



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación de la resistencia a la compresión y absorción del  
concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  usando lana de vidrio, Piura 2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Emé Del Castillo, Francisco (ORCID: 0000-0002-3194-6806)

Zapata Lachira, Nísida Liccet (ORCID: 0000-0001-6259-3137)

**ASESOR:**

Mg. Contreras Velásquez, José Antonio (ORCID: 0000-0001-5630-1820)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

PIURA – PERÚ

2021

### **Dedicatoria**

A nuestros padres por apoyarnos y acompañarnos en los momentos más difíciles.

A nuestros hermanos por ser una fuente de motivación e inspiración para lograr nuestras metas.

A nuestras parejas por su aliento constante para alcanzar nuestros objetivos profesionales.

A nuestros asesores por su invaluable apoyo en el desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo por ser una puerta abierta en el desarrollo profesional.

### **Agradecimiento**

Hacemos llegar nuestro más sincero agradecimiento a nuestros padres que fueron la fuente de apoyo incondicional que nos han permitido lograr las diferentes metas establecidas en nuestras vidas, también un agradecimiento a todos los maestros que han moldeado nuestras vidas académicas y enseñado los valores necesarios para desenvolvernos en ella. Agradezco a la vida por mostrarme tantas experiencias que me han permitido conocer diferentes matices de este mundo y encontrarme con el sentido de mi existencia, estamos seguros que seguiremos trabajando para lograr más de nuestras metas y ser cada día mejores personas que contribuyan en el desarrollo de la humanidad.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	12
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de Investigación.....	19
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra y muestreo.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	23
IV. RESULTADOS.....	23
4.1. Análisis de los agregados.....	23
4.1.1. Análisis granulométrico.....	23
4.1.2. Contenido de humedad.....	26
4.1.3. Peso unitario de los agregados.....	27
4.1.4. Peso específico y absorción del agregado grueso.....	29
4.1.5. Gravedad específica y absorción del agregado fino.....	30
4.2. Diseño de mezcla.....	31
4.3. Prueba de resistencia a la compresión.....	32
4.4. Prueba de absorción del concreto endurecido.....	38
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES.....	49

<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	51
<b>REFERENCIAS</b> .....	52

### Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Variables y Operacionalidad .....	20
<b>Tabla 2:</b> <i>Ensayos de Resistencia a la compresión</i> .....	21
<b>Tabla 3:</b> <i>Ensayos de Absorción del agua en concreto endurecido</i> .....	21
<b>Tabla 4:</b> <i>Análisis granulométrico del agregado fino</i> .....	23
<b>Tabla 5:</b> <i>Análisis granulométrico del agregado grueso</i> .....	25
<b>Tabla 6:</b> <i>Contenido de humedad del agregado grueso</i> .....	27
<b>Tabla 7:</b> <i>Contenido de humedad del agregado fino</i> .....	27
<b>Tabla 8:</b> <i>Peso unitario del agregado fino suelto</i> .....	28
<b>Tabla 9:</b> <i>Peso unitario del agregado fino varillado</i> .....	28
<b>Tabla 10:</b> <i>Peso unitario del agregado grueso suelto</i> .....	29
<b>Tabla 11:</b> <i>Peso unitario del agregado grueso varillado</i> .....	29
<b>Tabla 12:</b> <i>Peso Específico y Absorción de agregado grueso</i> .....	30
<b>Tabla 13:</b> <i>Peso Específico y Absorción de agregado fino</i> .....	30
<b>Tabla 14:</b> <i>Características del cemento y agua</i> .....	31
<b>Tabla 15:</b> <i>Características del agregado</i> .....	31
<b>Tabla 16:</b> <i>Proporción de diseño de mezcla</i> .....	32
<b>Tabla 17:</b> <i>Dosificación de mezclas</i> .....	32
<b>Tabla 18:</b> <i>Promedios por edades de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión</i> .....	33
<b>Tabla 19:</b> <i>Diferencial de las evaluaciones de la resistencia a la compresión realizada a diferentes edades</i> .....	34
<b>Tabla 20:</b> <i>Promedio por edades de los resultados del ensayo de absorción del concreto fraguado</i> .....	39
<b>Tabla 21:</b> <i>Diferencial de las evaluaciones del % de absorción realizadas a diferentes edades</i> .....	40

## Índice de gráficos y figuras

<b>Gráfico 1.</b> Curva granulométrica del agregado fino .....	24
<b>Gráfico 2.</b> Curva granulométrica del agregado grueso .....	26
<b>Gráfico 3.</b> Comparación de la resistencia a la compresión evaluado a las edades de 7, 14 y 28 días.....	33
<b>Gráfico 4.</b> Curvas evolutivas de la propiedad de la resistencia a la compresión según la adición de diferentes porcentajes de vidrio.....	35
<b>Gráfico 5.</b> Análisis estadístico por edades de la resistencia a la compresión. ....	37
<b>Gráfico 6.</b> Comparación del % de absorción evaluado a las edades de 7, 14 y 28 días.....	39
<b>Gráfico 7.</b> Curva evolutiva de la propiedad de absorción según la adición de diferentes porcentajes de vidrio.....	41
<b>Gráfico 8.</b> Análisis estadístico por edades del % de absorción .....	43
<b>Figura 1.</b> Evaluación de datos de resistencia a la compresión utilizando el programa InfoStat, análisis de varianza (ANOVA) utilizando la prueba de Tukey para las edades de 7,14 y 28 días .....	36
<b>Figura 2.</b> Evaluación de datos de porcentaje de absorción utilizando el programa InfoStat - ANOVA análisis de varianza utilizando la prueba de Tukey para las edades de 7,14 y 28 días .....	42

## Resumen

La presente investigación experimental de enfoque cuantitativo, se desarrolló con el objetivo de interpretar el comportamiento las variables dependientes, resistencia de compresión y el porcentaje de absorción, para concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  adicionando lana de vidrio (variable independiente) para los porcentajes de 0.25%, 0.75% y 2.00% con respecto al peso del cemento, en las edades de 7, 14 y 28 días, en el departamento de Piura 2021.

Se logró determinar que las resistencias de compresión aumentan, con respecto al concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , obteniendo un incremento de 34.3%, 37.62% y 31% adicionando lana de vidrio en los porcentajes de 0.25%, 0.75% y 2.00% respectivamente. Logrando mayores resultados con la adición de 0.75% de lana de vidrio.

También, para el concreto patrón y con adición de 0.25%, 0.75% y 2.00% de lana de vidrio, se obtuvo los porcentajes de absorción del concreto endurecido de 11.4%, 13.4%, 17.1% y 14.7%, consecuentemente. Alcanzando mayor porcentaje de absorción con la adición de 0.75% de lana de vidrio.

Palabras Clave: Compresión, Absorción, concreto, lana de vidrio.

## **Abstract**

The present experimental investigation with a quantitative approach was developed with the objective of interpreting the behavior of the dependent variables, compression resistance and the absorption percentage, for standard concrete  $f'_c = 210 \text{ kg / cm}^2$  adding glass wool (independent variable) for the percentages of 0.25%, 0.75% and 2.00% with respect to the weight of the cement, in the ages of 7, 14 and 28 days, in the department of Piura 2021.

It was possible to determine that the compression strengths increase, with respect to concrete  $f'_c = 210 \text{ kg / cm}^2$ , obtaining an increase of 34.3%, 37.62% and 31% adding glass wool in the percentages of 0.25%, 0.75% and 2.00 % respectively. Achieving greater results with the addition of 0.75% glass wool.

Also, for the standard concrete and with the addition of 0.25%, 0.75% and 2.00% of glass wool, the absorption percentages of hardened concrete of 11.4%, 13.4%, 17.1% and 14.7% were obtained, consequently. Reaching a higher absorption percentage with the addition of 0.75% glass wool.

Keywords: Compression, Absorption, concrete, glass wool.



## **I. INTRODUCCIÓN**

El arte de la construcción necesita identificar nuevos elementos, con características que le permitan mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto para las modernas construcciones. Las fibras vienen siendo un componente muy importante en la misión de potenciar el rendimiento de los materiales de construcción. Antiguamente la fibra solo era conocida por su origen vegetal, a la actualidad es producto del acero, vidrio, y hasta de polímeros. Para la preparación del concreto, las fibras se utilizan con la finalidad de mejorar las propiedades físicas y mecánicas, como pueden ser la absorción, durabilidad, tenacidad, rigidez, resistencia a la tracción y a la compresión que pueda estar sometida. Y no solo eso, para el concreto, que es un elemento principal en el levantamiento de construcciones, agregar fibra en su preparación significa tener un producto con mejor estabilidad dimensional, bajo coeficiente de expansión y resistente a variaciones de temperatura y humedad.

En la ciudad de Piura, las elevadas temperaturas generan altas tasas de evaporación, lo cual es perjudicial para el concreto, ya que genera cambios volumétricos, causando agrietamientos y desprendimientos debido al impacto térmico, la mezcla comienza a deshidratarse, afectando la resistencia a la compresión del material.

Planteamiento del problema, el desarrollo de la construcción civil, uno de los materiales más empleados es el concreto, estando compuesto básicamente por cemento, agua, áridos finos y áridos gruesos. A esta mezcla se le pueden agregar otros materiales como aceleradores, plastificantes, fibras y otros que derivan en un concreto con mejores propiedades, como la resistencia a la compresión, el empleo de lana de vidrio en el concreto tiene como objetivo mejorar sus propiedades, pero el uso de este elemento no necesariamente garantiza resultados positivos, ya que existe un desconocimiento de las propiedades y la cantidad necesaria para su uso en la mezcla. Por lo tanto, la

presente investigación pretende aportar conocimientos relacionados al empleo de lana de vidrio en el concreto, con ello se generó una curva que mostró la conducta de la resistencia a compresión y absorción cuando se le adiciona diferentes cantidades de lana de vidrio a la mezcla de un concreto de  $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$ , será tomado en cuenta la calidad de los recursos utilizados.

El estudio de los materiales compuestos es sin duda alguna, sumamente importante en el ámbito de la ingeniería civil, porque existen una gran diversidad de estos elementos en el mercado, los cuales se combinan para producir una mejora en las cualidades físicas y mecánicas del concreto. La mezcla de concreto y fibra de vidrio ha sido ampliamente utilizada en los países occidentales, pero en Perú no se ha logrado aún un uso generalizado de este compuesto ya que no existen parámetros claros que normalicen su uso. Mejorar las propiedades del concreto adicionando una proporción del peso del cemento, por lana de vidrio nos motivó para el desarrollo de este proyecto, dónde se analizó las variaciones de la resistencia a la compresión y la absorción de agua del concreto endurecido, cuando se le adicionó los diferentes porcentajes de lana de vidrio, se tuvo en cuenta la calidad de los materiales, de ese modo se logró un enfoque real para su utilización en obras locales.

En base de la situación presentada se redacta la formulación del problema, ¿Cuál es el impacto a la resistencia de compresión y absorción del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  usando lana de vidrio? Del cual se derivan los siguientes problemas específicos:

- ¿Cuáles son las propiedades físicas del agregado que se va a emplear para el diseño del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?
- ¿Cuál es la proporción del material que se emplea para el diseño de mezcla del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?

- ¿Cómo influye el empleo de 0.25%, 0.75% y 2% de lana de vidrio en la resistencia a la compresión y absorción del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?
- ¿Cuál es el porcentaje más óptimo para obtener una mejor resistencia a la compresión y una mayor absorción del concreto endurecido de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?

Se planteó como hipótesis de este proyecto de investigación: El empleo de la lana de vidrio incrementa la resistencia a compresión y absorción del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Donde se desarrollan las siguientes hipótesis específicas:

- Las características físicas del agregado se encuentran contempladas en los parámetros básicos establecidos en la norma.
- La proporción del diseño de mezcla para un metro cubico de concreto es 1:2:3.5.
- La adición de lana de vidrio incrementa la resistencia a la compresión y el porcentaje de absorción del concreto endurecido  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .
- El empleo de 0.75% de lana de vidrio logra mejorar la resistencia a la compresión e incrementar el porcentaje de absorción del concreto endurecido  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

Se planteó el siguiente objetivo general: Evaluar el uso de la lana de vidrio en la resistencia a la compresión y absorción del concreto  $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ . Además, se desarrollan los siguientes objetivos específicos a continuación:

- Analizar las propiedades físicas del agregado fino y grueso.
- Realizar el diseño de la mezcla para un concreto de  $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$

- Determinar la resistencia a la compresión y absorción del concreto  $f'c = 210$  Kg /  $cm^2$  convencional y posteriormente adicionando un 0.25%, 0.75% y 2% de lana de vidrio en las edades de 7, 14 y 28 días.
- Proponer el porcentaje más óptimo para obtener una mejor resistencia a la compresión y una mayor absorción del concreto endurecido de  $f'c = 210$  Kg /  $cm^2$

## II. MARCO TEÓRICO

Capristano y Tamara (2021) desarrollaron la tesis titulada “Efecto de adición de fibra de vidrio en 0.025% y 0.075% en resistencia a la flexión  $f'c = 175$  kg/ $cm^2$ , Huaraz - 2021” enfoque cuantitativo y nivel cuasiexperimental; la variable dependiente fue la fuerza a la flexión del hormigón armado y la variable independiente fue la fibra de vidrio; cuyo objetivo fue analizar el efecto de añadir 0.025% y 0.075% de fibra de vidrio sobre la fuerza a la flexión  $f'c = 175$  kg/ $cm^2$  a los 7, 14 y 28 días. Se diseñaron 27 cilindros de concreto, incluidas nueve cilindros sin agregar, nueve viguetas con 0.025% de fibra de vidrio y nueve cilindros con 0.075% de fibra de vidrio; obteniendo como resultado una diferencia de resistencia del 5,10% entre ambas proporciones de adición; la incorporación de 0.075% de fibras de vidrio alcanza una resistencia de 56.29 Kg/ $cm^2$ , y agregando 0.025% tiene 51.19 Kg/ $cm^2$ ; en tanto que el hormigón convencional tiene 45,48 Kg/ $cm^2$  a los 28 días de edad. Concluyendo que el hormigón mezclado con fibras de vidrio mejora la resistencia a la flexión.

Amaya y Araque (2020) unieron esfuerzos por completar el proyecto: “Estudio de las propiedades físico-mecánicas del hormigón con incorporación de vidrio molido y análisis comparativo de hormigón con filamentos de acero y hormigón convencional”. El objetivo de esta investigación fue de carácter cuasiexperimental, cuantitativo; el propósito fue examinar las características físicas y mecánicas del hormigón mezclado vidrio molido, considerando diferentes porcentajes de adición 3%, 5%, 8%, a las edades de 14, 28 y 56 días

y comparar su desempeño con respecto a la fibra de acero y el hormigón convencional; por lo tanto, de manera similar para cada uno. Se diseñaron veintisiete (27) tubos de ensayo para un determinado porcentaje, a los que se agregó una cantidad específica del material. Lugares para desarrollar nueve (9) muestras de hormigón convencional, nueve (9) muestras con vidrio esmerilado y nueve (9) muestras con fibra de acero, a partir de lo cual se ejecutó el estudio comparativo propuesto, para verificar la estructura y viabilidad económica de estos. A los 56 días se determinaron los ensayos a la compresión, en el concreto patrón 35.84 MPa, en las mezclas con 3%, 5% y 8% de vidrio molido 40.95 MPa, 41.28 MPa y 33.69% respectivamente, y en la mezcla con fibra de acero 29.48 MPa. Se ha logrado que el uso de vidrio triturado al 3% en lugar de árido fino en mezclas de concreto sea económica y estructuralmente viable, ya que tiene características más adecuadas en su resistencia, además, se reduce el costo de producción ya que el vidrio esmerilado es reciclado, cuyo material se asemeja a las características de los áridos finos triturados y tamizados.

Herencia (2020) elaboró la investigación titulada "Efectos de la Fibra Luffa y Fibra de Vidrio Tipo E en las Propiedades Mecánicas del Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Departamento de Ica - Perú 2019". Este estudio utiliza métodos cuantitativos para realizar experimentos para evaluar la influencia de filamentos de luffa y las hebras de vidrio en las propiedades mecánicas del hormigón  $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ , como variables independientes se identificaron a los filamentos de vidrio y luffa, como variables dependientes, las propiedades mecánicas del hormigón; para lo cual realizó una mezcla de hormigón convencional, luego un dimensionamiento del hormigón con incorporación de 1,50%, 3,10% y 4,50% de hebras de vidrio tipo E y 0,15%, 0,20% y 0,60% de hebras de luffa, finalmente se realizó las pruebas de compresión y flexión, determinando que al añadir 3,10% de hilos de vidrio incrementa la resistencia a la flexión y a la compresión, la adición de 0,15% de filamentos de luffa eleva la fuerza a la compresión, también la incorporación de 0,60% de filamentos de luffa la fuerza a la flexión es favorable. Por tanto, se concluye que es favorable incorporar fibra de vidrio

tipo E y fibra de luffa en el hormigón ya que eleva la resistencia a la flexión y compresión.

Pacheco (2020), diseñó la tesis titulada "Efecto de la fibra de vidrio tipo E sobre la resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ ". Estudio cuasiexperimental de propiedades cuantitativas y alcance lateral, el objetivo fue evaluar la consecuencia de la fibra de vidrio tipo E en la resistencia a la compresión del hormigón  $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$ . Por este motivo, se determina el porcentaje de tipo E fibra de vidrio como variable independiente y variable dependiente la fuerza de compresión. Donde trabajó agregando distintas cantidades de fibra de vidrio 0%, 0.5%, 1% y 1.5% y se obtuvieron 4 grupos de observación y se analizaron en edades de 7, 14 y 28 días, cada caso se repitió 3 veces. Logrando el mejor resultado de resistencia, en la probeta con fibras de vidrio al 1%, la resistencia alcanzó  $268,20 \text{ Kg / cm}^2$ , que excedía la resistencia del  $210 \text{ Kg / cm}^2$  en un 27.72%, por lo que se concluye que cuando la cantidad de aditivo es del 1%, los filamentos de vidrio tienen un impacto notable en resistencia del hormigón.

YATNIKASARI (2019), realizó el estudio titulado "Effect of Additional Fiberglass Fiber on Concrete Performance". Este estudio llevó a cabo un experimento para hacer hormigón fibroso utilizando una mezcla de material de fibra de vidrio tipo franela (CSM). Las muestras cilíndricas miden  $150 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ , resistencia a la compresión de 20 Mpa, los ensayos fueron con 4 tipos de variaciones mixtas de 0%, 0.25%, 0.5% y 0,75% con respecto a la proporción del cemento utilizado, las evaluaciones de resistencia a la compresión del hormigón se realizaron a los días 7, 14 y 28. Los resultados del ensayo de rotura permitieron establecer que mientras aumente las cifras porcentuales de contenido de fibra de vidrio, menor será el agrietamiento producido. Concluyendo que la adición de 0.25% de fibras produce una resistencia a la compresión de 24.21 MPa, mientras tanto los otros porcentajes disminuyen la fuerza. Ocurre lo contrario con las resistencias a la tracción y a la flexión, a más contenido de fibras, mayores son las resistencias, obteniendo que al añadir 0.75% de fibras se alcanzó 3.9 MPa

de resistencia a la tracción y 2.688 MPa de resistencia a la flexión. Agregando cierto porcentaje de filamentos de vidrio, puede mejorar la resistencia a la flexión, la resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción en el hormigón.

Tejada y Salvatierra (2019), elaboraron el proyecto titulado "Efecto de la fibra de vidrio Tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión y absorción del concreto de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ". De tipo experimental y correlacional, la cual consiste en analizar el impacto de incorporación de hilos de vidrio - tipo E en el concreto, donde se realizaron los ensayos de resistencia a la compresivas, flexión y absorción del concreto. Donde lograron obtener una mayor resistencia a la compresión con la adición de 3% alcanzando  $382.410 \text{ kg/cm}^2$  a la edad de 28 días, y con los porcentajes de 5% y 7% existe disminución de resistencia a la flexión y compresión, pero un aumento el porcentaje de absorción.

García (2017), realizó la investigación que tiene como título "Efecto de la fibra de vidrio sobre las propiedades mecánicas del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en la ciudad de Puno". El estudio es de carácter experimental; el autor sumó esfuerzos por determinar y establecer la consecuencia que produce las fibras de vidrio sobre la resistencia a la compresión y analizar el comportamiento de los costos de fabricación del hormigón normal  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a los 7, 14 y 28 días. El costo de producción del concreto y la resistencia a la compresión, representaron las variables dependientes, y la fibra de vidrio introducida al 0.025%, 0.075% y 0.125% del peso total de los recursos se trataron como variables independientes. De los resultados obtenidos se establece que la resistencia a la compresión aumenta en 6.65%, 2.26% y 1.26% al incorporar los filamentos en 0.025%, 0.075% y 0.125% respectivamente, en tanto, los costos de producción se vieron reducidos en 2.94% con 0.025% fibra de vidrio. El autor recomienda que se debe evitar añadir más del 0.025% de fibras, pues la resistencia a la compresión se reduce.

Villegas (2017) diseñó la tesis titulada “Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca – 2016”, por su enfoque consiste en un proyecto tipo experimental, el diseño de la investigación es cuasi – experimental, se manipuló la variable independiente (porcentaje de vidrio molido) para evaluar las variables dependientes (resistencia a la compresión y costo de fabricación). El motivo de este proyecto fue precisar la influencia de la utilización de vidrio molido los costos de fabricación y la resistencia a la compresión del hormigón, comparándolo con el concreto tradicional; por ello se realizaron un total de 64 pruebas de resistencia a la compresión a los días 7, 14, 21 y 28 donde se reemplazó 5%, 10% y 15% del peso del cemento por vidrio molido, hallando la resistencia a la compresión de las mezclas con los diferentes porcentajes y la mezcla ordinaria del concreto  $f'c$  210 kgf/cm<sup>2</sup>. Donde obtuvieron que, para lograr mayor resistencia, se debe reemplazar hasta el 10% del peso de vidrio molido por cemento; al usar el 5%, 10% y 15% de vidrio molido el costo se eleva en un 1.52%, 3.04% y 4.56% a comparación del concreto ordinario.

El concreto u hormigón es la mezcla de agua, cemento y áridos para obtener materiales con propiedades aislantes y fuertes, estas propiedades son aptas para la construcción; el cemento Portland es un ligante hidrófilo, donde las arcillas y rocas se calcinan y endurecen cuando se agrega agua y proporcionan materiales resistentes y adhesivos (Pasquel, 1993, p. 13).

La lana de vidrio es un material compuesto por grandes cantidades de filamentos de vidrio que se mantienen conectados con un agente aglutinante. La inclusión de aire entre las fibras aumenta la resistencia a la transferencia de calor. Está formada por sílice en forma de arena granizada entera (SiO<sub>2</sub>), carbonato de sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), sulfato de sodio (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), potasio (K) y la dolomía (Mg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), estos materiales son fundidos en un horno a una temperatura de 1450° C aproximadamente, convirtiéndose en filamentos muy delgados, hilados entre sí, girando a una alta velocidad en un cabezal, parecido



al proceso de fabricación de algodón de azúcar, obteniendo como resultado una textura lanosa. La lana de vidrio se fabrica en rollos o en losas, puede ser de diferentes características térmicas y mecánicas. También se puede producir como un material que se puede rociar o aplicar en su lugar, sobre la superficie a aislar. La lana de vidrio es utilizada para aislamiento estructural, aislamiento de tuberías, filtración e insonorización. La lana de vidrio cumple la función de aislar paredes, techos y pisos, puede ser también un material de relleno suelto, soplado en áticos o, junto con un aglutinante activo rociado en la parte inferior de las estructuras. (Connor, 2019, pag.1).

La fibra de vidrio es un elemento compuesto por filamentos y es lo suficientemente flexible como para servir como fibra que el vidrio fundido se vierte en una serie de pequeños orificios para solidificar. Por otro lado, la fibra de vidrio se recubre con una imprimación que no solo protege la fibra, sino que también protege la adhesión a la resina de poliéster. Se puede utilizar también para producir económicamente plásticos reforzados, cuando las fibras de vidrio se incrustan en la matriz plástica, producirán materiales compuestos con alta resistencia debido a su peso específico y rigidez. Está formada por un filamento separado denominado monofilamento y generalmente con un diámetro de 10  $\mu$ m. Además, la fibra de vidrio está recubierta con una imprimación que no solo protege la fibra, también mejora la adherencia a la resina de poliéster, formada por un filamento distinto llamado monofilamento y generalmente con un diámetro de 10  $\mu$ m o 10<sup>-6</sup> m. (Irving, 2010, pág.31).

El concreto reforzado con fibra puede estar hecho de fibras de acero, fibras sintéticas y fibras naturales, cada una de las cuales tiene una propiedad diferente para el hormigón. El diseño de estructuras de hormigón armado, la tensión de tracción producida es retenida por el acero de refuerzo, mientras que el hormigón no reforzado no resiste la tensión que provoca el agrietamiento. Una forma de reducir las grietas en la zona de tracción es agregar fibra, que fortalece el concreto, se esparce uniformemente por toda la mezcla, con una

orientación aleatoria para evitar grietas en el concreto que aparecen temprano en el área. Tracción por cambios de temperatura, Humedad o carga. Por lo tanto, la fuerza a la tracción del hormigón mejorado con fibras puede ser superior que la fuerza a la tracción del hormigón ordinario. El hormigón agrietado es un material débil y quebradizo, lo que reduce la cubierta a un peso razonable. La inclusión de fibras mejora la calidad al seguir la rotura requerida por cambios de humedad o temperatura ambiente, tanto si los sólidos son irregulares como arbitrarios (Annales de Chimie, 2019, p. 288).

La resistencia a la compresión es una cualidad mecánica esencial del hormigón, que tiene la facultad de soportar la fuerza por unidad de área, expresada por esfuerzo, las unidades se encuentran en Kg / cm<sup>2</sup>, así como en pascales (MPa) a los 28 días de edad. La resistencia se determina mediante probetas cilíndricas de hormigón y equipos de ensayo de compresión, y se calcula la carga o fuerza máxima aplicada al cilindro y por el área de la figura (Galicia, 2016, p. 28).

Existen cinco tipos de fibras de vidrio (Arango y Zapata, 2013):

- Fibra de vidrio tipo E: tiene características de aislación térmica, la más comercial en la industria de elementos textiles como un desarrollo industrial avanzado de fibras.
- Fibra de vidrio tipo R: utilizado para satisfacer las necesidades aeronáuticas ya que posee mayores propiedades mecánicas frente a la fatiga, la humedad y las altas temperaturas.
- Fibra de vidrio tipo D: Tiene características dieléctricas superiores, creado para tener una cierta permeabilidad a las ondas electromagnéticas, tiene poca pérdida eléctrica.
- Fibra de vidrio tipo C: Generalmente se usa para revestir tuberías por tener propiedades de resistencia a la corrosión.

- Fibra de vidrio tipo AR: utilizado para reforzar el hormigón debido al alto contenido de óxido de circonio, proporcionando resistencia contra los compuestos alcalinos que se forman cuando el hormigón se seca, aumentando la resistencia a la tracción del hormigón.

Diseño de mezcla, es la combinación de cemento, áridos gruesos, áridos finos y agua, generando una sola masa, depende de la proporción y calidad de estos materiales para que la mezcla sea resistente, las características del concreto es lo más importante, el propósito de hacerlo es lograr la resistencia a la compresión, por lo que es muy necesario diseñar con precisión la dosificación del concreto (Osorio, 2013 p.27).

Análisis granulométrico, la determinación del tamaño de partículas es la evaluación de la distribución estadística del tamaño de un grupo de elementos en materiales sólidos fraccionados o líquidos multifásicos. El análisis de tamaño de partículas es un grupo de procedimientos cuyo propósito es clasificar el tamaño de los elementos que conforman la muestra (Pacheco, 2020 p.7).

Las probetas de concreto son muestras para ensayos mecánicos de hormigón endurecido. Están fabricados con moldes cilíndricos de metal de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, son duros, indeformables y no absorbentes, y están recubiertos de aceite mineral que no ataca el cemento y evita que se adhiera (Díaz, 2012 p. 1).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de Investigación**

Por su naturaleza, es de enfoque cuantitativo con un alcance transversal; como cualquier investigación de este tipo, se caracteriza por presentar un método estructurado de evaluar y recopilar la información que se obtuvieron por medio de diversas fuentes bibliográficas. El alcance transversal consiste en la observación y análisis de los datos recopilados en un periodo de investigación de la muestra de la población.

Su diseño es experimental puro porque se manipula la variable independiente observando el proceder de su variable dependiente; de tipo post prueba única con un conjunto y se consideran dos conjuntos de control, un conjunto es sometido al procedimiento, pero el segundo no, luego del periodo experimental a ambos grupos se les mide la variable dependiente. En el cual se evaluaron grupos mediante ensayos, donde la lana de vidrio apporto a la mezcla en 0.25%, 0.75% y 2% en peso total del cemento empleado en la preparación del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

### 3.2. Variables y operacionalización

**Tabla 1:** Variables y Operacionalidad

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Independiente: Porcentaje de lana de vidrio	0.25%, 0.75% y 2% de lana de vidrio	Peso Kg
Dependientes: Resistencia a la Compresión y Absorción	$F'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ con el uso de lana de vidrio.	Área ( $\text{cm}^2$ ), Peso (kgf), Esfuerzo ( $\text{Kgf/cm}^2$ )
	$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ del concreto convencional	Área ( $\text{cm}^2$ ), Peso (kgf), Esfuerzo ( $\text{Kgf/cm}^2$ )
	Absorción del concreto a $210 \text{ kg / cm}^2$ con el uso de lana de vidrio.	Porcentaje %
	Absorción del concreto convencional $210 \text{ kg/cm}^2$	Porcentaje %

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población:

Su población fue representada por el concreto  $f'c = 210 \text{ kg/m}^2$  del diseño ACI.

#### Muestra:

Estas fueron 72 probetas de forma cilíndrica de  $\varnothing=150 \text{ mm}$  de la base y 300 mm de alto, que fueron sometidas a ensayos para determinar la resistencia ante el esfuerzo o carga por compresión y el ensayo de absorción del agua, utilizando 0%, 0.25%, 0.75% y 2% de lana de vidrio.

**Tabla 2:** *Ensayos de Resistencia a la compresión*

<b>Resistencia a la compresión</b>	<b>0%</b>	<b>0.25%</b>	<b>0.75%</b>	<b>2%</b>	<b>TOTAL</b>
7 días	3	3	3	3	12
14 días	3	3	3	3	12
28 días	3	3	3	3	12
Total	9	9	9	9	36

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3:** *Ensayos de Absorción del agua en concreto endurecido*

<b>Absorción</b>	<b>0%</b>	<b>0.25%</b>	<b>0.75%</b>	<b>2%</b>	<b>TOTAL</b>
7 días	3	3	3	3	12
14 días	3	3	3	3	12
28 días	3	3	3	3	12
Total	9	9	9	9	36

Fuente: Elaboración propia

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

Se realizó la técnica de observación, la cual consistió en inspeccionar las características y comportamiento de las pruebas sometidas de los testigos en laboratorio.

#### **Instrumentos**

Todos los protocolos se rigen a la norma técnica peruana (NTP), instituto de concreto americano (ACI).

### **3.5. Procedimientos**

Se realizaron todos los ensayos pertinentes en el laboratorio de la Universidad Nacional de Piura bajo, realizándose los siguientes:

- Análisis de granulometría (NTP. 400.012)
- Ensayo de contenido de Humedad (NTP. 339.127)
- Cálculo de peso unitario de los agregados (NTP. 400.017)
- Cálculo de peso específico y absorción del agregado grueso (NTP. 400.021)
- Cálculo de peso específico y absorción del agregado fino (NTP. 400.022)
- Diseño de mezcla (ACI 211)
- Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034)
- Ensayo de Absorción del concreto endurecido (NTP. 339.187)

Los procedimientos y protocolos de estos ensayos se rigieron a las normas pertenecientes.

### **3.6. Método de análisis de datos**

En nuestro estudio se utilizó el programa Excel para procesar, tabular y graficar los datos obtenidos en los ensayos, se realizaron diferentes comparaciones a través de análisis de varianza – ANOVA con el programa estadístico InfoStat. Los materiales e insumos que se empleó fueron: los agregados fino y grueso,

cemento, agua, lana de vidrio, ensayos en laboratorio para la determinación de las características físicas de los agregados, especímenes de probetas en laboratorio para el cálculo de la resistencia a la compresión y absorción del concreto  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , alquiler de laptop HP – Intel CORE i5, internet, software InfoStat y Excel.

### 3.7. Aspectos éticos

Las conclusiones y los resultados presentados en este proyecto de investigación son confiables y veraces, porque se ejecutaron conforme a los procedimientos estándares de las normas ACI, ASTM, NTP y los protocolos de laboratorio, respetando y siguiendo sus metodología de aplicación.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Análisis de los agregados

#### 4.1.1. Análisis granulométrico

Se determinaron los siguientes resultados al realizar el análisis de granulometría con 250 gr de agregado fino.

**Tabla 4:** Análisis granulométrico del agregado fino

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3/4"	19.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/4"	6.30	1.48	0.59%	0.59%	99.41%
N° 4	4.75	6.00	2.40%	2.99%	97.01%
N° 8	2.36	25.87	10.35%	13.34%	86.66%
N° 16	1.18	52.34	20.94%	34.28%	65.72%
N° 30	0.60	59.99	24.00%	58.27%	41.73%
N° 50	0.30	54.09	21.64%	79.91%	20.09%
N° 100	0.15	41.51	16.60%	96.51%	3.49%

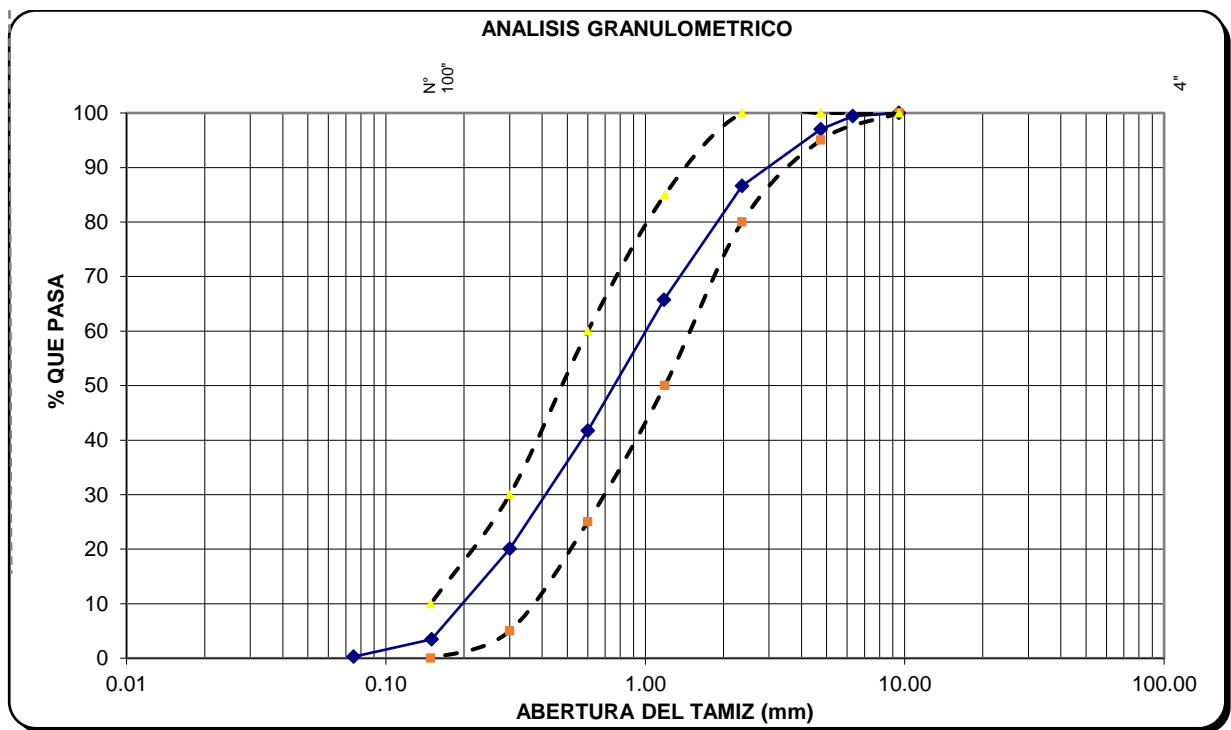
N° 200	0.08	8.03	3.21%	99.72%	0.28%
Bandeja		0.69	0.28%	100.00%	0.00%
Total		250.00	100.00%		

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la formula y realizando la sumatoria se obtuvo 2.85 de módulo de fineza, cuyo valor se encuentra dentro de un rango normal (la norma establece valores típicos par el rango de 2.3 a 3.1), un tamaño máximo de 3/8 y como tamaño máximo nominal de 1/4.

Se elaboró la curva granulométrica con los datos de diámetro de tamiz vs porcentaje acumulado que pasa.

**Gráfico 1.** Curva granulométrica del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

### Análisis granulométrico del agregado grueso

Se genero la siguiente tabla con los datos alcanzados al efectuar el análisis de granulometría con una muestra de 6015 gramos de agregados grueso.



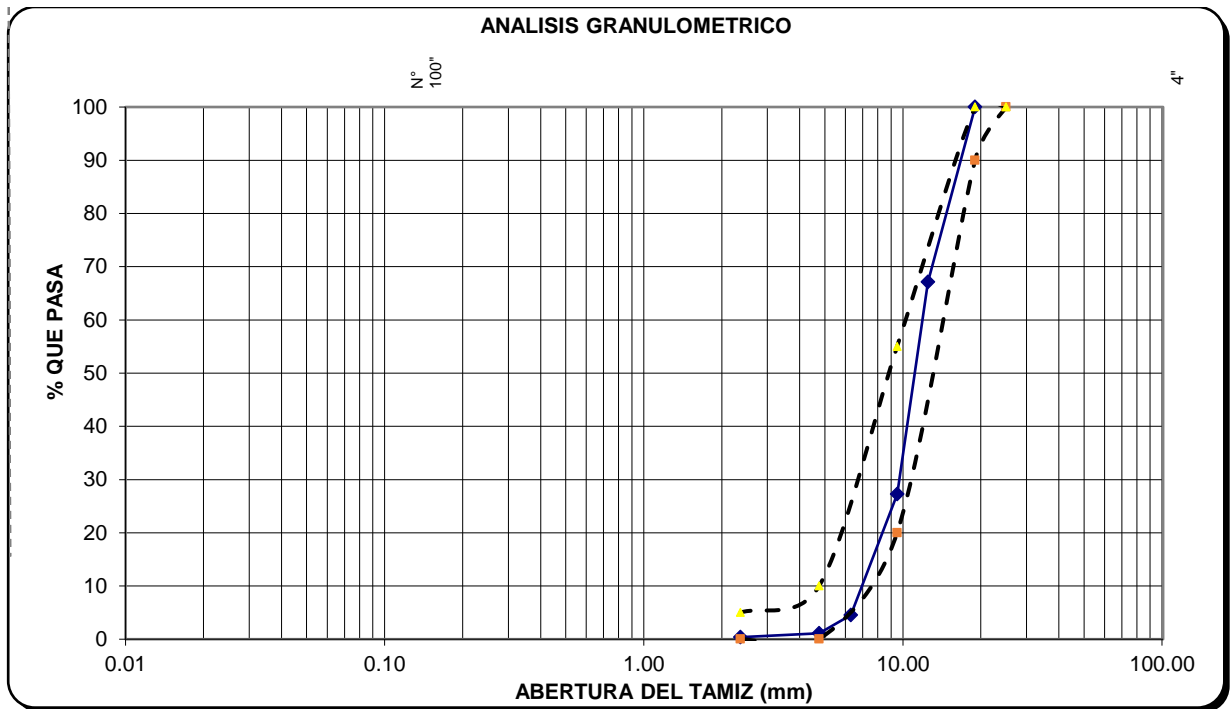
**Tabla 5.** Análisis granulométrico del agregado grueso

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3/4"	19.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50	1976.00	32.85%	32.85%	67.15%
3/8"	9.50	2400.00	39.90%	72.75%	27.25%
1/4"	6.30	1365.00	22.69%	95.44%	4.56%
N° 4	4.75	209.00	3.47%	98.92%	1.08%
N° 8	2.36	42.10	0.70%	99.62%	0.38%
N° 16	1.18	0.00	0.00%	99.62%	0.38%
N° 30	0.60	0.00	0.00%	99.62%	0.38%
N° 50	0.30	0.00	0.00%	99.62%	0.38%
N° 100	0.15	0.00	0.00%	99.62%	0.38%
N° 200	0.08	4.20	0.07%	99.69%	0.31%
Bandeja		18.70	0.31%	100.00%	0.00%
Total		6015.00	100.00%		

Fuente: Elaboración propia

Siendo el diámetro de  $\frac{3}{4}$ " el tamaño máximo y como tamaño máximo nominal el diámetro de  $\frac{1}{2}$ ".

**Gráfico 2. Curva granulométrica del agregado grueso**



Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo una curva granulométrica continua, lo que significa que el material contiene todas las medidas o tamaños de piedra.

#### 4.1.2. Contenido de humedad

Se realizó este método con el fin de hallar la cantidad de humedad de los áridos, para ello se pesó el recipiente, el agregado húmedo, el agregado seco, para determinar este último peso, se llevó la muestra al horno a una temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , donde la diferencia del peso a causa del secado es la masa del agua.

**Tabla 6. Contenido de humedad del agregado grueso**

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
Peso de tara (gr)	32.47	32.47	32.47	<b>32.47</b>
Peso de tara + suelo húmedo (gr)	182.41	165.58	113.23	<b>153.74</b>
Peso de tara + suelo seco (gr)	182.19	165.33	113.16	<b>153.56</b>
Peso del suelo seco (gr)	149.72	132.86	80.69	<b>121.09</b>
Peso del agua (gr)	0.22	0.25	0.07	<b>0.18</b>
<b>% de Humedad (<math>w = (Pss/Pa) \times 100</math>)</b>	<b>0.15</b>			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7. Contenido de humedad del agregado fino**

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
Peso de tara (gr)	34.26	34.26	34.26	<b>34.26</b>
Peso de tara + suelo húmedo (gr)	174.56	159.48	165.37	<b>166.47</b>
Peso de tara + suelo seco (gr)	174.37	159.26	165.16	<b>166.26</b>
<b>Pss:</b> Peso del suelo seco (gr)	140.11	125	130.9	<b>132</b>
<b>Pa:</b> Peso del agua (gr)	0.19	0.22	0.21	<b>0.21</b>
<b>% de Humedad (<math>w = (Pss/Pa) \times 100</math>)</b>	<b>0.16</b>			

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo 0.15% de contenido de humedad de la piedra y 0.16% de contenido de humedad para la arena gruesa.

#### **4.1.3. Peso unitario de los agregados**

##### **Peso unitario del agregado fino suelto**

Se echó la arena gruesa en un recipiente, hasta que el material desbordó el recipiente, se retiró el exceso con una varilla metálica haciéndola rodar por encima y finalmente se pesó.

**Tabla 8. Peso unitario del agregado fino suelto**

Descripción	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
V: Volumen de recipiente	2105.00 cm3	2105.00 cm3	2105.00 cm3
T: Peso de recipiente	5947.00 gr	5947.00 gr	5947.00 gr
G: Peso de recipiente + Agregado	9159.00 gr	9162.00 gr	9167.00 gr
G-T: Peso del agregado	3212.00 gr	3215.00 gr	3220.00 gr
<b>M1: Peso Unitario Suelto <math>M1 = (G-T) / V</math></b>	<b>1.526 gr/cm3</b>	<b>1.527 gr/cm3</b>	<b>1.530 gr/cm3</b>
<b>M: Promedio <math>M = (M1+M2+M3)/3</math></b>	<b>1.528</b>		

Fuente: Elaboración propia

### **Peso unitario del agregado fino varillado**

Se colocó la muestra en un recipiente llenándolo en tres partes, se apisonó con una varilla cada tercio del volumen con 25 golpes, se removió el exceso y finalmente se encontró el peso de la arena compactada.

**Tabla 9. Peso unitario del agregado fino varillado**

Descripción	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
V: Volumen de recipiente	2105.00 cm3	2105.00 cm3	2105.00 cm3
T: Peso de recipiente	5947.00 gr	5947.00 gr	5947.00 gr
G: Peso de recipiente + Agregado	9414.00 gr	9403.00 gr	9406.00 gr
G-T: Peso del agregado	3467.00 gr	3456.00 gr	3459.00 gr
<b>M1: Peso Unitario Suelto <math>M1 = (G-T) / V</math></b>	<b>1.647 gr/cm3</b>	<b>1.642 gr/cm3</b>	<b>1.643 gr/cm3</b>
<b>M: Promedio <math>M = (M1+M2+M3)/3</math></b>	<b>1.644</b>		

Fuente: Elaboración propia

### **Peso unitario del agregado grueso suelto**

Se vertió la muestra de agregado grueso en un recipiente con peso y volumen conocidos, hasta que el material desbordó el recipiente, se retiró el exceso con una varilla metálica haciéndola rodar por encima y finalmente se pesó.

**Tabla 10. Peso unitario del agregado grueso suelto**

Descripción	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
V: Volumen de recipiente	2105.00 cm <sup>3</sup>	2105.00 cm <sup>3</sup>	2105.00 cm <sup>3</sup>
T: Peso de recipiente	5947.00 gr	5947.00 gr	5947.00 gr
G: Peso de recipiente + Agregado	9267.00 gr	9266.00 gr	9277.00 gr
G-T: Peso del agregado	3320.00 gr	3319.00 gr	3330.00 gr
<b>M1: Peso Unitario Suelto <math>M1 = (G-T) / V</math></b>	<b>1.577 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>1.577 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>1.582 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>M: Promedio <math>M = (M1+M2+M3)/3</math></b>	<b>1.579</b>		

Fuente: Elaboración propia

### **Peso unitario del agregado grueso varillado**

Se colocó la muestra del agregado grueso en un recipiente llenándolo en tres partes, se apisonó con una varilla cada tercio del volumen con 25 golpes, se removió el exceso y finalmente se determinó el peso de la arena gruesa compactada.

**Tabla 11. Peso unitario del agregado grueso varillado**

Descripción	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
V: Volumen de recipiente	2105.00 cm <sup>3</sup>	2105.00 cm <sup>3</sup>	2105.00 cm <sup>3</sup>
T: Peso de recipiente	5947.00 gr	5947.00 gr	5947.00 gr
G: Peso de recipiente + Agregado	9496.00 gr	9476.00 gr	9470.00 gr
G-T: Peso del agregado	3549.00 gr	3529.00 gr	3523.00 gr
<b>M1: Peso Unitario Suelto <math>M1 = (G-T) / V</math></b>	<b>1.686 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>1.676 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>1.674 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>M: Promedio <math>M = (M1+M2+M3)/3</math></b>	<b>1.679</b>		

Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.4. Peso específico y absorción del agregado grueso**

La muestra del agregado grueso fue sumergida en agua por 24 h  $\pm$  4 h para saturar los vacíos o poros; luego se retiró del agua, se procedió a secar la superficie del agregado, y se tomó el peso de la muestra seca, después se determinó el volumen de la muestra mediante el método de desplazamiento, donde se tomaron los pesos dentro del agua (peso del cesto sumergido y peso del cesto con el agregado sumergido), por último, la muestra fue secada en el horno y se determinó la masa.

**Tabla 12: Peso Específico y Absorción de agregado grueso**

DETERMINACIÓN			1	2	
A: Peso de la muestra seca en el horno (gr)			248.37	248.30	
B: Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)			250.69	250.19	
C: Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)			158.56	159.50	<b>PROMEDIO</b>
Pe <sub>m</sub> : Peso específico de masa seca	<b>A/(B-C)</b>	gr/cm <sup>3</sup>	2.70	2.74	<b>2.72</b>
Pe <sub>SSS</sub> : Peso específico de masa saturada superficialmente seca	<b>B/(B-C)</b>	gr/cm <sup>3</sup>	2.72	2.76	<b>2.74</b>
Pe <sub>a</sub> : Peso específico aparente	<b>A/(A-C)</b>	gr/cm <sup>3</sup>	2.77	2.80	<b>2.78</b>
Ab: Absorción de agua	<b>((B-A)*100)/A</b>	%	0.9	0.8	<b>0.8</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.5. Gravedad específica y absorción del agregado fino

El agregado fino fue sumergido en agua durante 24h horas, luego se quitó del agua y se secó la superficie de las partículas, para la comprobación del secado, se vertió el material en un molde cónico golpeando la superficie (25 golpes), al retirar el molde, este se derrumbó lo cual indicaba que el agregado se encontraba seco de la superficie, se registró el peso de la muestra. Después el material fue introducido en una fiola graduada llegando a 500 gr. luego se llenó con agua hasta alcanzar 500 cm<sup>3</sup> (se eliminó los vacíos del agregado, usando una bomba de vacíos), se determinó la masa total del agua y el agregado introducido en la fiola. Luego se retiró el agregado del frasco y la muestra fue llevada al horno y finalmente se determinó el peso seco.

**Tabla 13. Peso Específico y Absorción de agregado fino**

DETERMINACIÓN			1	2	
A: Peso del frasco más agua aforado (gr)			666.91	666.90	
B: Peso de la muestra seca la horno (gr)			248.37	248.30	
C: Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)			250.00	250.00	<b>PROMEDIO</b>
D: Peso del frasco más agua más muestra aforado (gr)			820.83	820.90	
Pe <sub>m</sub> : Peso específico de masa seca	<b>B/(C-(D-A))</b>	gr/cm <sup>3</sup>	2.59	2.59	<b>2.59</b>

PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca	$C/(C-(D-A))$	gr/cm <sup>3</sup>	2.60	2.60	<b>2.60</b>
Pea: Peso específico aparente	$B/(B-(D-A))$	gr/cm <sup>3</sup>	2.63	2.63	<b>2.63</b>
Ab: Absorción de agua	$((C-B) *100) /B$	%	0.7	0.7	<b>0.7</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2. Diseño de mezcla

**Tabla 14.** Características del cemento y agua

Cemento	Mochica – Tipo MS
Resistencia a la compresión (f'c)	210 Kg/Cm <sup>2</sup>
Slump	4"
Peso específico del cemento	2.90 gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico del agua	1000 Kg/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15.** Características del agregado

Característica de los áridos	Fino	Grueso
Masa específica	2.59 gr/cm <sup>3</sup>	2.72 gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario suelto	1528 kg/m <sup>3</sup>	1579 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario varillado	1644 kg/m <sup>3</sup>	1697 kg/m <sup>3</sup>
Contenido de humedad	0.20%	0.15%
Absorción	0.70%	0.84%
Tamaño Máximo Nominal	-	1/2"
Módulo de fineza	2.85	-

Fuente: Elaboración propia

Con los valores obtenidos de los materiales en el laboratorio, se procedió a determinar la dosificación a través del procedimiento del método ACI 211, donde se obtuvieron los pesos individuales de los áridos que se utilizaron en la mezcla para el concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>, teniendo 386.8 kg de cemento, 741.2 kg de agregado fino o arena gruesa, 926.3 kg de agregado grueso o piedra chancada y 226.1 litros de agua potable, con lo cual se pudo calcular la proporción de cada material respecto a la unidad de cemento.

**Tabla 16. Proporción de diseño de mezcla**

PRORCION EN PESO DE DISEÑO DE MEZCLA			
CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA
1	1.9	2.4	24.8

Fuente:Elaboración propia

**Tabla 17. Dosificación de mezclas**

Materiales	0%	0.25%	0.75%	2.00%	Unidad
Cemento	19.38	19.38	19.38	19.38	Kg
Agua	11.33	11.33	11.33	11.33	lt
Agregado fino	37.13	37.13	37.13	37.13	Kg
Agregado grueso	46.4	46.4	46.4	46.4	Kg
Lana de Vidrio	0	0.048	0.145	0.388	Kg

Fuente: Elaboración propia

#### **4.3. Prueba de resistencia a la compresión**

Concluido el proceso de curado de los especímenes en las edades de 7, 14 y 28 días, se realizó la rotura de probetas, antes del procedimiento se verificó que la máquina compresora se encontraba en óptimas condiciones (calibrada), se realizó limpieza de las superficies de los asientos inferior y superior, se limpió las caras de la probeta, se colocó de manera correcta (alineada), se corrobora que el marcador de carga esté en cero, luego se procedió a someterlo a carga a una velocidad continua y sin impacto, se aplicó el esfuerzo o carga de compresión cuando la pantalla mostró que la carga disminuía constantemente y el espécimen presentó fracturas. Se registró el valor máximo alcanzado en el ensayo.

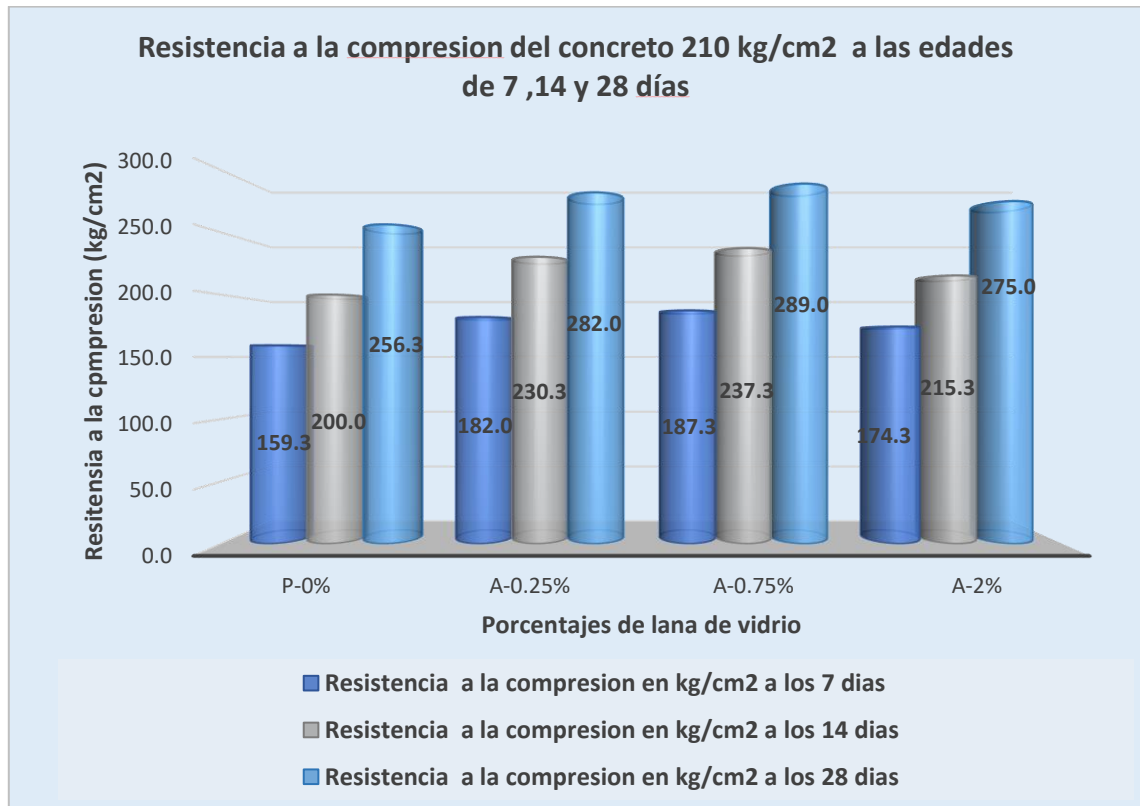


**Tabla 18.** Promedios por edades de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión

Porcentaje de lana de vidrio	Resistencia a la compresión en kg/cm <sup>2</sup> a los 7 días	Resistencia a la compresión en kg/cm <sup>2</sup> a los 14 días	Resistencia a la compresión en kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días
P-0%	159	200	256
A-0.25%	182	230	282
A-0.75%	187	237	289
A-2%	174	215	275

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.** Comparación de la resistencia a la compresión evaluado a las edades de 7, 14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia

## Interpretación

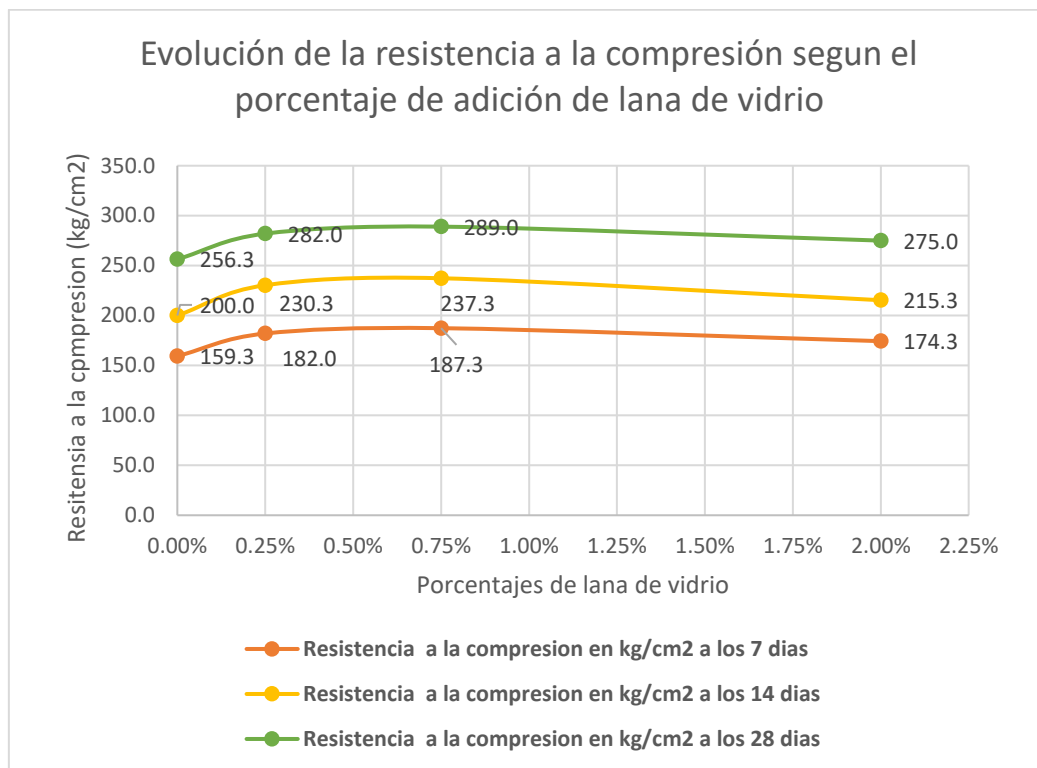
Se visualiza del gráfico las variaciones que existen de la resistencia a la compresión para el concreto patrón (P-0%) y cada una de las muestras con adición de las distintas proporciones de lana de vidrio (A-0.25%, A-0.75%, A-2%) evaluadas a las edades de 7,14 y 28 días, la probeta patrón logra incrementar la resistencia de 97 kg/cm<sup>2</sup> durante el tiempo 21 días, es decir desde la evaluación a los 7 días de edad hasta los 28 días de edad; los especímenes con 0.25% de aplicación de lana de vidrio alcanzaron un diferencial de 100 kg/cm<sup>2</sup> durante el mismo periodo, el testigo con 0.75% de lana de vidrio obtuvo una variación de la resistencia de 101.7 kg/cm<sup>2</sup>, transcurrido el mismo tiempo, finalmente la probeta con el 2% de lana de vidrio logró un aumento en su resistencia de 100.7 kg/cm<sup>2</sup> en igual periodo.

**Tabla 19.** Diferencial de las evaluaciones de la resistencia a la compresión realizada a diferentes edades

IDENTIFICACIÓN DEL ESPÉCIMEN	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm <sup>2</sup> )	Δ 7 DIAS	Δ 21 DIAS
PATRÓN	210	7	159.3	40.7	97.0
PATRÓN	210	14	200.0		
PATRÓN	210	28	256.3		
0.25%	210	7	182.0	48.3	100.0
0.25%	210	14	230.3		
0.25%	210	28	282.0		
0.75%	210	7	187.3	50.0	101.7
0.75%	210	14	237.3		
0.75%	210	28	289.0		
2.00%	210	7	174.3	41.0	100.7
2.00%	210	14	215.3		
2.00%	210	28	275.0		

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 4.** Curvas evolutivas de la propiedad de la resistencia a la compresión según la adición de diferentes porcentajes de vidrio



Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

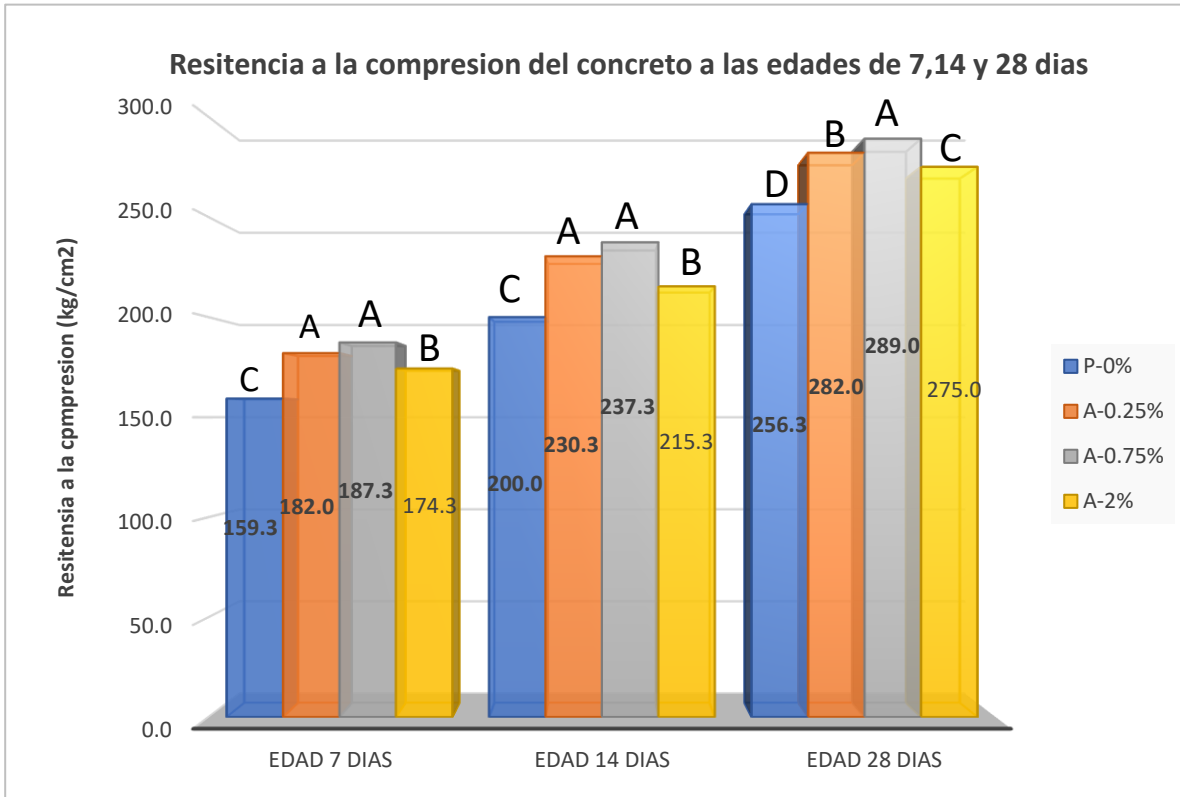
Del gráfico 4 se aprecia la curva que experimenta la resistencia a la compresión cuando se le agrega diferentes porcentajes de lana de vidrio, el concreto convencional a los 28 días logró la resistencia de 256.3 kg/cm<sup>2</sup>, la probeta con 0.25% de lana de vidrio alcanzó 282 kg/cm<sup>2</sup> en el mismo periodo, mientras que la muestra con 0.75% de lana de vidrio obtuvo 289 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días y finalmente el testigo con 2% de lana de vidrio consiguió una resistencia de 275 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 1.** Evaluación de datos de resistencia a la compresión utilizando el programa InfoStat, análisis de varianza (ANOVA) utilizando la prueba de Tukey para las edades de 7, 14 y 28 días

7 días					
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=7.39552					
Error: 8.0000 gl: 8					
% lana de vidrio	Medias	n	E.E.		
A-0.75%	187.33	3	1.63	A	
A-0.25%	182.00	3	1.63	A	
A-2%	174.33	3	1.63	B	
P-0%	159.33	3	1.63	C	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)					
14 días					
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=9.42747					
Error: 13.0000 gl: 8					
% lana de vidrio	Medias	n	E.E.		
A-0.75%	237.33	3	2.08	A	
A-0.25%	230.33	3	2.08	A	
A-2%	215.33	3	2.08	B	
P-0%	200.00	3	2.08	C	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)					
28 días					
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=5.44295					
Error: 4.3333 gl: 8					
% lana de vidrio	Medias	n	E.E.		
A-0.75%	289.00	3	1.20	A	
A-0.25%	282.00	3	1.20	B	
A-2%	275.00	3	1.20	C	
P-0%	256.33	3	1.20	D	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)					

Fuente: Software InfoStat

**Gráfico 5. Análisis estadístico por edades de la resistencia a la compresión.**



Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

Se puede analizar del gráfico 5 los resultados del ensayo de resistencia a la compresión realizados a una probeta de concreto patrón (P-0%) y a probetas de concreto con la aplicación de los porcentajes en evaluación de lana de vidrio (A-0.25%, A-0.75%, A-2%) separadas en tres grupos para las edades de 7, 14 y 28 días, la evaluación estadística mediante la prueba de Tukey calcula la diferencia de medianas DMS que es el valor a partir del cual se obtiene el grado de significancia de las muestras, valores menores a el DMS no representan diferencia por lo que se le asigna una misma letra, en tanto valores mayores al DMS muestran un grado de significancia y se les representa con diferentes letras; a los 7 días de edad, el análisis de varianza representa los valores más altos con la letra “A” para los porcentajes de 0.25% y 0.75% que tienen resistencias de 182 kg/cm<sup>2</sup> y 187.3 kg/cm<sup>2</sup> correspondientemente, lo cual no

expresa una diferencia entre estos valores, en tanto para el porcentaje de 2% le corresponde la letra "B" que alcanza la resistencia de 174.3 kg/cm<sup>2</sup> y finalmente para el grupo del concreto patrón se le asigna la letra "C" que presenta una resistencia de 159.3kg/cm<sup>2</sup>, para la edad de 14 días los valores más altos que son de 0.75% con 237,3 kg/cm<sup>2</sup> y 0.25% con 230.3 kg/cm<sup>2</sup> no muestran diferencia significativa y se les representa con la letra "A" , el valor que le sigue es el de 2% teniendo una resistencia de 215 kg/cm<sup>2</sup> por consiguiente tendrán la letra "B" y finalmente el concreto patrón de 200 kg/cm<sup>2</sup> se le asigna la letra "C", para el último grupo de 28 días la mayor cifra de resistencia es de 289 kg/cm<sup>2</sup> y lo obtiene el concreto de 0.75% por lo que se le asigna la letra "A" , el segundo valor más elevado es 282 kg/cm<sup>2</sup> correspondiente a la muestra de 0.25% y lleva la letra "B", la probeta con porcentaje de 2% de lana de vidrio logra una resistencia de 275 kg/cm<sup>2</sup> quedándose con la letra "C" y finalmente el concreto tradicional alcanza la resistencia de 256.3 kg/cm<sup>2</sup> que es la más baja del grupo en evaluación y llevará la letra "D".

#### **4.4. Prueba de absorción del concreto endurecido**

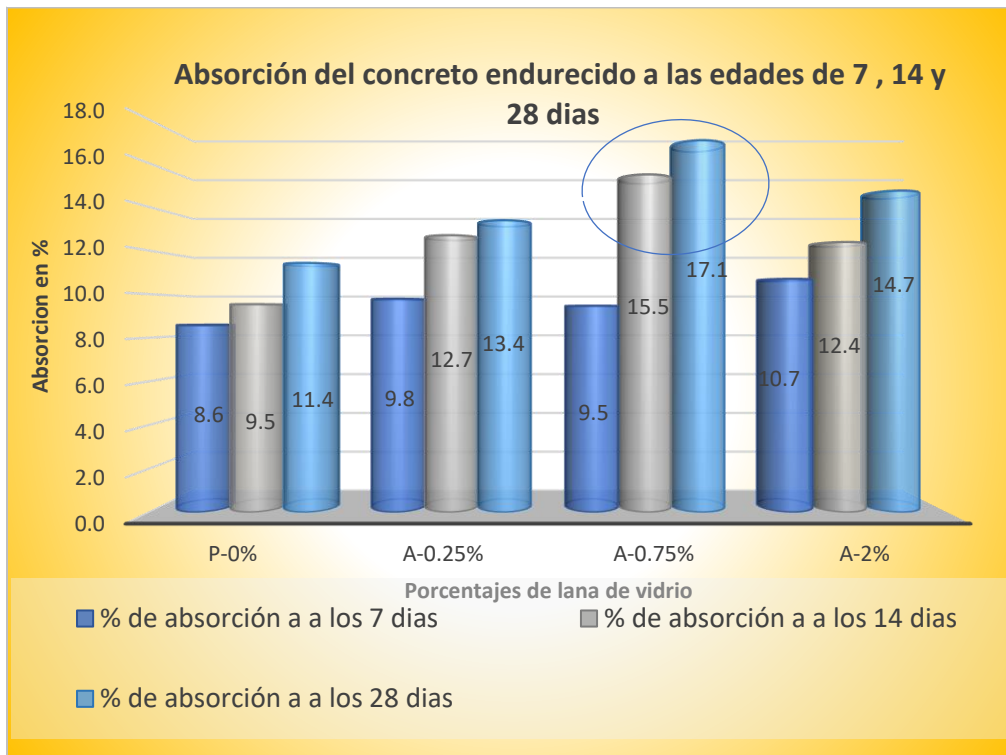
El espécimen fue llevado al horno durante 24 horas hasta quedar totalmente seco, se pesó y registró la masa seca al horno del espécimen. Luego se sumergió el espécimen en agua durante 48 horas, posteriormente se retiró y se secó la superficie, se registró los pesos en intervalos de 24 horas (cuando el peso fue constante, que no exista diferencia significativa), se registró la masa saturada después de la inmersión. Se suspendió el espécimen y se sumergió en agua, donde se determinó la masa aparente de la muestra en agua.

**Tabla 20.** Promedio por edades de los resultados del ensayo de absorción del concreto fraguado

% lana de vidrio	% de absorción a los 7 días	% de absorción a los 14 días	% de absorción a los 28 días
P-0%	8.57	9.54	11.43
A-0.25%	9.79	12.70	13.38
A-0.75%	9.47	15.49	17.05
A-2%	10.70	12.39	14.74

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 6.** Comparación del % de absorción evaluado a las edades de 7, 14 y 28 días.



Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

En gráfico se aprecia las variaciones que experimenta del porcentaje de absorción para el concreto patrón (P-0%) y cada una de las muestras con diferentes porcentajes de lana de vidrio (A-0.25%, A-0.75%, A-2%) evaluadas a las edades de 7,14 y 28 días, la probeta patrón logra un incremento del porcentaje de absorción de 2.9% durante el tiempo de 21 días, es decir desde

los 7 días hasta los 28 días de evaluación, la muestra con 0.25% de incorporación de lana de vidrio alcanzando un diferencial 3.6% durante el mismo periodo, el testigo con 0.75% de lana de vidrio obtuvo una variación del porcentaje de absorción de 7.6% transcurrido el mismo tiempo, finalmente la probeta con el 2% de lana de vidrio logró un aumento en el porcentaje de absorción de 4% en igual periodo.

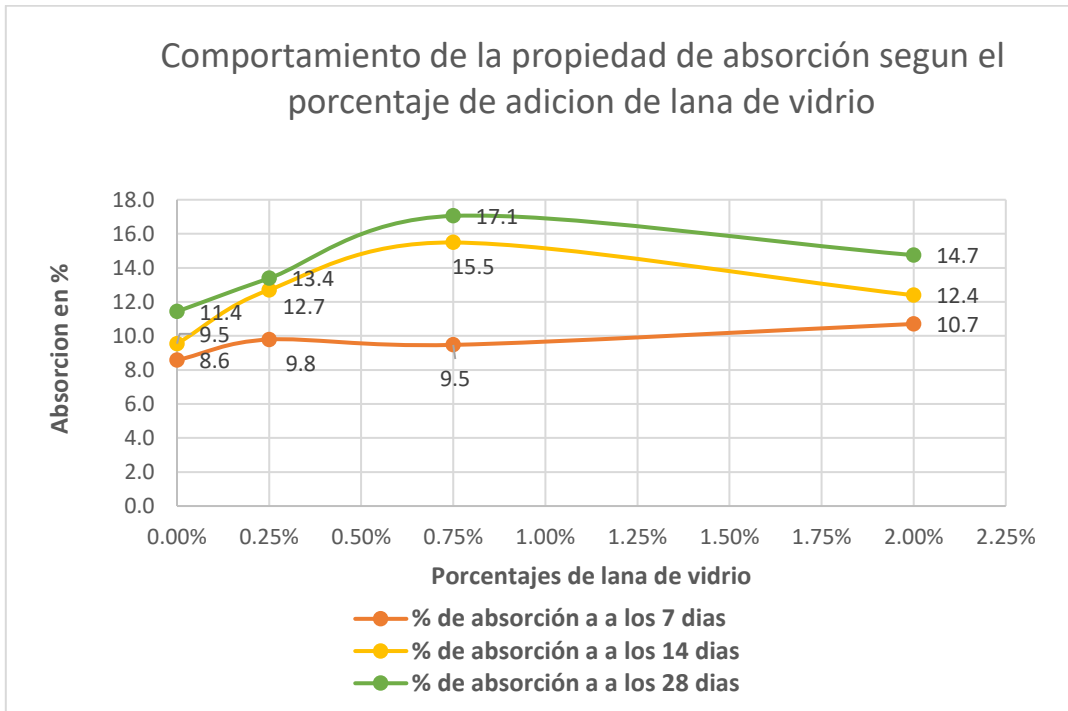
**Tabla 21.** Diferencial de las evaluaciones del % de absorción realizadas a diferentes edades

IDENTIFICACIÓN DEL ESPÉCIMEN	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD	% ABSORCION	Δ 7 DIAS	Δ 21 DIAS
PATRÓN	210	7	8.6	1.0	2.9
PATRÓN	210	14	9.5		
PATRÓN	210	28	11.4		
0.25%	210	7	9.8	2.9	3.6
0.25%	210	14	12.7		
0.25%	210	28	13.4		
0.75%	210	7	9.5	6.0	7.6
0.75%	210	14	15.5		
0.75%	210	28	17.1		
2.00%	210	7	10.7	1.7	4.0
2.00%	210	14	12.4		
2.00%	210	28	14.7		

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 7.** Curva evolutiva de la propiedad de absorción según la adición de diferentes porcentajes de vidrio.



Fuente: Elaboración propia

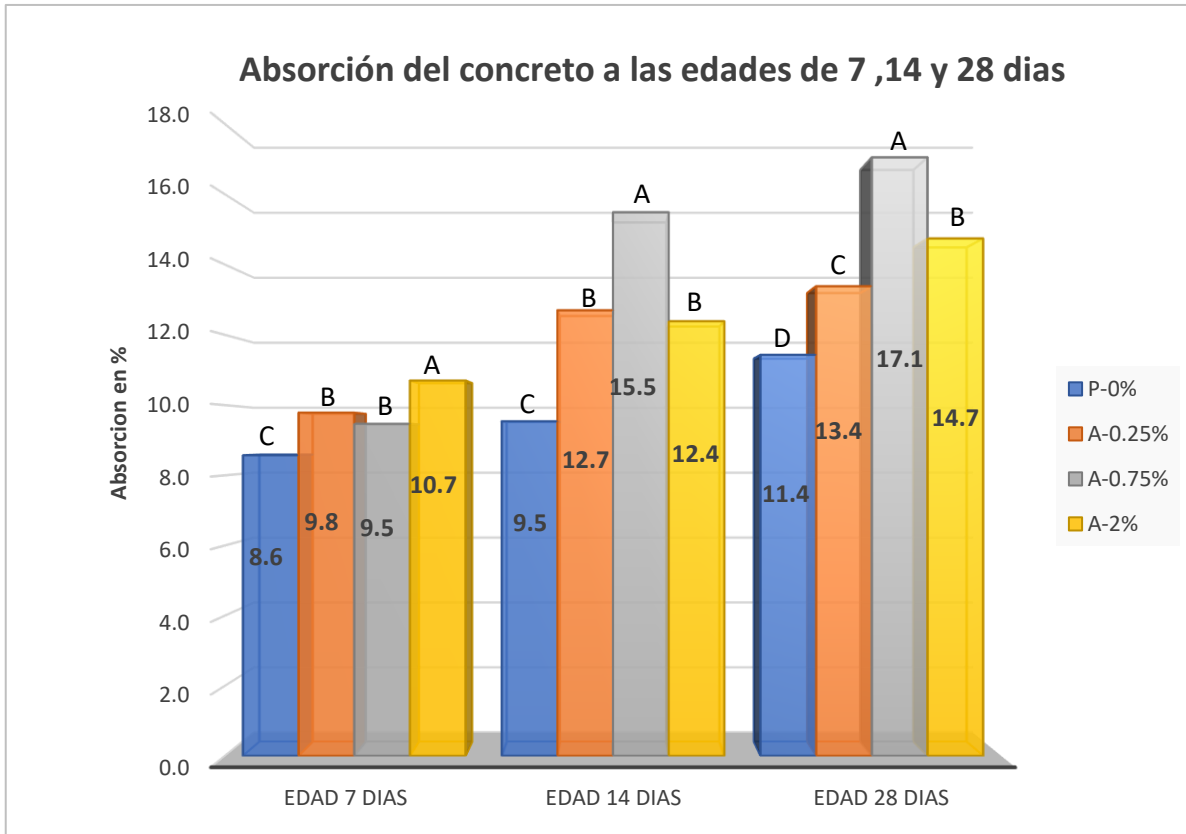
### Interpretación

Se aprecia en el gráfico 7 las curvas de los 3 grupos de ensayo que experimenta el porcentaje a la absorción cuando se le agrega diferentes porcentajes de lana de vidrio, el concreto patrón logró un porcentaje de absorción de 11.4% a los 28 días, la probeta con 0.25% de adición de lana de vidrio alcanzó un porcentaje de absorción de 13.4% en el mismo periodo, por su parte la muestra con 0.75% de lana de vidrio obtuvo el porcentaje de absorción de 17.1% a los 28 días de edad y finalmente el testigo con 2% de lana de vidrio logró una absorción de 14.7 a los 28 días.

**Figura 2.** Evaluación de datos de porcentaje de absorción utilizando el programa InfoStat - ANOVA análisis de varianza utilizando la prueba de Tukey para las edades de 7, 14 y 28 días

7 días				
Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.63318				
Error: 0.0586 gl: 8				
% Lana de vidrio	Medias	n	E.E.	
A-2%	10.70	3	0.14	A
A-0.25%	9.79	3	0.14	B
A-0.75%	9.47	3	0.14	B
P-0%	8.57	3	0.14	C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)				
14 días				
Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.68504				
Error: 0.0686 gl: 8				
% Lana de vidrio	Medias	n	E.E.	
A-0.75%	17.05	3	0.15	A
A-2%	14.74	3	0.15	B
A-0.25%	13.38	3	0.15	C
P-0%	11.43	3	0.15	D
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)				
28 días				
Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.73546				
Error: 0.0791 gl: 8				
% Lana de vidrio	Medias	n	E.E.	
A-0.75%	15.49	3	0.16	A
A-0.25%	12.70	3	0.16	B
A-2%	12.39	3	0.16	B
P-0%	9.54	3	0.16	C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)				

**Gráfico 8. Análisis estadístico por edades del % de absorción**



Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

El gráfico 8 muestra los resultados de los ensayos de absorción realizados a una probeta de concreto patrón (P-0%) y a probetas de concreto con adición de diversas proporciones de lana de vidrio (A-0.25%, A-0.75%, A-2%) separadas en tres grupos para las edades de 7,14 y 28 días, la evaluación estadística mediante la prueba de Tukey calcula la diferencia de medianas DMS que es el valor a partir del cual se obtiene el grado de significancia de las muestras, valores menores a el DMS no representan diferencia por lo que se le asigna una misma letra , en tanto valores mayores al DMS muestran un grado de significancia y se les representa con diferentes letras, para la edad de 7 días el análisis de varianza representa los valores más altos con la letra “A” para el porcentajes de 2% que obtiene un porcentaje de absorción de 10.7%, en tanto

para para los porcentaje de 0.25% y 0.75% alcanzan los valores de 9.8% y 9.5 respectivamente, como no alcanzan diferencia significativa el programa lo asigna la misma letra en este caso sería la "B" y finalmente para ese grupo al concreto patrón se le asigna la letra "C" que presenta un porcentaje de absorción de 8.6%, para la edad de 14 días el valor más alto lo obtiene el porcentaje de 0.75% de adición de lana de vidrio que logra un 15.5% de absorción se le representa con la letra "A" , los valores que le siguen son los de 0.25% y 2% de lana de vidrio que presentan 12.7% y 13.4% respectivamente de porcentaje de absorción por lo cual tendrán la letra "B" y finalmente el concreto patrón obtiene 9.5% de absorción se le asigna la letra "C", para el último grupo de 28 días el mayor valor de absorción es de 17.1% y lo obtiene el concreto de 0.75% por lo que se le asigna la letra "A" , el segundo valor más alto es de 14,7% que corresponde a la muestra de 2% y lleva la letra "B", la probeta con porcentaje de 0.25% de lana de vidrio logra un porcentaje de absorción de 13.4% quedándose con la letra "C" y finalmente el concreto patrón alcanza el porcentaje de absorción de 11.4% que es la más baja del grupo en evaluación y llevara la letra "D".

## V. DISCUSIÓN

Las evaluaciones realizadas en el laboratorio L y D de la ciudad de Piura se encuentran sujetas a los parámetros y recomendaciones que dictan las normas Técnicas Peruanas.

Se determinó el tamaño máximo nominal de la piedra teniendo un diámetro de  $\frac{1}{2}$ ", en cuanto, para el agregado fino se determinó su módulo de fineza que resultó ser de 2.85, valor que se ubica entre el margen de 2.3 y 3.1 que establece la norma, la cual lo clasifica como un agregado fino gradado.

Los resultados del esfuerzo a la compresión se aprecian en la tabla 24 alcanzada por el concreto convencional o patrón y el concreto con incorporación de 0.25%, 0.75% y 2.00% de lana de vidrio en las edades de 7, 14 y 28 días. Para la edad de 28 días el concreto patrón logro una resistencia de 256 kg/cm<sup>2</sup> superando notoriamente la resistencia de diseño que para nuestro caso es de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con lo cual ya había llegado al 100% de su resistencia a la edad de 28 días.

Se realizó la comparación de las resistencias promedio de las muestras para las edades de 7, 14 y 28 días lo cual se expresa en el gráfico 5, donde las resistencias promedio para edad temprana de 7 días fueron de 159.3 kg/cm<sup>2</sup>, 182 kg/cm<sup>2</sup>, 187.3 kg/cm<sup>2</sup>, 174.3 kg/cm<sup>2</sup> con respecto al concreto patrón, 0.25%, 0.75% y 2% respectivamente; se examina que todos los concretos con adición de lana de vidrio lograron una resistencia a la compresión superior, comparado con el concreto patrón, siendo el concreto con adición del 0.75% de lana de vidrio quien saca una mayor ventaja, cuya diferencia en relación al concreto patrón resulta ser de 28 kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días la tendencia es la misma superando todas las muestras al concreto patrón y con el mejor desempeño de la muestra de 0.75% que saca una ventaja de 37.3 kg/cm<sup>2</sup> al concreto convencional, a la edad de 28 días se consigue la mayor resistencia, ya que a partir de esta fecha los incrementos son muy bajos los cuales se consideran cercanos a cero, se aprecia las resistencias alcanzadas por todas las muestras,

el concreto patrón de 256.3 kg/cm<sup>2</sup>, el de 0.25% alcanza 282 kg/cm<sup>2</sup>, el de 0.75% logra 289 kg/cm<sup>2</sup> y para el 2% llega a tener 275 kg/cm<sup>2</sup>, lo cual demuestra que todas las probetas con adición de lana de vidrio mejoran la resistencia del concreto convencional utilizado en esta investigación, también se aprecia que el concreto de 0.75% logra el mayor desempeño en todas las edades evaluadas.

Los resultados de las evaluaciones se sometieron a pruebas estadísticas para obtener los grados de significancia y demostrar que existe una diferencia entre una y otra muestra, en el gráfico 5, las letras sobre las barras representan el grado de significancia, letras diferentes muestran, diferencia significativa letras iguales, se puede asumir que no existe diferencia, del gráfico se aprecia que para edad de 7 días existen diferencias significativas entre todas las muestras a excepción del 0.25% y 0.75% que presentan una diferencia muy baja. Para la edad de 14 días el comportamiento resulta ser el mismo. Para la edad de 28 se aprecia que todas las muestras alcanzan una diferencia significativa.

En el gráfico 4 se muestra las curvas evolutivas de la resistencia a la compresión para las edades de 7, 14 y 28 días, utilizando diferentes porcentajes de lana de vidrio, lo cual establece que existe un rango óptimo de porcentaje de lana de vidrio que resulta ser el mismo para las diferentes edades evaluadas, a la edad de 28 días se aprecia que para el 0.25% se alcanza la resistencia de 256.3 kg/cm<sup>2</sup>, para 0.75% se incrementa a 289 kg/cm<sup>2</sup>, luego para 2% de lana de vidrio baja la resistencia hasta llegar a 275 kg/cm<sup>2</sup>.

Según la tesis de Herencia (2019), nombrado en los antecedentes, indica como varía la resistencia a la flexión y compresión con la adición de diferentes porcentajes de fibra de vidrio tipo E y fibra de luffa, concluyendo que la adición de 3.1% de fibra de vidrio tipo E aumenta la resistencia a la compresión. En nuestra investigación se analizó la resistencia a la compresión y la propiedad de absorción del concreto, la adición de lana de vidrio de mayor porcentaje asumida fue del 2.00%, que ciertamente aumentó la resistencia a la compresión,

pero donde se logró mayor incremento de la resistencia, fue con los porcentajes de 0.75% y 0.25% de adición de lana de vidrio.

Según la investigación de Pacheco (2020), estudió la conducta de la resistencia a la compresión del concreto frente a la adición de hilos de vidrio, con los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5%, obteniendo su mejor resultado con la adición del 1% que logró un valor de 268,2 kg/m<sup>2</sup>, se concluye que el empleo de este porcentaje tiene un impacto notable porque mejora la resistencia del concreto; en nuestra investigación, la muestra más óptima es la de 0.75% que alcanza un valor de 289 kg/cm<sup>2</sup> que es un valor más elevado, esto podría explicarse en la diferencias que existe entre la lana de vidrio y la fibra, que recae principalmente en su proceso de fabricación.

La investigación de García (2017), muestra como varían las propiedades mecánicas del concreto cuando se agregan diferentes proporciones de fibra de vidrio, los resultados indican que la resistencia a la compresión aumenta en 6.65%, 2.26%, 1.26% al incorporar los filamentos en 0.025%, 0.075% y 0.125% respectivamente, para nuestro estudio, el porcentaje más bajo que asumimos fue de 0.25% que logro incrementar un 7,4% el valor de la resistencia respecto a la resistencia del concreto tradicional, y mejorando si se le agrega un porcentaje más alto de lana de vidrio hasta alcanzar los 0.75%, esto se explicaría en los diferentes pesos asumidos para los ensayos, en nuestro caso, acerca al peso del cemento y en la tesis de García en relación al peso total de la mezcla.

Según Tejada & Salvatierra (2019), en su investigación, realizó ensayos de absorción del concreto endurecido con los porcentajes de 3%, 5% y 7% de adición de hebras o filamentos de vidrio, para un concreto de 280 kg/cm<sup>2</sup>, en 7, 14 y 28 días de edad, obteniendo que, a los 28 días, el concreto estándar llega al 11.25% de absorción de agua, para los especímenes con incorporación de 3%, 5% y 7% de hilos de vidrio alcanzan 14.21%, 17.83% y 21.23% de absorción respectivamente. En nuestro proyecto el gráfico N° 6 representa los

resultados obtenidos de los ensayos de absorción del concreto fraguado, a los 28 días alcanzando el 11.4%, 13.4%, 17.1% y 14.7% de absorción para el concreto patrón y los porcentajes de 0.25%, 0.75% y 2% de lana de vidrio, respectivamente, teniendo el mayor porcentaje de absorción cuando se le adicionó 0.75% de lana de vidrio.

En el grafico 7 se muestran las curvas evolutivas de los porcentajes de absorción a las edades de 7, 14 y 28 días, con respecto al concreto tradicional y la adición de 0.25%, 0.75% y 2.00% de lana de vidrio. Para la edad de 7 días, la curva muestra que a mayor porcentaje de adición de lana de vidrio, es mayor el porcentaje de absorción; sin embargo para las edades de 14 y 28 días, la tendencia de absorción cambia, teniendo que el porcentaje de 0.75% de adición de lana de vidrio, alcanza el 15.5 % y 17.1% de absorción respectivamente, siendo estos los porcentajes de absorción más altos.

Del grafico 8 se obtiene que para la edad de 7 días existen diferencias significativas entre todas las probetas evaluadas, a excepción del 0.25 y 0.75% de adición de lana de vidrio. Para la edad de 14 días, los resultados cambian, siendo las muestras del 0.25% y 2% las que no presentan diferencias estadísticas. Para la edad de 28 días todas las muestras presentaron variaciones significativas.



## VI. CONCLUSIONES

El empleo de lana de vidrio en los porcentajes de 0.25%, 0.75% y 2% para un diseño de mezcla de concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> incrementa la resistencia a la compresión y también aumenta el porcentaje de absorción con relación al concreto patrón, confirmándose de esta manera nuestra hipótesis general.

Se determinaron las características de los áridos, se obtuvo 2.85 de módulo de finiza de la arena gruesa, 2.59 gr/cm<sup>3</sup> de peso específico, 1528 kg/m<sup>3</sup> de peso unitario suelto, 1644 kg/m<sup>3</sup> de peso unitario compactado, 0.20% de contenido de humedad, 0.70% de absorción, y para el árido grueso se obtuvo un diámetro de ½" de TMN, 2.72 gr/cm<sup>3</sup> de peso específico, 1579 kg/m<sup>3</sup> de peso unitario suelto, 1697 kg/m<sup>3</sup> de peso unitario compactado, 0.15% de cantidad de humedad y 0.84% de absorción.

A través del método ACI 211 se realizó la dosificación del diseño de mezcla para el concreto f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>, donde se obtuvieron las siguientes proporciones: 386.80 kg de cemento, 226.08 litros de agua, 741.18 kg de agregado fino, 926.25 kg de agregado grueso, con respecto a 1 m<sup>3</sup>. Se obtuvo 0.56 de relación a/c de diseño, y una proporción en volumen de 1.0 : 1.9 : 2.4 / 24.8 L/ bolsa de cemento.

Se realizaron las pruebas de compresión a las edades de 7, 14 y 28 días, donde, a la edad de 7 días, se alcanzó la resistencia de compresión de 159 kg/cm<sup>2</sup>, 182 kg/cm<sup>2</sup>, 187 kg/cm<sup>2</sup>, y 174 kg/cm<sup>2</sup>, a la edad de 14 días se alcanzó la resistencia de compresión de 200 kg/cm<sup>2</sup>, 230 kg/cm<sup>2</sup>, 237 kg/cm<sup>2</sup>, y 215 kg/cm<sup>2</sup>, y a la edad de 28 días se logró alcanzar la resistencia de compresión de 256 kg/cm<sup>2</sup>, 282 kg/cm<sup>2</sup>, 289 kg/cm<sup>2</sup>, y 275 kg/cm<sup>2</sup>, con los porcentajes de 0%, 0.25%, 0.75 y 2% de adición de lana de vidrio respectivamente.

Se realizaron las pruebas o ensayos de absorción del concreto endurecido a las edades de 7, 14 y 28 días, con la adición de 0%, 0.25%, 0.75 y 2.00% de lana de vidrio.

Para el concreto patrón en las edades 7, 14 y 28 días, se obtuvo 8.57%, 9.54% y 11.43% respectivamente. Para el 0.25% de adición de lana de vidrio en las edades 7, 14 y 28 días, se obtuvo 9.79 %, 12.70% y 13.38% respectivamente. Para el 0.75% de adición de lana de vidrio en las edades 7, 14 y 28 días, se obtuvo 9.47%, 15.49% y 17.05% respectivamente. Para el 2.00% de adición de lana de vidrio en las edades 7, 14 y 28 días, se obtuvo 10.70%, 12.39% y 14.74% respectivamente.

Para los dos ensayos evaluados en nuestra investigación el concreto de 0.75% de adición de lana de vidrio muestra mejor desempeño, por lo que este porcentaje se establece como el óptimo si se busca incrementar la resistencia a la compresión y el porcentaje de absorción.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se debe evitar trabajar con proporciones superiores al 0.75% de adición de lana de vidrio, porque a partir de este porcentaje la resistencia de compresión tiende a disminuir y la trabajabilidad de la mezcla se dificulta.

Para conseguir una buena trabajabilidad del concreto fresco, se recomienda mezclar el cemento y la lana de vidrio, luego mezclar el agregado fino y grueso, y finalmente mezclar todos los materiales añadiendo agua, para obtener una mezcla uniforme.

Calcular el diseño de la relación a/c considerando la adición de lana de vidrio.

## REFERENCIAS

CAPRISTANO, N. & TAMARA, D. (2021). Efecto de adición de fibra de vidrio en 0.025% y 0.075% en resistencia a la flexión  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz - 2021 [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60532>

AMAYA, C. & ARAQUE, M. (2020). Estudio de las propiedades físico-mecánicas del concreto con incorporación de vidrio molido y análisis comparativo a partir de concreto con fibra de acero y concreto convencional. [Tesis de licenciatura, Universidad Santo Tomás de Colombia]. Repositorio institucional. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/31452?show=full>

HERENCIA, L. (2019). Efectos de la Fibra Luffa y Fibra de Vidrio tipo E en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , departamento de Ica-Perú 2019. [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57324>

PACHECO, M. (2020). Efecto de la fibra de vidrio tipo E sobre la resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ". [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52389>

YATNIKASARI, S. (2019) Effect of Additional Fiberglass Fiber on Concrete Performance. [Tesis de licenciatura, University Muhammadiyah Kalimantan Timur]. Recuperado de: <https://www.iieta.org/journals/acsm/paper/10.18280/acsm.430502>

TEJADA, E. & SALVATIERRA, L. (2019). Efecto de la fibra de vidrio Tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión y absorción del concreto de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39655>

GARCÍA, B. (2017). Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  en la ciudad de Puno. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional.

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5431>

Phares B. & Taylor P. (2018). Fiber reinforced concrete: Tailoring composite properties with discrete fibers [Article in Master of science, Iowa State University]. Digital Repository: <https://lib.dr.iastate.edu/etd>

İskender, M. & Karasu, B. (2018). Glass Fibre Reinforced Concrete (GFRC) [Article in Master of science, Eskişehir Technical University]. Digital Repository: <https://www.researchgate.net/publication/322931740>

Prakashkumar R. & Vinodsinh J. (2014). A Study on Glass Fibre as an Additive in Concrete to Increase Concrete Tensile Strength. [Article in Master of science, Engineering College, Vallabh Vidyanagar-Gujarat-India]. Digital Repository:

<https://www.researchgate.net/publication/281178445>

Miotto, J. & Alves A. (2015). Structural efficiency of full-scale timber–concrete composite beams strengthened with fiberglass reinforced polymer. [Science article, University of São Paulo, Brazil]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263822315002275>

Panfilov, D. & Pischulev A. (2017). The use of prestressed fiberglass to reinforce concrete bending elements. [Science article, Samara State Technical University, Russia]. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201711700132>

Kudyakov L. & Plevkov V. (2015). Strength and deformability of concrete beams reinforced by non-metallic fiber and composite rebar. [Science article, Tomsk State University of Architecture and Building, Russia]. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/71/1/012030/pdf>

Goncharova M. & Vladimir Krokhotin V. (2020). The Influence of Fiber Reinforcement on the Properties of the Self-Compacting Concrete Mix and Concrete. [Science article, Lipetsk State University, Russia].

<https://www.scientific.net/SSP.299.112>

Bernabe G. & De la Cruz O. (2020). Compressive Strength of Concrete Retrofitted by Fiberglass - Reinforced Polyethylene Terephthalate EthyleneVinyl Acetate with varying thickness. [Science article, Polytechnic University of the Philippines – Manila, Philippines].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/71/1/012030/meta>

Kai-Wen Liu [et al]. (2020). Assessment of the use of fiberglass-reinforced foam concrete in high-speed railway bridge approach involving foundation cost comparison. [Science article, Southwest Jiaotong University, Chengdu, PR China].

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1369433219867622>

Tanuja K. & Vasu N. (2016). Experimental study & strength of concrete by using steel & glass fibers. [Science article, Institute of Technology and Science, Indian]. <https://www.irjet.net/archives/V3/i9/IRJET-V3I950.pdf>

Chawla K. (2014). Studies of glass fiber reinforced concrete composites. [Science article, University College of Engineering Kota, India].

<http://www.ijscer.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=121&id=59>

Peplow G. [et al]. (2021). The effects of porosity, asphalt content and fiberglass incorporation on the tensile strength and resilient modulus of asphalt concrete blends. [Science article, Universidade Federal do Paraná, Brasil].

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0266114421000030>

Mat A., Mydin A. Othuman & Abdul N. (2021). Effect of Lightweight Foamed Concrete Confinement with Woven Fiberglass Mesh on its Drying Shrinkage [Science article, Universiti Sains Malaysia, Malasia].

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732021000100021&lang=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732021000100021&lang=es)

Azevedoa L., Teixeira M. & Carneiro A. (2019). Flexural behavior of hybrid GFRP - concrete railway sleepers. [Science article, Brazil].

<https://www.scielo.br/j/riem/a/x4GsKFwKjLfKCr6nnBd3SfH/?lang=en>

Vandolovskyi O. [et al]. (2019). Increasing the durability of fibrous cement compositions by impregnating the porous space of fiber concrete. [Science article, Materials Science and Engineering, Canadá].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/708/1/012113/meta>

Krishan A., Narkevich M. & Sagadatov A. (2019). Compressed tube-concrete elements with the high-strength compression core and with fibreglass Shell. [Science article, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/687/3/033016>

Mirsayapov I. & George Apkhadze G. (2020). Modified trilinear stress-strain diagram of concrete designed for calculation of beams with fiberglass rebar. [Science article, Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russia]. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/890/1/012079>

Miryuk O., Oleynik A. & Akhmedov K. (2021). Deformation of the prefabricated monolithic cover from porous concrete reinforced with fiberglass fittings. [Science article, Rudny Industrial Institute, Región de Kostanay, Kazajstán].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1967/1/012055>

Paulmakesh A. & Gizachew M. (2021). The Effect of Glass Fiber on Concrete and Reinforced Concrete Beam under Elevated Temperature. [Science article, Kancheepuram, India].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2040/1/012027>

Eltwati A. [et al]. (2021). A laboratory study of the effect of fiberglass additive on the behavioural properties of RAP asphalt mixtures. [Science article, University of Babylon, Iraq].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1973/1/012241>

Qureshi L, Janjua A. & Muhammad U. (2018). Effect of Cement Replacement by Silica Fume on Compressive Strength of Glass Fiber Reinforced Concrete. [Science article, University of Engineering & Technology, Taxila, Pakistan].

<http://www.ijscer.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=148&id=387>

Almerich A. [et al]. (2019). New and Old Materials in the Architectural Heritage. Case Study: Behaviour of Glass Fiber Reinforced Lime Based Concrete. [Science article, Universitat Politècnica de València, Spain].

<http://www.ijscer.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=154&id=459>

Avdeeva A. [et al]. (2016). Reinforcement of concrete structures by fiberglass rods. [Science article, St.Petersburg State Polytechnical University, Russia].

[https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2016/16/mateconf\\_spbwosce2016\\_01006/mateconf\\_spbwosce2016\\_01006.html](https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2016/16/mateconf_spbwosce2016_01006/mateconf_spbwosce2016_01006.html)

Shlykova I. [et al]. (2016). Chemical properties of reinforcing fiberglass in aggressive media. [Science article, St.Petersburg State Polytechnical University, Russia].



[https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2016/16/mateconf\\_spbwosce2016\\_01004/mateconf\\_spbwosce2016\\_01004.html](https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2016/16/mateconf_spbwosce2016_01004/mateconf_spbwosce2016_01004.html)

Zulkarnain M. [et al]. (2021). Prediction of Flexural Behavior of Woven Reinforced for Concrete Reinforcement. [Science article, Universiti Teknikal Malaysia Melaka, Malaysia].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/682/1/012052/meta>

Dhar S. [et al]. (2018). The static and dynamic mechanical properties of kenaf/glass fibre reinforced hybrid composites. [Science article, Universiti Teknikal Malaysia Melaka, Malaysia].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2053-1591/aad58e>

Zulkafli N. [et al]. (2019). Effect of water absorption on the mechanical properties of cross-ply hybrid pseudo- stem banana/glass fibre reinforced polypropylene composite. [Science article, Universiti Teknikal Malaysia Melaka, Malaysia].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2053-1591/ab3203>

Hasanuddin I. (2017). A comparison of the structural strength between fiberglass and jute fiber in the Acehnese Traditional Boat Jalo Kayoh using finite element method. [Science article, University of Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia].

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/352/1/012020>

Pasquel, E. (2000). Control de Calidad del Concreto. Capitulo peruano ACI. Lima- Perú.

Annales de Chimie - Science des Matériaux Vol. 43, No. 5, October, 2019, pp. 287-292

GALVÃO, J. "Use of waste polymers in concrete repair form dam hydraulic surfaces", Construction and Building Materials, 2010.

IRVING, J. (2010). Evaluación de composites de cemento–fibra de vidrio”, [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio institucional. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3145\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3145_C.pdf)

Abrigo L. (2018). Resistencia del Concreto  $f_c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> adicionando fibra de vidrio en proporciones de 2%, 4% Y 6%. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte].

Díaz, F. 2012. Estructuras de hormigón armado.

<http://estructurasdehormigonarmado.blogspot.com/>

ARANGO, S. (2013) “Fluencia a flexión del hormigón reforzado con fibras de acero (SFRC) en estado fisurado”. Tesis de Doctorado, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia España, 2013.

Muñoz, C. (2007). Comportamiento mecánico del hormigón reforzado con fibra de vidrio” Universidad Austral de Chile. Chile.

Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado Norma técnica NTP 339.185 – 2002.

American Society for Testing and Materials (ASTM) Análisis Granulométrico de agregados gruesos y finos (ASTM C 136)

American Society for Testing and Materials (ASTM) Peso específico y absorción de agregados finos (ASTM C 128)

American Society for Testing and Materials (ASTM) Peso unitario y vacíos de agregados (ASTM C-29)

American Society for Testing and Materials (ASTM). Ensayo a la resistencia a la flexión ASTM C 78.

American Society for Testing and Materials (ASTM). Peso específico y absorción de agregados gruesos (ASTM C 127).

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1**

### **VARIABLES Y OPERACIONALIDAD**

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Porcentaje de lana de vidrio</b>  <b>(Variable Independiente)</b>	Es un material aislante hecho de fibras de vidrio dispuestas usando un aglutinante en una textura similar a la lana. (Nick Connor, 2019, p. 1).	Se adicionó los porcentajes de 0.25%, 0.75% y 2% de lana de vidrio en la mezcla de concreto	Proporción	Porcentaje (%)	Razón
<b>Resistencia a la Compresión</b>  <b>(Variable Dependiente)</b>	Es la capacidad máxima de soportar una fuerza por compresión aplicada, expresada en Kg/cm <sup>2</sup> , (Galicia, 2016, p. 28).	Se determinó la resistencia a la compresión empleando la NTP 339.034	Propiedad mecánica	Kg/cm <sup>2</sup>	Razón
<b>Absorción del concreto</b>  <b>(Variable Dependiente)</b>	Es el aumento en la masa del concreto endurecido debido a la presencia de agua en los poros del material, expresado en porcentaje de la masa seca. (Pasquel, 2009)	Se determinó el porcentaje de absorción mediante la NTP 339.187	Propiedad física	Kg/cm <sup>2</sup>	Razón

## **ANEXO 2**

# **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TÍTULO: Evaluación de la resistencia a la compresión y absorción del concreto f'c = 210kg/cm2 usando fibra de vidrio, Piura 2021**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS			
PROBLEMA GENERAL:	OBJETIVO GENERAL:	HIPÓTESIS GENERAL:	VARIABLE INDEPENDIENTE: (X) FIBRA DE VIDRIO	Proporción	Porcentaje de fibras de vidrio	0.00%			
¿Cuál es el impacto a la resistencia de compresión y absorción del concreto f'c = 210 kg/cm2 usando lana de vidrio?	Evaluar el uso de la lana de vidrio en la resistencia a la compresión y absorción del concreto f'c = 210 kg / cm2	El empleo de la lana de vidrio incrementa la resistencia a compresión y absorción del concreto f'c = 210 kg/cm2				0.25%			
						0.75%			
						2.00%			
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS:	VARIABLE DEPENDIENTE: (Y) Resistencia a la compresión y propiedad de absorción del concreto de 210 kg/cm2	Propiedades Físicas	Relación Agua/Cemento	Relación de mezcla del concreto			
¿Cuáles son las propiedades físicas del agregado que se va a emplear para el diseño del concreto f'c = 210 kg/cm2?	Analizar las propiedades físicas del agregado fino y grueso.	Las características físicas del agregado se encuentran contempladas en los parámetros básicos establecidos en la norma.			Granulometría	Análisis Granulométrico			
					¿Cuál es la proporción del material que se emplea para el diseño de mezcla del concreto f'c = 210 kg/cm2?	Realizar el diseño de la mezcla para un concreto de f'c = 210 Kg / cm2	La proporción del diseño de mezcla para un metro cubico de concreto es 1:2:3.5	Peso específico y % de absorción	Peso unitario
								Pesos específicos	
								Contenido de humedad	
¿Cómo influye el empleo de 0.25%, 0.75% y 2% de lana de vidrio en la resistencia a la compresión y absorción del concreto f'c = 210 kg/cm2?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto f'c = 210 Kg/cm2 convencional y adicionando 0.25%, 0.25% y 2% de fibra de vidrio en las edades de 7, 14 y 28 días.	La adición de lana de vidrio incrementa la resistencia a la compresión y el porcentaje de absorción del concreto endurecido f'c = 210 kg/cm2.			Tiempo de fraguado	7, 14,28 días			
					Porcentaje de fibras de vidrio	0% 0.25% 0.75% 2%			
¿Cuál es el porcentaje más óptimo para obtener una mejor resistencia a la compresión y una mayor absorción del concreto endurecido de f'c = 210 Kg / cm2?	Proponer el porcentaje más óptimo para obtener una mejor resistencia a la compresión y una mayor absorción del concreto endurecido de f'c = 210 Kg / cm2	El empleo de 0.75% de lana de vidrio logra mejorar la resistencia a la compresión e incrementar el porcentaje de absorción del concreto endurecido f'c = 210 kg/cm2.			Diseño de Mezcla	Método ACI			
					Slump	Ensayo Cono de Abrams NTP 339.035			
					Absorción del concreto endurecido	Ensayo para la densidad, absorción y porcentaje de vacíos ATM C-648			
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión	Ensayo Resistencia a la compresión NTP 339.034				

## **ANEXO 3**

### **Fichas técnicas de lana de vidrio y cemento**



Mayo 2015 - La información contenida en este informe es entregada por VOLCAN (PSEU) a modo referencial a la fecha de impresión del mismo, debiendo ser evaluada por el usuario según las condiciones de proyecto específicas en que se apliquen los productos o soluciones indicadas. En virtud de lo anterior VOLCAN (PSEU), como resultado de su proceso de búsqueda de soluciones cada vez más eficientes, puede modificar la información entregada por este informe sin previo aviso.

## LANA DE VIDRIO

Es un producto fabricado a altas temperaturas fundiendo arenas con alto contenido de sílice más otros insumos, el resultado final es un producto fibroso de óptimas propiedades de aislamiento térmico y acústico, de elevada adaptabilidad y estabilidad dimensional. Es posible obtener productos en múltiples formatos tales como rollos, paneles u otros, de variados espesores, densidades y que pueden tener diferentes revestimientos adicionales.

## USOS

Diseñado para uso en el sector habitacional e industrial, de preferencia como material componente de soluciones para tabiques, cielo raso, pisos, muros perimetrales de viviendas y talleres industriales, donde se exija:

- Aislación Térmica
- Aislación Acústica
- Evitar pérdidas o ganancias de temperaturas
- Materiales seguros e incombustibles
- Ambientes más sanos



## PRESENTACIÓN

Espesor	Ancho	Largo	R	Densidad
80mm	1.20m	12m	122	12 kg/m <sup>3</sup>
85mm	1.20m	12m	187	12 kg/m <sup>3</sup>
90mm	1.20m	10m	218	12 kg/m <sup>3</sup>

## BENEFICIOS

- Seguro e incombustible
- Contribuye con el medio ambiente
- No es tóxico ni contamina
- Ayuda al cumplimiento de la Norma EM110

## VENTAJAS COMPARATIVAS DE LOS DIFERENTES MATERIALES AISLANTES

Atributos	Lana de Vidrio Aislante Volcán	Tecnopor	Fibra de Poliéster	Lana Mineral Aislante Volcán	
Facilidad de instalación	✓✓✓	✓	✓✓✓	✓✓	
Resistencia térmica (R100 Aprox. igual espesor 80 mm)	R188	R188	R153	R190	
Comportamiento acústico (absorción)	✓✓✓	✓	✓✓	✓✓✓	
Incombustible	✓✓✓	✓	✓	✓✓✓	
Comportamiento frente a emanación gases tóxicos en incendios	✓✓✓	✓	✓	✓✓✓	Simbología
Comportamiento frente a existencia de juntas térmicas	✓✓✓	✓	✓✓	✓✓✓	✓ Regular
Facilidad de transporte	✓✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓ Bueno
Comportamiento frente a ataques de insectos y roedores	✓✓✓	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓ Excelente

Costos en base 100 (referencia base Lana de Vidrio Aislante Volcán®)

## CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS



**AISLACIÓN ACÚSTICA**



**BUEN COMPORTAMIENTO TÉRMICO**



**FÁCIL Y RÁPIDO DE INSTALAR**



**ESTABILIDAD DIMENSIONAL**



**RESISTENTE A LAS TERMITAS**



**INCOMBUSTIBLE**



**VERSÁTIL**



# AISLANGLASS

Sus principales características tienen relación con la aislación térmica y el aislamiento acústico en distintos usos. Reportando como beneficio altos estándares de confort y considerables ahorros de energéticos (aire acondicionado, calefacción).

Se toma como base lo establecido en la norma EM.110 Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética, del Reglamento Nacional de Edificaciones, que regula la transmitancia térmica máxima de la envolvente de la edificación por zona bioclimática.

## SEGURIDAD PARA LAS PERSONAS:

Es incombustible, no contribuye a la propagación del fuego ni genera gases tóxicos.

## DURABILIDAD Y CONFIABILIDAD:

Químicamente inerte, alta estabilidad dimensional (no se asienta) y no es atacada por plagas como ratones, aves o insectos.

## EXCELENTE TRABAJABILIDAD:

Es liviano, fácil de cortar (con cuchillo cartonero), manipular y se amolda sin complicaciones a las irregularidades de las construcciones y superficies en donde se instala. Para su manipulación, se aconseja utilizar guantes de cuero o algodón, máscara respiratoria, lentes con escudos laterales y ropa con mangas largas.

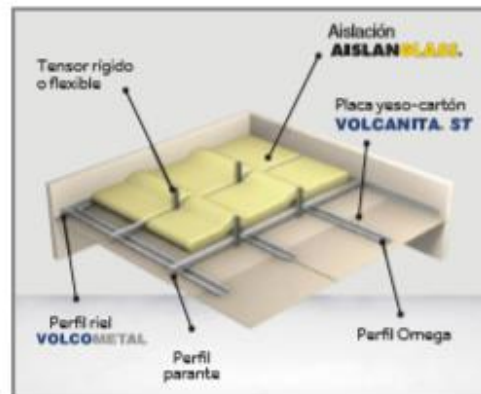
## ¿DÓNDE INSTALARLA?

La lana de vidrio AislanGlass es usada en diversas soluciones constructivas, las más comunes son:

### 1. MUROS DIVISORIOS



### 2. CIELOS RASOS



## SEGURIDAD PARA LAS PERSONAS:

Es importante destacar que esta exigencia básica de la norma EM110, para obtener obtener confort térmico, puede ser mejorada considerablemente.

La envolvente de la edificación proyectada, conformada por techos, muros y pisos deben tener una transmitancia térmica (U), igual o menor a la señalada en la tabla N°2 de la norma EM110, la cual se muestra a continuación:

Zona Bioclimática	Transmitancia térmica máxima del muro (U)	Transmitancia térmica máxima del techo (U)	Transmitancia térmica máxima del piso (U)
1. Desértico Marino	0.36	2.21	2.63
2. Desértico	3.20	2.20	2.63
3. Interandino Bajo	2.36	2.21	2.63
4. Mesandino	2.36	2.21	2.63
5. Altoandino	1.00	0.83	3.23
6. Nevado	0.99	0.80	3.23
7. Caja de Montaña	2.36	2.20	2.63
8. Subtropical Húmedo	3.60	2.20	2.63
9. Tropical Húmedo	3.60	2.20	2.63



**CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.**

Calle La Colonia Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima  
Carretera Panamericana Norte Km. 606 Pacasmayo - La Libertad  
Teléfono 317 - 6000



SGC-REG-06-G0002  
Versión 01

**CEMENTO MOCHICA**

**Cemento Portland Tipo GU**

Conforme a la NTP 334.082 / ASTM C1157

Pacasmayo, 15 de Junio del 2016

PROPIEDADES FISICAS		CPSAA	Requisito NTP 334.082 / ASTM C1157
Contenido de Aire	%	5	Máximo 12
Expansión en Autoclave	%	0.06	Máximo 0.80
Superficie Especifica	cm <sup>2</sup> /g	5470	NO ESPECIFICA
Retenido M325	%	4.0	NO ESPECIFICA
Densidad	g/mL	2.99	NO ESPECIFICA
<b>Resistencia Compresión :</b>			
Resistencia Compresión a 3 días	MPa (kg/cm <sup>2</sup> )	23.4 (238)	Mínimo 13.0 (Mínimo 133)
Resistencia Compresión a 7 días	MPa (kg/cm <sup>2</sup> )	29.6 (302)	Mínimo 20.0 (Mínimo 204)
Resistencia Compresión a 28 días	MPa (kg/cm <sup>2</sup> )	36.7 (374)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)
<b>Tiempo de Fraguado Vicat :</b>			
Fraguado Inicial	min	136	Mínimo 45
Fraguado Final	min	294	Máximo 420
<b>Expansión Barra de Mortero a 14 días</b>			
Expansión Barra de Mortero a 14 días	%	0.007	Máximo 0.020

Los resultados arriba mostrados, corresponden al promedio del cemento despachado durante el periodo del 01-05-2016 al 31-05-2016  
La resistencia a la compresión a 28 días corresponde al mes de Abril 2016  
La expansión de la barra del mortero corresponde al mes de Abril 2016

**Ing. Ivanoff Rojas**  
**Superintendente de Control de Calidad**

Solicitado por : **Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.**

# **ANEXO 4**

## **PANEL FOTOGRAFICO**



*Imagen 1 y 2 Materiales: Agregados fino y grueso, Rollo de Lana de vidrio*



*Imagen 3 y 4 Ensayo de granulometría, pesaje de cantidades retenidas.*



Imagen 5: Cuarteo de muestra de piedra chanca de ½"



Imagen 6: Materiales y equipo para ensayo de pesos específicos y absorción de los agregados



Imagen 1. Deshilachado de lana de vidrio



Imagen 8 y 9: Pesaje de Lana de vidrio



*Imagen 10 y 11: Preparación de mezcla de concreto con adición de lana de*



*vidrio*

*Imagen 12 y 13: Realización de ensayo de asentamiento*



Imagen 14 y 15: Preparación de probetas de concreto



Imagen 12. Curado de las probetas





Imagen 17: Probetas de concreto con adición de 2% de lanas de vidrio, edad 7 días

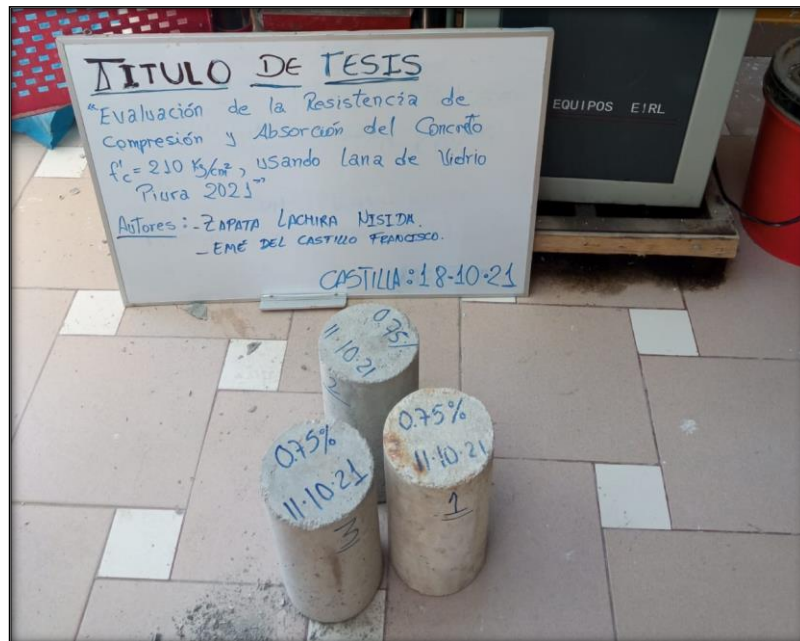


Imagen 18: Probetas de concreto con adición de 0.75% de lanas de vidrio, edad 7 días



Imagen 19: Probeta con adición de 2% de lana de vidrio sometida a evaluación de la resistencia a la compresión



Imagen 20. Probeta sometida a evaluación de la resistencia a la compresión

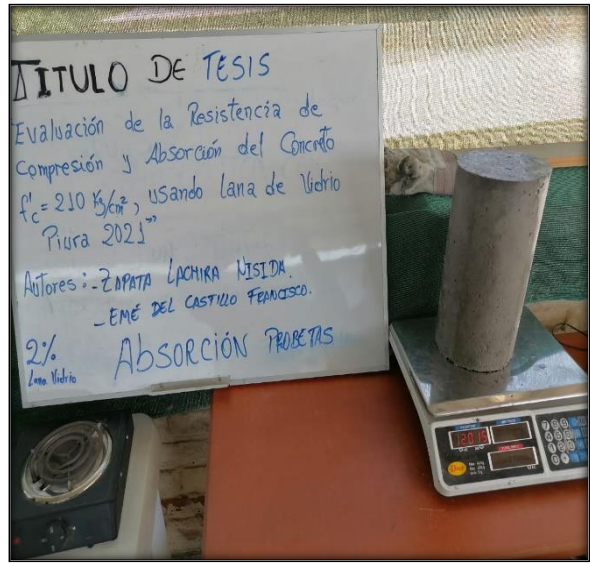


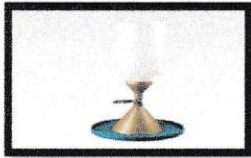
Imagen 21 y 22 Pesaje de muestra superficialmente seca para el ensayo de absorción



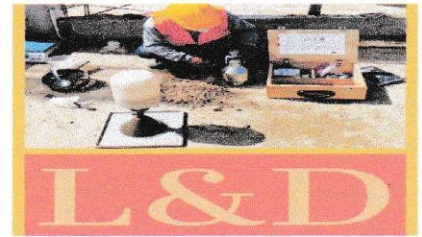
Imagen 23 y 24 Pesaje del espécimen seca en horno

# **ANEXO 5**

## **RESULTADOS DE LABORATORIO**



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



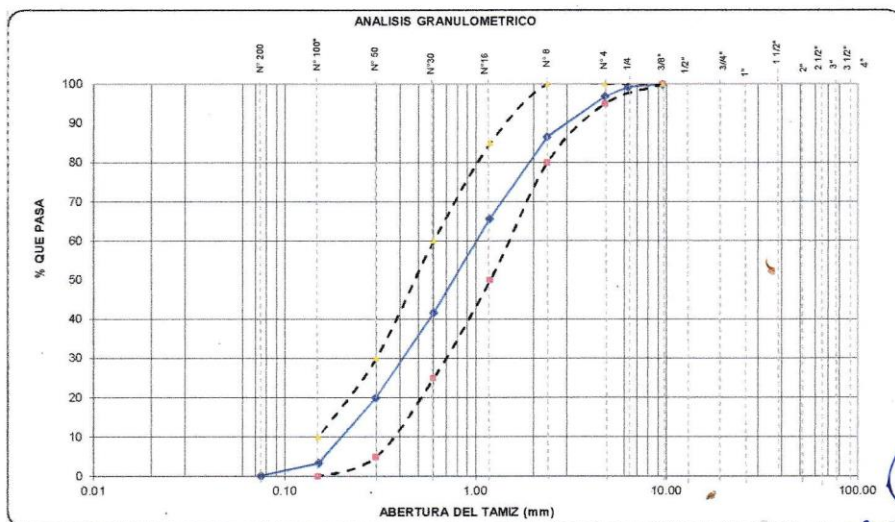
INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO, PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : SETIEMBRE DEL 2021

### ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO (NTP 400.012)

CANTERA	: CERRO MOCHO
MUESTRA	: M - 1
MATERIAL	: ARENA GRUESA

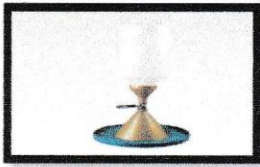
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 250.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.2
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") --
2 1/2"	63							GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 3.0
2"	50							ARENA ( Pasa N°4, retiene N°200) (%) 96.7
1 1/2"	37.5							PASANTE N° 200 (%) 0.3
1"	25.0							LIMITE LIQUIDO 0
3/4"	19.0							LIMITE PLASTICO 0
1/2"	12.5							INDICE DE PLASTICIDAD 0
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	100	100	MODULO DE FINEZA 2.85
1/4"	6.3	1.48	0.6	0.6	99.4			OBSERVACIONES:
N° 4	4.75	6.00	2.4	3.0	97.0	95	100	
N° 8	2.36	25.87	10.3	13.3	86.7	80.0	100.0	
N° 16	1.18	52.34	20.9	34.3	65.7	50.0	85.0	
N° 30	0.600	59.99	24.0	58.3	41.7	25.0	60.0	
N° 50	0.300	54.09	21.6	79.9	20.1	5.0	30.0	
N° 100	0.150	41.51	16.6	96.5	3.5	0.0	10.0	
N° 200	0.075	8.03	3.2	99.7	0.3			
BANDEJA		0.69	0.3	100.0	0.0			



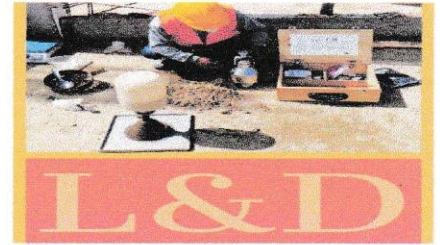
Observacion: material proporcionado por el solicitante

  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



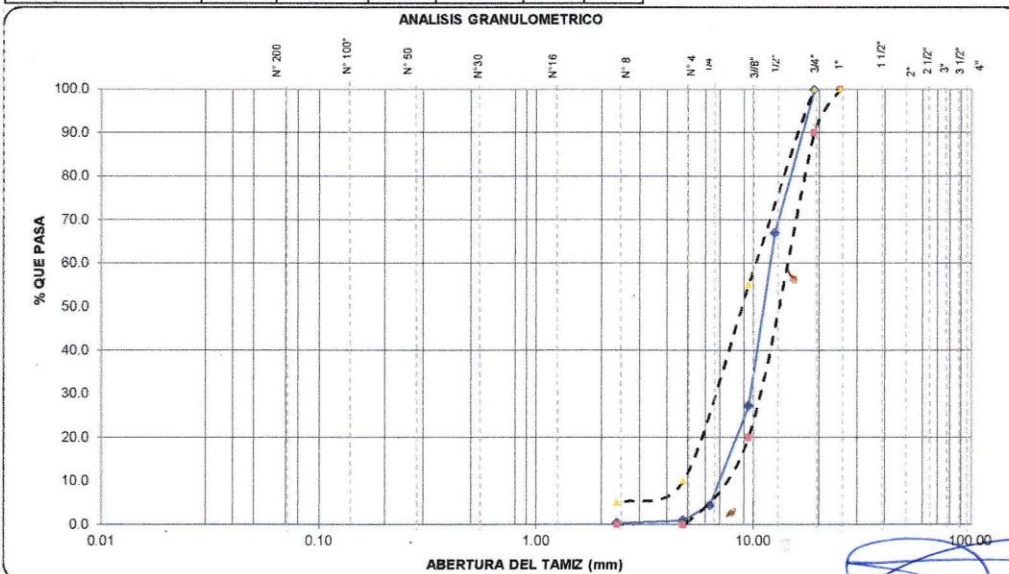
INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : SETIEMBRE DEL 2021

### ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.012)

CANTERA	: SOJO
MUESTRA	: M -1
MATERIAL	:PIEDRA CHANCADA

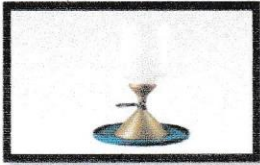
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)		
4"	100							PESO INICIAL (gr)	6,015.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.10
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (")	3/4"
2 1/2"	63							TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (")	1/2
2"	50							BOLEOS (Mayor 3") (%)	0.0
1 1/2"	37.5							GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%)	98.9
1"	25.0					100	100	ARENA ( Pasa N°4, retiene N°200) (%)	0.8
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100.0	90	100	PASANTE N° 200 (%)	0.3
1/2"	12.5	1976.0	32.9	32.9	67.1			OBSERVACIONES:	
3/8"	9.5	2400.0	39.9	72.8	27.2	20	55		
1/4"	6.3	1365.0	22.7	95.4	4.6				
N° 4	4.75	209.0	3.5	98.9	1.1	0	10		
N° 8	2.36	42.1	0.7	99.6	0.4	0	5		
N° 16	1.18								
N° 30	0.600								
N° 50	0.300								
N° 100	0.150								
N° 200	0.075	4.2	0.1	99.7	0.3				
BANDEJA		18.7	0.3	100.0	0.0				



Observacion: material proporcionado por el solicitante

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756

  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES




INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2021

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO  
( NTP 339.127 )

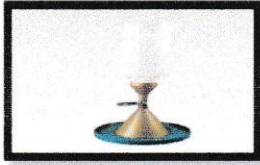
IDENTIFICACION	Muestra	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
ARENA GRUESA	M-1	166.47	166.26	34.26	0.21	132.00	0.2
PIEDRA CHANCADA	M-1	153.74	153.56	32.47	0.18	121.09	0.15

Observacion: Muestra fue obtenido por personal del Laboratorio

  
DANIEL IPANAQUE OLIVA  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO


<b>CANTERA</b>	: SOJO
<b>MATERIAL</b>	:PIEDRA CHANCADA

#### AGREGADO GRUESO (NTP 400.021)


DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		595.00	595.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		600.00	600.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	382.03	PROMEDIO
Pem : Peso específico de masa seca		A/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	2.72	2.73	2.72
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	2.74	2.75	2.75
Pea: Peso específico aparente		A/(A-C)    gr/cm <sup>3</sup>	2.78	2.79	2.79
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A    %	0.8	0.8	0.84

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Material zarandeado en el Laboratorio
- 3.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO



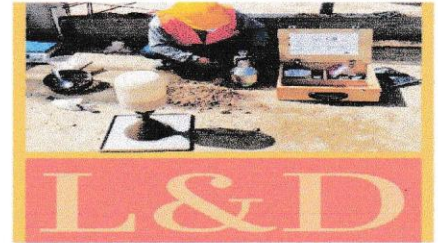
  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**

ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	<b>TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO</b>	<b>FECHA,DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2021</b>

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO

<b>CANTERA</b>	<b>: CERRO MOCHO</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>: ARENA GRUESA</b>

#### AGREGADO FINO (NTP 400.022)

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso del frasco mas agua aforado (gr)	666.91	666.90	
B	Peso de la muestra seca la horno (gr)	248.37	248.30	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	250.00	250.00	
D	Peso del frasco mas agua mas muestra aforado (gr)	820.83	820.90	PROMEDIO
Pern : Peso especifico de masa seca <span style="float: right;">B/(C-(D-A)) gr/cm<sup>3</sup></span>		2.59	2.59	2.59
PeSSS: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca <span style="float: right;">C/(C-(D-A)) gr/cm<sup>3</sup></span>		2.60	2.60	2.60
Pea: Peso especifico aparente <span style="float: right;">B/(B-(D-A)) gr/cm<sup>3</sup></span>		2.63	2.63	2.63
Ab: absorción de agua <span style="float: right;">((C-B)*100)/B %</span>		0.7	0.7	0.7

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Material zarandeado en el Laboratorio
- 3.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

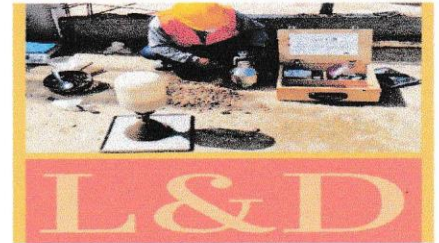
-----  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA  
 DE SUELOS Y ASFALTO



-----  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA - FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2021

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS**  
(NTP 400.017)

<b>CANTERA</b>	: CERRO MOCHO
<b>MATERIAL</b>	: ARENA GRUESA

### PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO SUELTO

IDENTIFICACION	Peso de la Muestra (gr.)			VOL. MOLDE (cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
ARENA GRUESA	3212	3215	3220	2105	1.528

### PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO VARILLADO

IDENTIFICACION	Peso de la Muestra (gr.)			VOL. MOLDE (cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
ARENA GRUESA	3467	3456	3459	2105	1.644

**Observacion:**

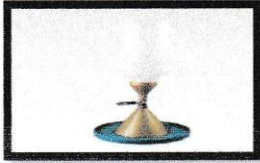
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Material zarandeado en el Laboratorio
- 3.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO

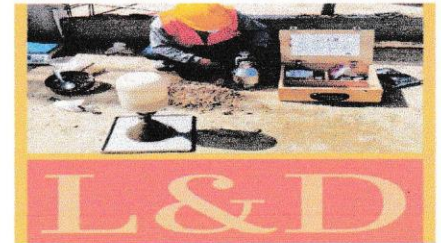


*(Handwritten Signature)*

**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA - FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2021

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS  
(NTP 400.017)

CANTERA	: SOJO
MATERIAL	PIEDRA CHANCADA

### PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO SUELTO

IDENTIFICACION	Peso de la Muestra (gr.)			VOL. MOLDE (cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
GRAVA CHANCADA	3320	3319	3330	2105	1.579

### PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO VARILLADO

IDENTIFICACION	Peso de la Muestra (gr.)			VOL. MOLDE (cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
GRAVA CHANCADA	3576	3579	3563	2105	1.697

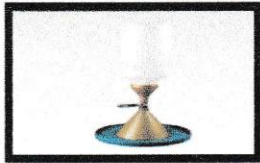
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Material zarandeado en el Laboratorio
- 3.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

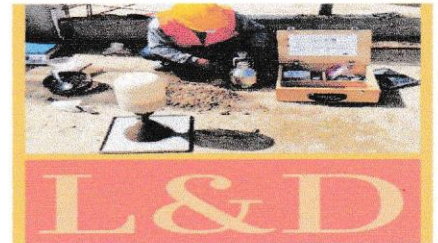
DANIEL IPANAQUE OLIVA  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	<b>TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO</b>	<b>CHA DE INFORME : SETIEMBRE DEL 20</b>

### DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRAULICO ( Metodo ACI 211)

Tipo de cemento	CEMENTO TIPO MS	$f'c =$	210	kg/cm <sup>2</sup>
Agua	-			
Aditivo	-			
SLUMP	4 "			
<b>DISEÑO DE CONCRETO</b>		<b>210</b>	<b>kg/cm<sup>2</sup></b>	
<b>I) MATERIALES:</b>				
a. CEMENTO	Peso especifico del cemento	2.9	gr/cm <sup>3</sup>	
<b>b. AGREGADOS</b>				
<b>b.1 Procedencia :</b>		<b>b.2 Ensayos</b>		
Agregado fino	CANTERA ARENA	P.E "BULK"	Ag. Fino	Ag. Grueso
	CERRO MOCHO	Modulo de fineza	2.59	2.72 gr/cm <sup>3</sup>
		Peso unitario suelto	2.85	
		Peso unitario compactado	1528.00	1579.00 Kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso	CANTERA PIEDRA	Contenido de humedad	1644.00	1697.00 Kg/m <sup>3</sup>
	SOJO	Absorcion	0.20	0.15 %
		Tamaño Maximo Nominal	0.70	0.84 %
				1/2 "
<b>II) MATERIALES POR M3 DE CONCRETO EN ESTADO SECO</b>				
Cemento	: 386.80	Kg	CEMENTO TIPO MS	
Agua	: 216.00	L	-	
Agregado fino	: 739.70	Kg	CERRO MOCHO	
Agregado grueso	: 924.87	Kg	SOJO	
Aditivo	:			
Peso Unitario del Concreto	:		2267.36 kg/m <sup>3</sup>	
<b>III) MATERIALES POR M3 DE CONCRETO EN ESTADO HUMEDO (CORREGIDO POR HUMEDAD)</b>				
Cemento	: 386.80	Kg	CEMENTO TIPO MS	
Agua	: 226.08	L	-	
Agregado fino	: 741.18	Kg	CERRO MOCHO	
Agregado grueso	: 926.25	Kg	SOJO	
Aditivo	:			
Peso Unitario del Concreto en estado humedo (corregido por humedad de los agregados):	:		2280.31 kg/m <sup>3</sup>	
<b>IV) RESULTADOS DEL DISEÑO</b>				
Asentamiento	: 4	"		
Factor cemento	: 9.1	bolsas		
Relacion a/c de diseño	: 0.56			
Relacion a/c de obra	: 0.58			
Proporcion en peso	1.0 : 1.9 : 2.4	/	24.8 L/ bolsa de cemento	
Proporcion en volumen	1.0 : 1.9 : 2.3	/	24.8 L/ bolsa de cemento	

**OBSERVACIONES**

Muestreo e identificacion realizados por el solicitante

Los materiales fueron entregados por el solicitante

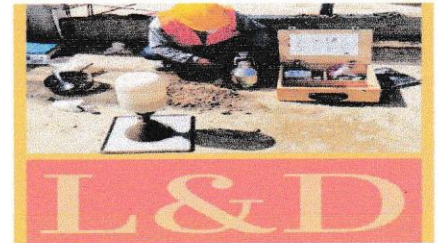
En obra debe efectuarse la correccion por humedad de los agregados

**Cel. 945515326 – RUC: 20607462756**

**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (días)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2.)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2.)
1	PATRON 0%	210	09/10/2021	16/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	28842	163
2	PATRON 0%	210	09/10/2021	16/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	27847	158
3	PATRON 0%	210	09/10/2021	16/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	27684	157

#### Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

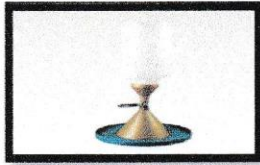
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN

ING. CIVIL JEFE

Reg. CIP. N° 250638

LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (días)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
1	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	19/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	32071	181
2	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	19/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	32571	184
3	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	19/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	31905	181

#### Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

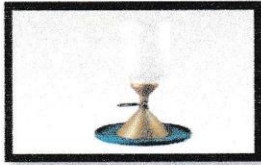
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABA  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (dias)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
1	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	18/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	32995	187
2	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	18/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	32904	186
3	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	18/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	33400	189

#### Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

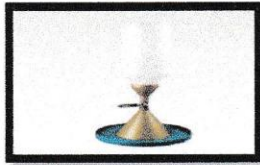
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAR  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (días)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
1	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	14/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	30975	175
2	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	14/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	30084	170
3	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	14/10/2021	7	15.00	30.00	176.72	31492	178

#### Observacion


Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

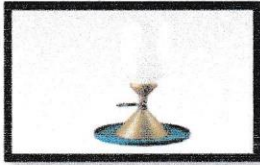
\* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO







## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN ( dias )	DIAMETRO ( cm )	ALTURA ( cm )	AREA SECCION RECTA ( cm 2 )	CARGA MAXIMA ( Kg )	RESISTENCIA A LA COMPRESION ( Kg / cm 2 )
1	PATRON 0%	210	09/10/2021	23/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	35463	201
2	PATRON 0%	210	09/10/2021	23/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	35863	203
3	PATRON 0%	210	09/10/2021	23/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	34562	196

#### Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

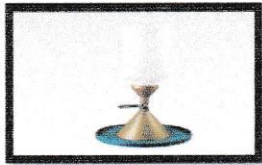
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante



  
DWAYGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (días)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
1	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	26/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	40941	232
2	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	26/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	40205	228
3	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	26/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	40869	231

#### Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

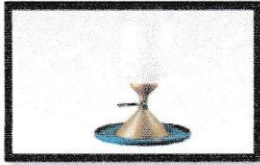
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante



  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN ( dias )	DIAMETRO ( cm )	ALTURA ( cm )	AREA SECCION RECTA ( cm 2 )	CARGA MAXIMA ( Kg )	RESISTENCIA A LA COMPRESION ( Kg / cm 2 )
1	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	25/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	41585	235
2	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	25/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	41977	238
3	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	25/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	42190	239

#### Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

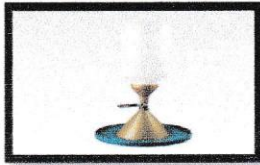
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante



*[Handwritten Signature]*  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (dias)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
1	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	21/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	38983	221
2	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	21/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	37981	215
3	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	21/10/2021	14	15.00	30.00	176.72	37094	210

#### Observacion


Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

  
DWIGHT SMITH CONZAGA LABA.  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021.	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN ( dias )	DIAMETRO ( cm )	ALTURA ( cm )	AREA SECCION RECTA ( cm 2 )	CARGA MAXIMA ( Kg )	RESISTENCIA A LA COMPRESION ( Kg / cm 2 )
1	PATRON 0%	210	09/10/2021	06/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	45038	255
2	PATRON 0%	210	09/10/2021	06/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	45291	256
3	PATRON 0%	210	09/10/2021	06/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	45641	258

#### Observacion


Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

  
-----  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



  
-----  
**DWIGHT SMITH GONZALES LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO $f_c=210$ KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (dias)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm <sup>2</sup> )
1	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	09/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	49604	281
2	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	09/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	49872	282
3	0.25% DE LANA DE VIDRIO	210	12/10/2021	09/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	50071	283

#### Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

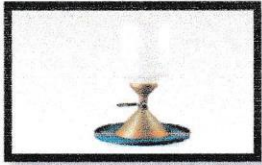
\* Resistencia del concreto a los 28 dias ( $f_c$ ), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

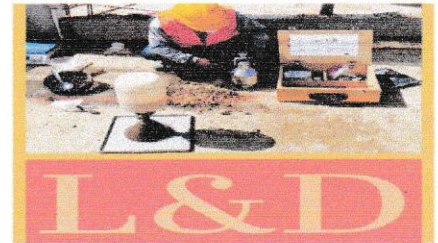
  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



  
**DANIEL SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA - FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (días)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
1	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	08/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	50978	288
2	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	08/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	51053	289
3	0.75% DE LANA DE VIDRIO	210	11/10/2021	08/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	51246	290

#### Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITANTE	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

**RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO**  
(NTP 339.034)

Nº PROBETA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm2)*	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (dias)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
1	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	04/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	48747	276
2	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	04/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	47956	271
3	2% DE LANA DE VIDRIO	210	07/10/2021	04/11/2021	28	15.00	30.00	176.72	49053	278

**Observacion**


Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno


Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

\* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

  
-----  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS, CONCRETO Y ALFARDO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



  
-----  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
DIAS DE CURADO	: 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12205.00	12205.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13255.00	13255.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.95	0.95	0.95
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	8.6	8.6	8.60

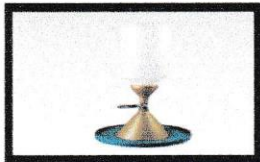
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
DIAS DE CURADO	: 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12100.00	12100.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13155.00	13155.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.95	0.95	0.95
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	8.7	8.7	8.72

#### Observacion:

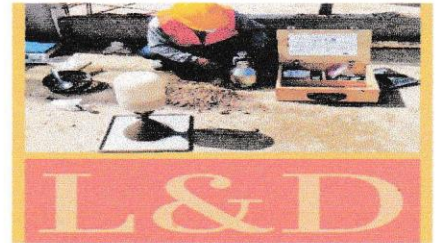
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO  


Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
DIAS DE CURADO	: 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12495.00	12495.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13545.00	13545.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	PROMEDIO
Pem : Peso específico de masa seca	A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.95	0.95	0.95
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca	B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea: Peso específico aparente	A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua	((B-A)*100)/A	%	8.4	8.4	8.40

#### Observacion:

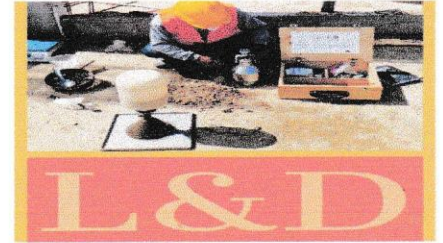
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS : PROBETAS CILINDRICA 0.25 %  
DIAS DE CURADO : 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12132.00	12132.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13327.00	13327.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca	A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.94	0.94	0.94
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca	B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente	A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua	((B-A)*100)/A %	9.8	9.8	9.85

#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO DE GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.25 %
DIAS DE CURADO	: 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2			
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12230.00	12230.00			
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13431.00	13431.00			
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO		
Pem	Peso especifico de masa seca	A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.94	0.94	0.94
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca	B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente	A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua	((B-A)*100)/A	%	9.8	9.8	9.82

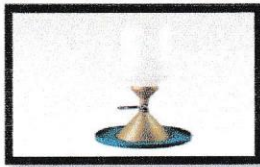
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 0.25 %
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

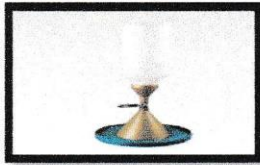
DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12145.00	12145.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13322.00	13322.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	<b>PROMEDIO</b>
Pem : Peso especifico de masa seca		A/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	0.94	0.94	<b>0.94</b>
PeSSS: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	<b>1.03</b>
Pea: Peso especifico aparente		A/(A-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	<b>1.03</b>
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A    %	9.7	9.7	<b>9.69</b>

**Observacion:**

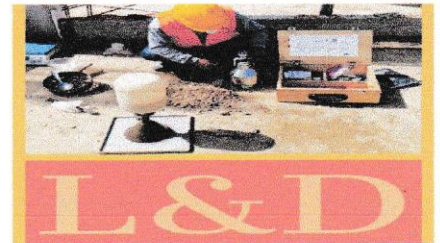
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

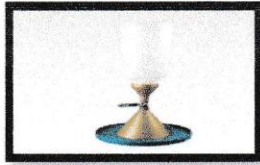
DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12460.00	12460.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13683.00	13683.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	<b>PROMEDIO</b>
Pem : Peso específico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.94
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
Pea: Peso específico aparente		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	9.8
				9.82

**Observacion:**

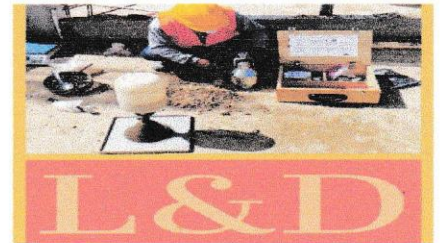
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP/ N° 250638  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO



PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
DIAS DE CURADO	: 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	11865.00	11865.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	12940.00	12940.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.94	0.94	0.94
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	9.1	9.1	9.06

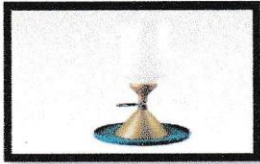
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

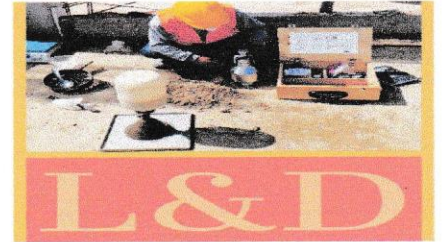
  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
REGISTRO Nº 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO  


Cel. 945515326 – RUC: 20607462756





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO



PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
DIAS DE CURADO	: 07 DIAS

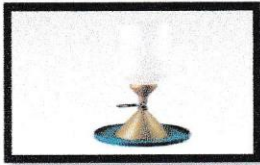
(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	11855.00	11855.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	12985.00	12985.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.94	0.94	0.94
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	9.5	9.5	9.53

#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO  




## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 2%
DIAS DE CURADO	: 07 DIAS

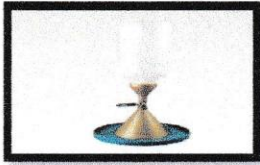
(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12130.00	12130.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13458.00	13458.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso específico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.93	0.93	0.93
PeSSS	Peso específico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso específico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	10.9	10.9	10.95

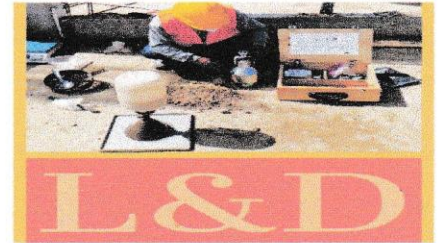
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO  

## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS : PROBETAS CILINDRICA 2%  
DIAS DE CURADO : 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

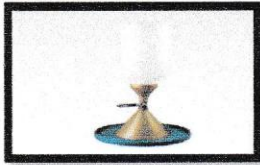
DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	11915.00	11915.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13165.00	13165.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.93	0.93	0.93
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	10.5	10.5	10.49

#### Observacion:

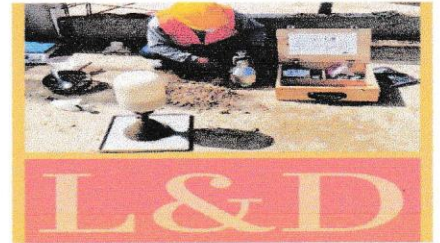
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 2%
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 07 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

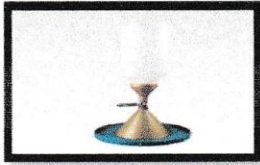
DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		11870.00	11870.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13135.00	13135.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	<b>PROMEDIO</b>
Pem : Peso específico de masa seca		A/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	0.93	0.93	<b>0.93</b>
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	<b>1.03</b>
Pea: Peso específico aparente		A/(A-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	<b>1.03</b>
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A    %	10.7	10.7	<b>10.66</b>

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
DIAS DE CURADO	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12264.00	12264.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13466.00	13466.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca	$A/(B-C)$ gr/cm <sup>3</sup>	0.94	0.94	0.94
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca	$B/(B-C)$ gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente	$A/(A-C)$ gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua	$((B-A)*100)/A$ %	9.8	9.8	9.80

#### Observacion:

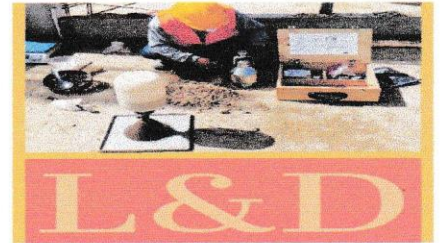
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO


PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
DIAS DE CURADO	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

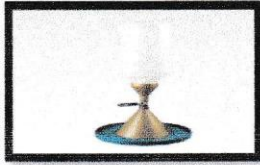
DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12283.00	12283.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13422.00	13422.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	PROMEDIO
Pem : Peso especifico de masa seca	A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.94	0.94	0.94
PeSSS: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca	B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea: Peso especifico aparente	A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua	((B-A)*100)/A	%	9.3	9.3	9.27

#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO  


Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

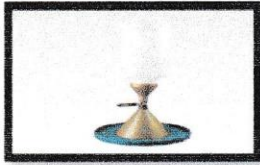
DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12308.00	12308.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13483.00	13483.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	PROMEDIO
Pem : Peso especifico de masa seca		A/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	0.94	0.94	0.94
PeSSS: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea: Peso especifico aparente		A/(A-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A    %	9.5	9.5	9.55

**Observacion:**

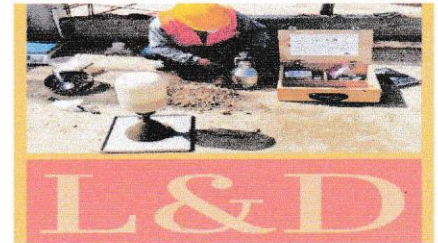
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 0.25 %
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12141.00	12141.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13667.00	13667.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	PROMEDIO
Pem : Peso específico de masa seca		A/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	0.91	0.91	0.91
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea: Peso específico aparente		A/(A-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A    %	12.6	12.6	12.57

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.



*Dwight Smith*  
 DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.25 %
DIAS DE CURADO	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12148.00	12148.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13709.00	13709.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso específico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.91	0.91	0.91
PeSSS	Peso específico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso específico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	12.8	12.8	12.85

#### Observacion:

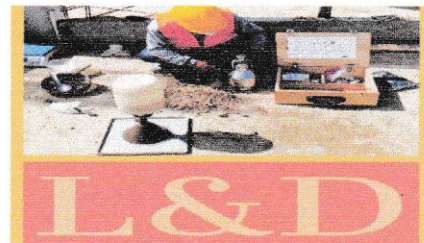
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.



*[Handwritten Signature]*  
DIGNO GONZALEZ LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 0.25 %
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12141.00	12141.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13680.00	13680.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	PROMEDIO
Pem : Peso específico de masa seca		A/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	0.91	0.91	0.91
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea: Peso específico aparente		A/(A-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A    %	12.7	12.7	12.68

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.



*[Handwritten Signature]*  
 DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
DIAS DE CURADO	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2			
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12468.00	12468.00			
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	14351.00	14351.00			
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO		
Pem : Peso específico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.89	0.89	0.89
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea: Peso específico aparente		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	15.1	15.1	15.10

#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.



ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
DIAS DE CURADO	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

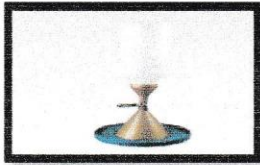
DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12471.00	12471.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	14409.00	14409.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso específico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.89	0.89	0.89
PeSSS	Peso específico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso específico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	15.5	15.5	15.54

#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.



*Dwight Smith Gonzaga Laban*  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
DIAS DE CURADO	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

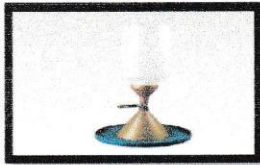
DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12458.00	12458.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	14429.00	14429.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso específico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.89	0.89	0.89
PeSSS	Peso específico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso específico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	15.8	15.8	15.82

#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.



  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 2%
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

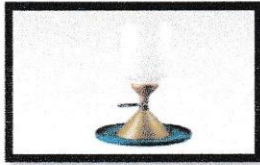
DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12390.00	12390.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13968.00	13968.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	<b>PROMEDIO</b>
Pem : Peso específico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.91
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
Pea: Peso específico aparente		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	12.7
				12.7
				<b>12.74</b>

**Observacion:**

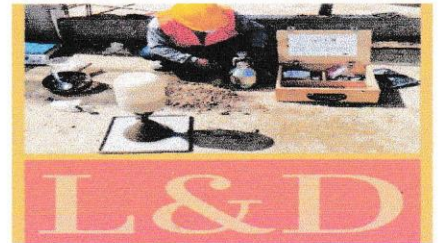
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 2%
DIAS DE CURADO	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

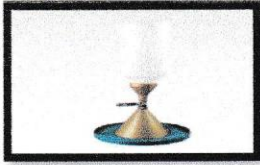
DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12340.00	12340.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13850.00	13850.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.92	0.92	0.92
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	12.2	12.2	12.24

#### Observacion:

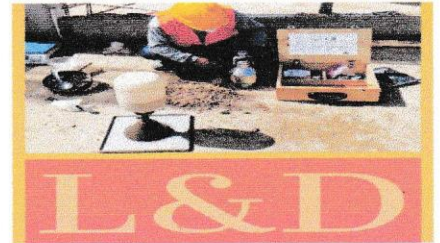
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 2%
DIAS DE CURADO	: 14 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12152.00	12152.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13632.00	13632.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.92	0.92	0.92
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	12.2	12.2	12.18

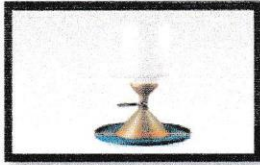
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO







## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°				1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)			12077.00	12074.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)			13482.00	13487.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)			381.00	381.05	PROMEDIO
P <sub>em</sub> : Peso específico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.92	0.92	0.92
P <sub>eSS</sub> :Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
P <sub>ea</sub> : Peso específico aparente		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	11.6	11.7	11.67

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO



  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°				1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)			12084.00	12087.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)			13440.00	13430.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)			381.02	381.01	PROMEDIO
Pem : Peso especifico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.93	0.93	0.93
PeSS: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea: Peso especifico aparente		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	11.2	11.1	11.17

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.



**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO





**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO


<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA PATRON
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°				1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)			12095.00	12096.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)			13449.00	13511.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)			381.02	381.01	<b>PROMEDIO</b>
Pem : Peso especifico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.93	0.92	<b>0.92</b>
PeSSS: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	<b>1.03</b>
Pea: Peso especifico aparente		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	<b>1.03</b>
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	11.2	11.7	<b>11.45</b>

**Observacion:**

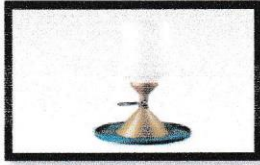
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO



  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**

ING. CIVIL JEFE  
 Reg. C.I.P. N° 250638  
 LABORATORIO GESTIENDO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.25 %
DIAS DE CURADO	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12188.00	12180.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13820.00	13820.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.08	381.06	PROMEDIO
Pem	: Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.91	0.91	0.91
PeSSS	: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	: Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	: absorción de agua ((B-A)*100)/A %	13.4	13.5	13.43

#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

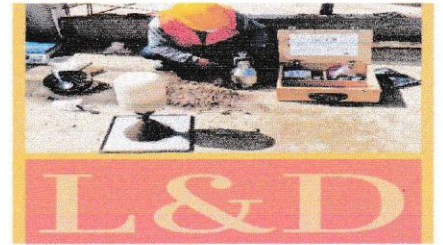
  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 0.25 %
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12154.00	12154.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13820.00	13820.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.06	381.09	<b>PROMEDIO</b>
<i>Pem</i> : Peso específico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.90
<i>PeSSS</i> : Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
<i>Pea</i> : <i>Peso específico aparente</i>		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
<i>Ab</i> : absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	13.7
				13.71

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

-----  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO



-----  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.25 %
DIAS DE CURADO	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12114.00	12119.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		13696.00	13690.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.08	381.06	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca	$A/(B-C)$ gr/cm <sup>3</sup>	0.91	0.91	0.91
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca	$B/(B-C)$ gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente	$A/(A-C)$ gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua	$((B-A)*100)/A$ %	13.1	13.0	13.01

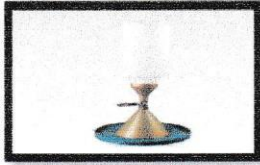
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
DANIEL IPANAQUE OLIVA  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



  
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12397.00	12399.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		14511.00	14511.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.00	381.04	PROMEDIO
Pem : Peso específico de masa seca		A/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	0.88	0.88	0.88
PeSSS: Peso específico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea: Peso específico aparente		A/(A-C)    gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A    %	17.1	17.0	17.04

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

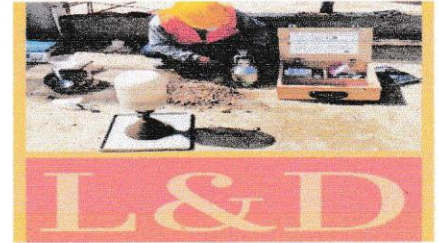
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH SONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
DIAS DE CURADO	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12362.00	12367.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	14490.00	14450.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.02	381.00	PROMEDIO
Pem	Peso especifico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.88	0.88	0.88
PeSSS	Peso especifico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso especifico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	17.2	16.8	17.03

#### Observacion:

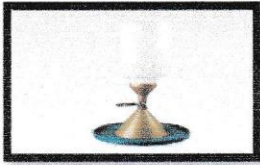
- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 0.75 %
DÍAS DE CURADO	: 28 DÍAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°			1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)		12297.00	12397.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)		14460.00	14450.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)		381.04	381.04	PROMEDIO
Pem	Peso específico de masa seca	A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.87	0.88	0.88
PeSS	Peso específico de masa saturada superficialmente seca	B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso específico aparente	A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua	((B-A)*100)/A %	17.6	16.6	17.08

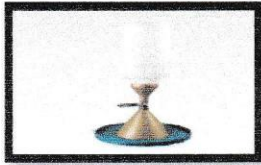
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASO  
LABORATORIO GEOTÉCNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTÉCNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021	
SOLICITA	TESISTAS NISIDA LICCET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

PROBETAS	: PROBETAS CILINDRICA 2%
DIAS DE CURADO	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642


DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12025.00	12095.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13865.00	13865.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.01	381.09	PROMEDIO
Pem	Peso específico de masa seca A/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	0.89	0.90	0.89
PeSSS	Peso específico de masa saturada superficialmente seca B/(B-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Pea	Peso específico aparente A/(A-C) gr/cm <sup>3</sup>	1.03	1.03	1.03
Ab	absorción de agua ((B-A)*100)/A %	15.3	14.6	14.97

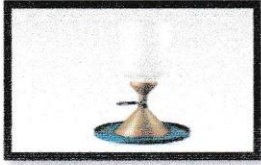
#### Observacion:

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFALTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 2%
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12145.00	12155.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13906.00	13896.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.06	381.09	PROMEDIO
Pem : Peso especifico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.90
PeSSS: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
Pea: Peso especifico aparente		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	14.5
				14.3
				14.41

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificación de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.

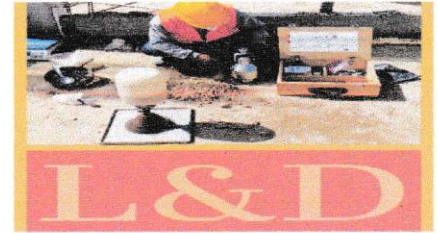
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



*Dwight Smith Gonzaga Laban*  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	<b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM USANDO LANA DE VIDRIO , PIURA 2021</b>	
<b>SOLICITA</b>	TESISTAS NISIDA LICET ZAPATA LACHIRA -FRANCISCO EME DEL CASTILLO	FECHA DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA ABSORCIÓN DEL ESPECIMEN DE CONCRETO

<b>PROBETAS</b>	: PROBETAS CILINDRICA 2%
<b>DIAS DE CURADO</b>	: 28 DIAS

(NTP 339.187) / ASTM C 642

DETERMINACION N°		1	2	
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	12123.00	12120.00	
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	13916.00	13926.00	
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	381.06	381.09	PROMEDIO
Pem : Peso especifico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	0.90
PeSSS: Peso especifico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
Pea: Peso especifico aparente		A/(A-C)	gr/cm <sup>3</sup>	1.03
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	14.8
				14.9
				14.85

**Observacion:**

- 1.- La muestra ha sido proporcionada por el solicitante.
- 2.- Los datos de identificacion de la muestra y del proyecto han sido proporcionados por el solicitante, siendo responsabilidad de este la veracidad de los mismos.



**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO





**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO