregado Fino	: 1.10	%
	Agregado Grueso	: 0.91	%
Peso Húmedo de los Agregados :	Agregado Fino	: 859.00	Kg / m3
	Agregado Grueso	: 921.00	Kg / m3
Humedad Superficial de los Agregados :	Agregado Fino	: -0.04	%
	Agregado Grueso	: 0.11	%
Aporte de Humedad de los Agregados :	Agregado Fino	: 0.00	lt / m3
	Agregado Grueso	: 1.00	lt / m3
	Aporte Total	: 1.00	lt / m3
Agua Efectiva :	Agua Efectiva	: 215.00	lt / m3
Relación Agua / Cemento de Diseño :		: 0.56	
Peso de los materiales corregidos por humedad a ser emplados en las mezclas de prueba por m3.	Cemento	: 387.00	Kg / m3
	Agua Efectiva	: 215.00	lt / m3
	Agregado Fino Húmedo	: 859.00	Kg / m3
	Agregado Grueso Húmedo	: 921.00	Kg / m3
Relación Agua / Cemento Efectiva :		: 0.56	
Cantidad de materiales corregidos por humedad que se necesitan en una tanda de un saco de Cemento.	Cemento	: 42.5	Kg / saco
	Agua Efectiva	: 23.6	lt / saco
	Agregado fino húmedo	: 94.3	Kg / saco
	Agregado grueso húmedo	: 101.1	Kg / saco
Proporción en volumen de los materiales corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	: 1	
	Agregado fino húmedo	: 2.22	
	Agregado grueso húmedo	: 2.38	
	Agua Efectiva	: 23.6	lt / saco



FREDY W. ROSALES VILLARREAL
 TEC LABORATORISTA
 MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 84702
 INGENIERO CIVIL
 R.U.C. CIP N° 064405

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0100-2022-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing°. : ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUARAZ, 19 DE ABRIL DEL 2022

1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021

3.0 RESULTADOS:

SIN ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO

FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.01	176.9	272.18	27,745	157	210	75
P-2	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.00	176.7	277.42	28,279	160	210	76
P-3	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.01	176.9	282.71	28,819	163	210	78
P-4	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.00	176.7	275.92	28,126	159	210	76
P-5	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.02	177.2	279.11	28,452	161	210	76

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL Cargo: Tecnico Laboratorio Firma:   FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua Cargo: Ing. Jefe Laboratorio Firma:  CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR 54782 INGENIERO CIVIL R.ºº CIP N° 064405
Fecha: 19/04/2022	Fecha: 19/04/2022



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC

CONSULTORIA N° C-64792

R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0101-2022-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing°. : ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUARAZ, 19 DE ABRIL DEL 2022

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de Concreto Cilíndrico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021
- 3.0 RESULTADOS:**

ADICIÓN 2% DE FIBRA DE VIDRIO

FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.00	176.7	317.28	32,343	183	210	87
P-2	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.00	176.7	315.04	32,114	182	210	87
P-3	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.02	177.2	319.89	32,609	184	210	88
P-4	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.01	176.9	318.02	32,418	183	210	87
P-5	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm²	15.01	176.9	320.12	32,632	184	210	88

OBSERVACIONES :
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR INGENIERO CIVIL RUC CIP N° 084405
Fecha:	19/04/2022	Fecha:	19/04/2022



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC

CONSULTORIA N° C-64792

R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0103-2022-LAB/MS-JONELTA

Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL

Rev. Por Ing°. : ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA

Fecha Entrega : HUARAZ, 19 DE ABRIL DEL 2022

1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021

3.0 RESULTADOS:

ADICIÓN 4% DE FIBRA DE VIDRIO

FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm ²	F'c	%
P-1	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ²	15.00	176.7	233.97	23,850	135	210	64
P-2	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ³	15.01	176.9	230.12	23,458	133	210	63
P-3	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ⁴	15.00	176.7	232.19	23,669	134	210	64
P-4	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ⁵	15.00	176.7	234.87	23,942	135	210	65
P-5	12-04-22	19-04-22	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ⁶	15.01	176.9	233.05	23,756	134	210	64

OBSERVACIONES :
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias ≤ a	70 % F'c
14 dias ≤ a	85 % F'c
21 dias ≤ a	92 % F'c
28 dias ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 084485
Fecha:	19/04/2022	Fecha:	19/04/2022



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESTIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0110-2022-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec.: FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing°: ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUARAZ, 26 DE ABRIL DEL 2022

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de Concreto Cilindrico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021
- 3.0 RESULTADOS:**

SIN ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO

FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	336.35	34,286	194	210	92
P-2	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm3	15.00	176.7	324.71	33,100	187	210	89
P-3	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm4	15.02	177.2	320.85	32,706	185	210	88
P-4	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm5	15.01	176.9	329.74	33,613	190	210	90
P-5	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm6	15.01	176.9	332.57	33,901	192	210	91

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias ≤ a	70 % F'c
14 dias ≤ a	85 % F'c
21 dias ≤ a	92 % F'c
28 dias ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR INGENIERO CIVIL REG CIP N° 064405
Fecha:	26/04/2022	Fecha:	26/04/2022



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0111-2022-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing°. : ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUARAZ, 26 DE ABRIL DEL 2022

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de Concreto Cilíndrico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021
- 3.0 RESULTADOS:**

ADICIÓN 2% DE FIBRA DE VIDRIO

FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ²	15.01	176.9	460.58	46,950	265	210	126
P-2	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ³	15.01	176.9	456.47	46,531	263	210	125
P-3	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ⁴	15.00	176.7	457.14	46,599	264	210	126
P-4	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ⁵	15.02	177.2	461.04	46,997	265	210	126
P-5	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm ⁶	15.00	176.7	456.87	46,572	264	210	126

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias ≤ a	70 % F'c
14 dias ≤ a	85 % F'c
21 dias ≤ a	92 % F'c
28 dias ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR N° 94702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 084405
Fecha:	26/04/2022	Fecha:	26/04/2022



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESES : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0112-2022-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing°. : ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUARAZ, 26 DE ABRIL DEL 2022

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de Concreto Cilíndrico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021
- 3.0 RESULTADOS:**

ADICIÓN 4% DE FIBRA DE VIDRIO

FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.01	176.9	400.17	40,792	231	210	110
P-2	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm3	15.00	176.7	404.58	41,242	233	210	111
P-3	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm4	15.02	177.2	405.07	41,292	233	210	111
P-4	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm5	15.01	176.9	403.30	41,111	232	210	111
P-5	12-04-22	26-04-22	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm6	15.00	176.7	405.29	41,314	234	210	111

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias ≤ a	70 % F'c
14 dias ≤ a	85 % F'c
21 dias ≤ a	92 % F'c
28 dias ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR INGENIERO CIVIL R° 0 CIP N° 084455
Fecha:	26/04/2022	Fecha:	26/04/2022



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESES : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0200-2022-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec.: FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing°: ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUARAZ, 10 DE MAYO DEL 2022

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de Concreto Cilíndrico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021
- 3.0 RESULTADOS:**

SIN ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO

FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	392.27	39,987	226	210	108
P-2	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm3	15.00	176.7	389.08	39,662	224	210	107
P-3	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm4	15.02	177.2	395.58	40,324	228	210	108
P-4	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm5	15.01	176.9	391.89	39,948	226	210	108
P-5	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm6	15.01	176.9	397.11	40,480	229	210	109

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias ≤ a	70 % F'c
14 dias ≤ a	85 % F'c
21 dias ≤ a	92 % F'c
28 dias ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84792 INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 084405
Fecha:	10/05/2022	Fecha:	10/05/2022



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI
TECISO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".
UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0201-2022-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing°. : ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUARAZ, 10 DE MAYO DEL 2022

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de Concreto Cilindrico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021
- 3.0 RESULTADOS:**

ADICIÓN 2% DE FIBRA DE VIDRIO

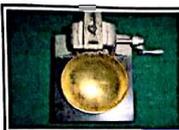
FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.01	176.9	494.72	50,430	285	210	136
P-2	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm3	15.02	177.2	493.14	50,269	284	210	135
P-3	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm4	15.00	176.7	491.24	50,075	283	210	135
P-4	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm5	15.00	176.7	490.70	50,020	283	210	135
P-5	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm6	15.01	176.9	492.94	50,249	284	210	135

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias ≤ a	70 % F'c
14 dias ≤ a	85 % F'c
21 dias ≤ a	92 % F'c
28 dias ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 084435
Fecha:	10/05/2022	Fecha:	10/05/2022



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: BACH. LUZ Y MAR GUADALUPE FIGUEROA RAMIREZ
 BACH. WESLY PORFIRIO RODRIGUEZ VERAMENDI

TESIS : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, HUARAZ - 2022".

UBICACIÓN : HUARAZ - ANCASH - PERÚ

Certificado : 0202-2022-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing° : ING. JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUARAZ, 10 DE MAYO DEL 2022

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de Concreto Cilindrico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LF - 247 - 2021
- 3.0 RESULTADOS:**

ADICIÓN 4% DE FIBRA DE VIDRIO

FECHA VACIADO: 12-04-22

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.01	176.9	444.55	45,316	256	210	122
P-2	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm3	15.02	177.2	442.67	45,124	255	210	121
P-3	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm4	15.00	176.7	438.91	44,741	253	210	121
P-4	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm5	15.02	177.2	445.11	45,373	256	210	122
P-5	12-04-22	10-05-22	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm6	15.00	176.7	440.22	44,875	254	210	121

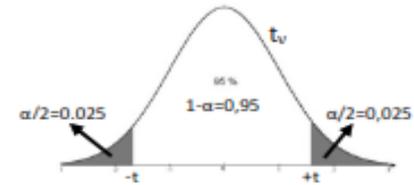
OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR INGENIERO CIVIL RUC CIP N° 064455
Fecha:	10/05/2022	Fecha:	10/05/2022

Distribución t de Student

Contiene los valores de t tales que $\frac{\alpha}{2} = P(t_v \geq t)$, donde v son los Grados de Libertad



	$\alpha/2$													
	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,2	0,25	0,3	0,4	0,45	0,475	
1	636,619	318,309	63,657	31,821	12,706	6,314	3,078	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158	0,079	
2	31,599	22,327	9,925	6,965	4,303	2,920	1,886	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142	0,071	
3	12,924	10,215	5,841	4,541	3,182	2,353	1,638	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137	0,068	
4	8,610	7,173	4,604	3,747	2,776	2,132	1,533	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134	0,067	
5	6,869	5,893	4,032	3,365	2,571	2,015	1,476	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132	0,066	
6	5,959	5,208	3,707	3,143	2,447	1,943	1,440	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131	0,065	
7	5,408	4,785	3,499	2,998	2,365	1,895	1,415	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130	0,065	
8	5,041	4,501	3,355	2,896	2,306	1,860	1,397	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130	0,065	
9	4,781	4,297	3,250	2,821	2,262	1,833	1,383	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129	0,064	
10	4,587	4,144	3,169	2,764	2,228	1,812	1,372	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129	0,064	
11	4,437	4,025	3,106	2,718	2,201	1,796	1,363	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129	0,064	
12	4,318	3,930	3,055	2,681	2,179	1,782	1,356	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128	0,064	
13	4,221	3,852	3,012	2,650	2,160	1,771	1,350	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128	0,064	
14	4,140	3,787	2,977	2,624	2,145	1,761	1,345	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128	0,064	
15	4,073	3,733	2,947	2,602	2,131	1,753	1,341	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128	0,064	
16	4,015	3,686	2,921	2,583	2,120	1,746	1,337	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128	0,064	
17	3,965	3,646	2,898	2,567	2,110	1,740	1,333	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128	0,064	
18	3,922	3,610	2,878	2,552	2,101	1,734	1,330	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127	0,064	
19	3,883	3,579	2,861	2,539	2,093	1,729	1,328	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127	0,064	
20	3,850	3,552	2,845	2,528	2,086	1,725	1,325	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127	0,063	
21	3,819	3,527	2,831	2,518	2,080	1,721	1,323	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127	0,063	
22	3,792	3,505	2,819	2,508	2,074	1,717	1,321	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127	0,063	
23	3,768	3,485	2,807	2,500	2,069	1,714	1,319	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127	0,063	
24	3,745	3,467	2,797	2,492	2,064	1,711	1,318	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127	0,063	
25	3,725	3,450	2,787	2,485	2,060	1,708	1,316	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127	0,063	
26	3,707	3,435	2,779	2,479	2,056	1,706	1,315	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127	0,063	
27	3,690	3,421	2,771	2,473	2,052	1,703	1,314	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127	0,063	
28	3,674	3,408	2,763	2,467	2,048	1,701	1,313	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127	0,063	
29	3,659	3,396	2,756	2,462	2,045	1,699	1,311	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127	0,063	
30	3,646	3,385	2,750	2,457	2,042	1,697	1,310	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127	0,063	
31	3,633	3,375	2,744	2,453	2,040	1,696	1,309	0,853	0,682	0,530	0,256	0,127	0,063	
32	3,622	3,365	2,738	2,449	2,037	1,694	1,309	0,853	0,682	0,530	0,255	0,127	0,063	
33	3,611	3,356	2,733	2,445	2,035	1,692	1,308	0,853	0,682	0,530	0,255	0,127	0,063	
34	3,601	3,348	2,728	2,441	2,032	1,691	1,307	0,852	0,682	0,529	0,255	0,127	0,063	
35	3,591	3,340	2,724	2,438	2,030	1,690	1,306	0,852	0,682	0,529	0,255	0,127	0,063	
α	0,001	0,002	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	0,95	

ANEXO N° 04: Fotos de todos los procesos.

Foto N°01: Agregado fino natural de la cantera de tacllan.



Foto N°02: Agregado grueso de la cantera de tacllan.



Foto N°03: Contenido de humedad de los agregados.



Foto N°04: Retirando las muestras del horno.



Foto N°05: Granulometría del agregado fino.



Foto N°06: Granulometría del agregado grueso



Foto N°07: Ensayo de gravedad específica y absorción del agregado fino.



Foto N°08: Ensayo de gravedad específica y absorción del agregado grueso.



Foto N°09: Peso unitario o volumétrico

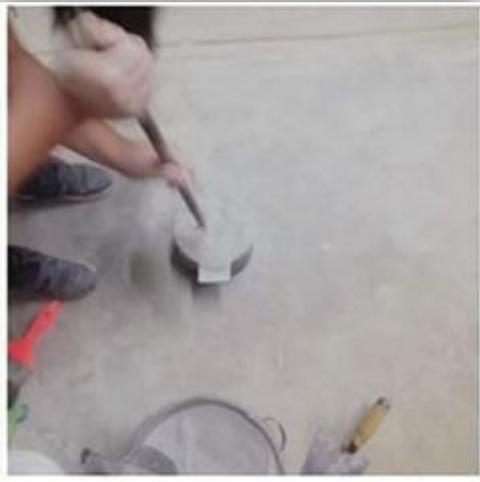


Foto N°10: Resistencia a la compresión







Foto N°11: Las fallas promedio que se presentan en las probetas son de tipo 5, es decir, se producen concentraciones de esfuerzos en puntos sobresalientes de las caras de aplicación de carga. En todas las probetas de estudio tuvieron las mismas fallas de tipo 5.

