



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Incorporación de la fibra de vidrio en ladrillos de concreto para viviendas, Huamanga – Ayacucho 2024

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

De La Cruz Cardenas, Ritzon ([orcid.org/0000-0002-9483-9784](https://orcid.org/0000-0002-9483-9784))

**ASESOR:**

Mg. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo ([orcid.org/0000-0001-8850-8463](https://orcid.org/0000-0001-8850-8463))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

**LIMA – PERÚ**

**2024**

### **Dedicatoria**

La presente tesis se la dedico a mis padres y familia en general por su apoyo incondicional por creer siempre en mí, por ser los que nos aconsejan y alientan a seguir día a día con nuestros objetivos y metas en la vida.

### **Agradecimiento**

Agradecer a dios por permitirme un día más de vida y seguir logrando mis objetivos en mi vida profesional.

Agradecer a la universidad Cesar Vallejo por permitirnos realizar nuestra tesis de investigación y a su plana docente por su conocimiento y orientación.

A mis amigos y compañeros que me apoyaron con el desarrollo de este proyecto.

## Declaratoria de autenticidad del asesor



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho 2024", cuyo autor es DE LA CRUZ CARDENAS RITZON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 19 de Junio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO DNI: 42203191 ORCID: 0000-0001-8850-8463	Firmado electrónicamente por: RSIGUENZA el 19- 06-2024 16:56:45

Código documento Trilce: TRI - 0765115





## Declaratoria de originalidad del autor



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, DE LA CRUZ CARDENAS RITZON estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
RITZON DE LA CRUZ CARDENAS <b>DNI:</b> 47335879 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9483-9784	Firmado electrónicamente por: RCRUZCA01 el 19-06- 2024 15:04:59

Código documento Trilce: TRI - 0765114



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	iv
Declaratoria de originalidad del autor .....	v
Índice de Contenidos.....	vi
Índice de Tablas .....	vii
Índice de Figuras.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA .....	16
3.1 Tipo y Diseño de investigación.....	16
3.2 Variable y operacionalización .....	17
3.3 Población, muestra y muestreo.....	20
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos .....	20
3.5 Procedimientos .....	22
3.6 Método de análisis de datos .....	23
3.7 Aspectos éticos .....	23
IV. RESULTADOS.....	24
V DISCUSIÓN .....	36
VI. CONCLUSIONES .....	37
VII. RECOMENDACIONES .....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS .....	41

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Variables y Operacionalización de ladrillos con concreto patrón .....	18
<b>Tabla 2.</b> Variables y Operacionalización de ladrillos con adición de fibra de vidrio.....	19
<b>Tabla 3.</b> Detalle de datos para el desarrollo experimental.....	20
<b>Tabla 4.</b> Propiedades físicas de la materia que compone el agregado fino.....	24
<b>Tabla 5.</b> Las características físicas de este agregado grueso incluyen su tamaño, forma, textura y densidad, en la tabla.....	24
<b>Tabla 6.</b> Las características físicas de la fibra de vidrio tipo E.....	25
<b>Tabla 7.</b> La fuerza de compresión de los ladrillos tradicionales o estándar fue evaluada a distintos intervalos de tiempo, y los resultados obtenidos fueron los siguientes.....	25
<b>Tabla 8.</b> La última resistencia al de compresión del ladrillo del patrón elegido	27
<b>Tabla 9.</b> La diferencia en las dimensiones de los bloques tradicionales o estándar.....	27
<b>Tabla 10.</b> Albeo de los ladrillos patrón .....	28
<b>Tabla 11.</b> Absorción de los bloques convencionales o patrón.....	28
<b>Tabla 12.</b> Se muestra el precio del concreto por metro cúbico en Huamanga, Ayacucho para el año 2024.....	29
<b>Tabla 13.</b> La fuerza de compresión de los ladrillos con una adición del 0.5% de fibra de vidrio.....	29
<b>Tabla 14.</b> Resumen de la capacidad de compresión de bloques o ladrillos con una adición del 1.0% de fibra de vidrio.....	30
<b>Tabla 15.</b> Resumen de la variación dimensional de los bloques o ladrillos de hormigón con incorporación del 0.5% y 1% de fibra de vidrio.....	32
<b>Tabla 16.</b> Resumen de alabeo de los bloques o ladrillos del concreto con incorporación del 0.5% de fibra de vidrio.....	33
<b>Tabla 17.</b> Resumen de alabeo de estos bloques o ladrillos del concreto con.. la incorporación del 1.0% de la fibra del vidrio.....	33

<b>Tabla 18.</b> Resumen de la absorción de sus bloques o ladrillos del concreto con incorporación de 0.5% y 1.0% de la fibra del vidrio.....	34
<b>Tabla 19.</b> Se muestra el precio del concreto por metro cúbico con incorporación del 0.5%. .....	34
<b>Tabla 20.</b> Se muestra el precio del concreto por metro cúbico con incorporación del 0.5%. .....	34

## Índice de Figuras

<b>Ilustración 1.</b> ladrillo o bloque de concreto de 39x14x19 .....	13
<b>Ilustración 2.</b> ladrillo o bloque de concreto de 40x20x12. ....	13
<b>Ilustración 3.</b> Este estudio se presenta la elaboración de un diagrama de flujo para describir el proceso seguido en este proyecto. ....	22
<b>Ilustración 4.</b> Resultado del promedio de su resistencia a las de compresión a los 7, 14 y 28 días del concreto patrón.....	26
<b>Ilustración 5.</b> Resultados de la resistencia a las de compresión con adición de la fibra de vidrio del 0.5 %. ....	30
<b>Ilustración 6.</b> Resultados de la Resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto con adición de fibra de vidrio del 1.0 %. ....	31
<b>Ilustración 7.</b> Porcentaje de vidrio adicionado vs resistencia a la compresión. ....	32

## RESUMEN

En este estudio titulado " Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho 2024", teniendo como objetivo principal es determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024. Para optimizar las características de los bloques o ladrillos de hormigón, se establecieron metas específicas que guiaran hacia el logro del objetivo principal. Esto implicó inicialmente la realización de pruebas en los agregados con el fin de identificar sus propiedades físicas mecánicas, asegurando así que estos agregados fueran adecuados para la fabricación de bloques o ladrillos de concreto. Se tuvo en cuenta que la resistencia a la compresión objetivo era de  $f'c= 140 \text{ Kg/cm}^2$  para el concreto convencional utilizado en estos bloques o ladrillos.

posteriormente, se sometieron estos bloques a ensayos en el laboratorio para así determinar su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, siguiendo las pautas establecidas en el RNE E.070. Además, se evaluaron la absorción, el alabeo y la variación dimensional de estos bloques de concreto y así como también la evaluación del costo, habiendo añadido un 0.5% y un 1.0% de fibra de vidrio. Para esto se han realizado un diseño convencional de concreto patrón y se ha planteado otro concreto con las de adición de la fibra de vidrio en porcentajes ya antes mencionados. En conclusión, se determina que la inclusión de fibra de vidrio en proporciones del 0.50% y 1.0% mejora significativamente la propiedad principal de los bloques o ladrillos, es decir, su resistencia a la compresión. Sin embargo, se observa un incremento en el costo asociado con la adición de la fibra de vidrio en esos porcentajes ya antes mencionados. En lo que respecta a las propiedades físicas evaluadas, como el alabeo, la variación dimensional y la absorción, al agregar un 0.5% y un 1.0% de fibra de vidrio a estos bloques en el presente estudio, no se observaron cambios significativos en los resultados en comparación con los criterios establecidos en las normas E.070 del RNE, NTP 339.604 y 399.601.

**Palabras clave:** fibra de vidrio, Resistencia a la compresión, concreto, ladrillo.

## ABSTRACT

In this study titled "Incorporation of Fiberglass in Concrete Bricks for Housing, Huamanga – Ayacucho 2024", the main objective is to determine the compressive strength of concrete bricks for housing with the incorporation of fiberglass. , huamanga - Ayacucho 2024. To optimize the characteristics of the concrete blocks or bricks, specific goals were established to guide towards achieving the main objective. This initially involved testing the aggregates in order to identify their physical mechanical properties, thereby ensuring that these aggregates were suitable for the manufacture of concrete blocks or bricks. It was taken into account that the target compressive strength was  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  for the conventional concrete used in these blocks or bricks. Subsequently, these blocks were subjected to laboratory tests to determine their compressive strength at 7, 14 and 28 days, following the guidelines established in RNE E.070. In addition, the absorption, warping and dimensional variation of these concrete blocks were evaluated, as well as the cost evaluation, having added 0.5% and 1.0% of fiberglass. For this, a conventional pattern concrete design has been carried out and another concrete has been proposed with the addition of fiberglass in the percentages already mentioned. In conclusion, it is determined that the inclusion of fiberglass in proportions of 0.50% and 1.0% significantly improves the main property of the blocks or bricks, that is, their compressive strength. However, an increase in cost associated with the addition of fiberglass is observed in those mentioned percentages. Regarding the physical properties evaluated, such as warping, dimensional variation and absorption, when adding 0.5% and 1.0% of glass fiber to these blocks in the present study, no significant changes were observed in the results. in comparison with the criteria established in standards E.070 of the RNE, NTP 339.604 and 399.601.

**Keywords:** fiberglass, Compressive strength, concrete, brick.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el presente estudio, se llevará a cabo el proceso de mejora de los bloques o ladrillos de hormigón mediante la adición de la fibra de vidrio, Son componentes prefabricados en forma prismática que se emplearán como una alternativa en la construcción de muros de albañilería y estructuras similares. Que estos a su vez nos permitan una mayor velocidad y gran rendimiento en el proceso de construcción en las viviendas, generando a si un ahorro muy considerable tanto en los materiales como el de mano de obra en nuestra actualidad.

En la región de Ayacucho, la mayoría de estas viviendas son construidas a base de ladrillos de arcilla artesanales, Estos ladrillos artesanales para su producción requieren de la extracción de arcilla y para su cocción maderas generando así la depredación de naturaleza y la tala de árboles desmedidamente. Motivo por el cual se pretende obtener un ladrillo de concreto adicionándole fibra de vidrio, ya que este ladrillo para su producción requiere materiales ya procesados como el cemento y otros. así mejorando sus características mecánicas ya que son beneficiosos para el uso en muros de viviendas y en cercos perimétricos.

En la mayoría de las construcciones con muros con ladrillo de concreto sin fibra de vidrio, ciertos problemas más comunes que comprometen con la poca resistencia a su tensión de los muros de albañilería se encuentran en la fisuración, que son grietas pequeñas que se ban formando en la mezcla del concreto ya sea de manera interna o superficialmente. Adicionar unas proporciones de las fibras de vidrio en las combinaciones de mezclas, para los ladrillos o bloques de cemento impedirá que suceda este tipo de fenómeno.

En el Perú las construcciones de viviendas en su mayoría son realizadas con ladrillos de arcilla artesanal que no cumplen en muchos casos con las condiciones mínimas de su "Norma Técnica Peruana". Este estudio divulgará las características físicas y mecánicas de bloques o ladrillos de hormigón mejorados con fibra de vidrio, estos ladrillos pueden ser utilizados en las construcciones de las viviendas cumpliendo las especiaciones técnicas.

En el departamento de Ayacucho con la poca producción de estos ladrillos de concreto y el desconocimiento de la población, las construcciones son realizadas con ladrillos de arcilla artesanal, sin embargo, se pueden utilizar en remplazo de



estos ladrillos de arcilla para muros de albañilería en las viviendas y cercos perimétricos.

En resumen, se proponen los sucesivos objetivos para lograr los resultados de la adición de fibra de vidrio en los ladrillos de concreto:

**Objetivo general:**

Determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra con vidrio, huamanga - Ayacucho 2024. Para conseguir este objetivo formularemos los siguientes objetivos específicos:

**Objetivos Específicos:**

Efectuar pruebas de laboratorio a los agregados para determinar las propiedades físicas, huamanga - Ayacucho 2024.

Determinar el costo de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024

Determinar la resistencia a la compresión final de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024.

## II. MARCO TEÓRICO

describiremos trabajos de autores nacionales e internacionales referenciados a nuestra investigación, En dichas investigaciones abordan temas sobre la inclusión de las fibras de vidrios en el hormigón y así elaboraremos ladrillos con mezclas reforzadas.

A nivel internacional se tiene, (Samuel & jhon, 2013), en la investigación titulado “influencia de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas de mezclas de concreto”. Dicho proyecto su objetivo primordial fue determinar sus propiedades mecánicas las que se puede obtener al incorporar la fibra del vidrio, En esta investigación se llevarán a cabo sus ensayos de esfuerzo a la compresión, evaluación de las características de los agregados y la comparación de costos al adicionarle fibra de vidrio, haciendo la comparación con las mezclas de referencia, que dicha mezcla adicionando con la fibra de vidrio sea trabajable y aprobado, y que de este modo se obtendrá datos del esfuerzo a la compresión, La flexibilidad de las combinaciones más comúnmente utilizadas en las construcciones. Durante el estudio de esta indagación, se utilizaron porcentajes de las fibras del vidrio del 0.5%, 1.5%, 2% y 2.5% de los pesos de la muestra de la mezcla realizada.

De esta manera en este proyecto se logra determinar el adicionar fibra de vidrio a dichas combinaciones de hormigón ayuda de modo buena o efectiva aumentar las cuantificaciones ya mencionadas.

También detalla que adicionarle en 1.0% de dicha fibra de vidrio a las combinaciones de hormigón, alcanza a incrementar la durabilidad de manera positiva, pero si se usa en menos proporción de fibra de vidrio del 1% no afecta en cada a ningún parámetro de que el estudio. Pero también detalla si se usa en cantidad ya empieza a afectar en más de uno los aspectos que estudio, principalmente afecta en su resistencia de módulo de elasticidad y a compresión.

Así mismo, Cevallos (2016), en la tesis que realizo “Determinación de los porcentajes óptimos de fibra de vidrio para hormigones de baja, mediana y alta resistencia” Su finalidad fue resolver la cantidad del porcentaje optima de fibra de vidrio, con concretos con alta, moderada y baja resistencia. Realizo muestras de unos 32 tubos de ensayo cilíndricas. En dicho proyecto la investigación que

realizo empírico o experimental, realizando distintos diseños de mezclas y trabajo con diferentes resistencias de concretos. Planteo diferentes proporciones en las fibras de vidrios de 2%, 1.5%, 1% y 0.5% realizando en cada diseño distintos resultados en desiguales resistencias de esfuerzo a la compresión  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $f'c = 290 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y  $f'c = 190 \text{ Kg/cm}^2$  las cuales obtuvo adiciones optimas de fibra de vidrio de 1.70%, 1.53%, 1.39% y 1.32% respectivamente de estas manera las proporciones incrementa la resistencia a compresión en 22.33%, 28.97%, 23.75% y 13.92% y el incremento a flexión 29.33%, 28.02%, 29.73% y 29.92% Individualmente, estos resultados corresponden a cada diseño de concreto. La conclusión obtenida es que al aumentar la cantidad de cemento, se registra un incremento en la proporción de fibra de vidrio, por consiguiente, se establece que son claramente proporcionales, También se confirma que el concreto adicionado con fibra del vidrio experimenta un incremento del 28% en su tenacidad a la flexión, ese porcentaje que aumento es significativo para todo tipo flujo geológico sísmico, y así esta fibra de vidrio evita la formación de grietas en los elementos estructurales, y así teniendo el mejor comportamiento ante un sismo sobre el concreto convencional.

Por otro lado, Alexander (2017) en su tesis titulado “Determinación de la resistencia residual promedio (análisis post-fisuración) del concreto reforzado con fibra sintética de PET+PP” La investigación que llevó a cabo le permitió obtener el título, Experto en la Ingeniería de Suelos. En la Universidad Católica de Colombia, ubicada en Bogotá, Colombia. se proporcionó un detalle exhaustivo en el sucesivo trabajo: Cuando un hormigón en uso presente fisuración, es importante considerar las circunstancias que llevaron a esta fisuración, así como su capacidad para soportar cargas de forma continua, Y al emplear este nuevo procedimiento para evaluar la durabilidad de la utilización de estas microfibras. Cuando realizo los ensayos en resistencia mecánica el descubre los beneficios las que brinda numéricamente.

Asi mismo, Kwana y Cheah (2018). Titulo “Alkali – resistant glass fiber reinforced high strength concrete aggressive enviroment” (Articulo Científico). En la Universidad Tunku Abdul Rahman Malasia. con la siguiente indagación

designada “Un material de construcción resistente al álcali, como el concreto fortificado con fibras de vidrio de alta resistencia, es utilizado en entornos agresivos simulados para garantizar una durabilidad óptima”, El intención de la siguiente indagación fue valorar la duración de este hormigón fortalecido con fibra del vidrio que tiene la capacidad de resistir al álcali en 3 distintos lugares violentos, en los siguientes contextos de períodos de ventilación con aire, el agua de mar e sumersión costera y clima tropical, el resultado que se tiene nos demuestra que esta muestra conlleva más proporción de la fibra, y experimenta un desgaste significativa de tenacidad en circunstancias con agua marina, mientras que exhibe una disminución de resistencia menos pronunciada en condiciones estables, en cuanto a la porosidad tiende a reducir mientras que aumenta el mesurado de las fibras de los vidrios en los concretos.

Carmen y Yoseline (2019) su investigación “evaluación de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibra de vidrio a elevadas temperaturas” tenemos en este estudio se analizó el impacto del incendio en ese tipo de hormigón, y plantea un procedimiento como alternativa que consiste en fortalecer el hormigón utilizando fibras de vidrio del tipo E. De esta manera, se busca salvaguardarlas de los incendios y prevenir su eventual colapso en caso de que ocurra, Dado que estas fibras ayudarán a reducir sus efectos perjudiciales que a altas temperaturas pueden tener en la estructura del concreto, se espera prevenir el vertiginoso envejecimiento en sus propiedades mecánicas. Para este propósito, se elaboraron tubos de ensayo para este concreto que ya estaban reforzadas en 3 desiguales porcentajes de fibras del vidrio tipo E, Después de 40 días, se llevó a cabo el forjado de las probetas, seguido de la exposición a temperaturas de 650°C, 450°C y 250°C. Después de la exposición a las temperaturas mencionadas en este tiempo de 30 minutos y 60 minutos, estas probetas fueron enfriadas mediante aplicación directa de gotas de agua y finalmente, se llevaron a cabo las pruebas mecánicas para evaluar cómo la exposición a grandes temperaturas afectaría sus propiedades ya mecánicas en este hormigón fortalecido con fibras de vidrios y al hormigón tradicional.

Plasencia y Mendoza (2020) En la que se lleva a cabo la investigación denominada “influencia de la incorporación de fibra de vidrio tipo “e” en la

resistencia a la compresión aplicada al concreto simple, Tarapoto - 2020". En este estudio específico, su objetivo principal es determinar las características mecánicas clave de este hormigón básico, que posee una gran resistencia del  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Debido a esto, procedió a reemplazarlo en 6.5%, 3.5%, y 1.5% de este agregado fino con fibras de los vidrios tipo "E", Todos estos procedimientos se llevaron a cabo considerando los requisitos técnicos establecidos por la norma peruana.

Abrigo (2018) define en su título "resistencia del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , adicionando las fibras del vidrio con las proporciones del 2%, 4% y 6%" El objetivo principal fue investigar el impacto de las adiciones de las fibras del vidrio hacia el hormigón convencional, luego analizando su influencia en todas sus propiedades físico-mecánicas. Para así llevar a cabo esta investigación, lo llevaron a cabo pruebas comparativas entre los concretos con adición de las fibras del vidrio y su concreto tradicional, utilizando las proporciones respectivas de porcentajes 2%, 4% y 6%, en donde estos agregados utilizados fueron extraídos en la cantera de Roca Fuerte, ubicada en el río Chonta en Baños del Inca. En este estudio, se evaluó la resistencia al de compresión axial, donde se añadió un 2%, 4% y 6% de las fibras del vidrio al hormigón convencional. La proporción de fibra de vidrio utilizado se determinó en relación al peso del cemento utilizado. Tanto el concreto con las incorporaciones de las fibras del vidrio como el concreto tradicional, en las proporciones mencionadas, fueron evaluados en términos de su resistencia nominativa a la presión a edades como 7, 14 y 28 días.

Garay (2021) En la que se lleva a cabo la investigación denominada "Influencia del Agregado Reciclado más Fibra de Vidrio en las Propiedades Mecánicas del Concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , Ayacucho – 2021", En su título, se llevó a cabo con la finalidad de tener que analizar, si la inclusión de agregado reciclado grueso en un pavimento rígido, junto con una incorporación del 0.025% del fibra del vidrio, afectaría sus propiedades ya mecánicas del concreto, con una resistencia  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , Impacto ambiental y costo de producir en Ayacucho. su principal objetivo es mejorar las propiedades de flexión, dado que el concreto en sí solo muestra una menor resistencia en esta área, mediante la adición de fibras de

vidrio para evaluar su comportamiento tanto en sus resistencias a la flexión como a la compresión.

## **Vidrio**

Cenzano (2014). El vidrio que se halla en la naturaleza y también lo puede elaborar el ser humano, son sustancias inorgánicas transparentes, insoluble, débil, de un aspecto frágil, sólido y deformable, a temperaturas altas y con un particular brillo. La distribución es de amorfa, Ya que sus moléculas estarían encauzadas en forma irregular.

### **Composición del vidrio**

Es suma importancia conocer estas materias primas que se usan durante el procesado de fabricación de vidrios, pues es muy fundamental para a si conseguir resultados de calidad y óptimos. El proceso de fabricación dependerá de las características que desean obtener, puesto que podría variar en su mezcla vitrificante (los porcentajes de estos y sus componentes materiales).

### **Fibra de vidrio**

Lenin Stalin, (2018) está constituido por la lana de vidrio y este comenzara a fundirse a unas temperaturas altas de 1450 °C, de mezclados de arena con sílice (SiO<sub>2</sub>), con caliza (CaCO<sub>3</sub>) y carbonato de sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), como aditivos: el óxido de magnesio (MgO) y el reciclado de vidrio el cual lo convierten en fibras. A si recurriremos al método de elevada velocidad, para forzarlo mediante una fina rejilla, por medio de una fuerza centrífuga, se enfría al hacer contacto con el viento. La resistencia mecánica y la cohesión de este producto se alcanzan mediante el rociado de millones de estos filamentos, mediante una excelente solución cohesionadora que conecta las fibras entre estos.

Loewenstein, (1973) La fibra de vidrio se ve forjada con sílice ya que resulta hilos muy finos, que al fabricarlo den una fórmula especial al vidrio, la cual se extruye en unos hilos finísimos de diámetro pequeño, listo para los siguientes procesos de tejidos e hilados. Su tecnología está en calentar el vidrio, para así elaborar finas fibras de la misma data desde hace miles años atrás. De cierto modo, la empleabilidad y el uso de sus fibras en su mención de las industrias de los textiles la cual es nueva, hasta este instante, no se ha podido hacer realidad, en su producción de las fibras de los vidrios y a si estos puedan estar almacenadas en tallas de corte estándar. En el año 1936, Se produjo por primera vez

comercialmente la fibra de vidrio. En el año 1938, Corning Glass Factory y Owens-Illinois Glass Company tuvieron que fusionarse para conformar Owens-Corning Fiberglass Company. A sí estas dos empresas llegaron a producir y promocionar fibras de los vidrios, se encajaron continuos filamentos de las fibras del vidrio en los mercados.

### **Características de las fibras de vidrios**

Olivares et al. (2003), nombra las primordiales particularidades de las fibras del vidrio y serían los siguientes.

- De Resistencias mecánicas buenas.
- Buenos aislantes eléctricos.
- No se corroe y es impermeable
- Densidad baja.
- Incombustibilidad.
- De Estabilidad dimensional.
- Imputrescibilidad
- Flexibilidad buena
- Costos bajos.
- Resistencia buena a estos agentes que son químicos.
- Rigidez baja.
- Resistencia menor alas fatigas de las demás fibras.
- Dureza alta.

Muñoz (2007), estas son las siguientes propiedades mecánicas en las fibras del vidrio:

### **Tipos de la fibra de vidrio**

Olivares et al. (2003), propone lo siguiente.

#### **La Fibra de vidrio E**

Es una de las más usadas, debido a que presenta casi el 90% de su refuerzo utilizados en los composites. Y también son las más usadas en las industrias textiles. Y poseen buenas en propiedades en eléctricas. Esto es sumamente durable con bajos costos, adquiere baja absorción en la humedad.

#### **La Fibra de vidrio A**

Tienen un porcentaje elevado en sílice, la propiedad que es mecánica, son muy inferiores, poseen cierta medida más bajísimo que el del vidrio tipo “E”, Ya que

se utilizan como un refuerzo y tienen altas resistencias químicas, finalmente es muy tenaz a los medios alcalinos.

#### **La Fibra del vidrio S**

Se refiere al borosilicato de calcio, que, con su bajo contenido de álcalis y alta resistencia, presenta características eléctricas excepcionales.

#### **La Fibra del vidrio C**

Se trata de un material de alta resistencia química, un tipo de vidrio intermedio clasificado en el rango de A a E, Se emplean capas superficiales en estos elementos que están expuestos a la corrosión, así como en las estructuras de protección contra la corrosión.

#### **La Fibra del vidrio R**

Tienen resistencia mecánica fuertes, llegando a una resistencia al de tracción y a un módulo en elasticidad que son ya superiores al de otros vidrios. En este contexto, se utilizan en campos como la aeronáutica, armamento y aviación en general, donde se requieren materiales que sean resistentes a las fatigas, humedad y las variaciones de temperatura.

#### **La Fibra del vidrio D**

Debido a sus destacadas características dieléctricas, su uso se recomienda ampliamente en construcción de los materiales altamente electrónicos, en comunicación a su vez son materiales permeables a estas ondas electromagnéticas. Y se usan para la producción de ventana y radares electromagnéticas.

#### **Ladrillos**

RNE. (2006). Las normas técnicas en Albañilería de E-070. Designa a las unidades en albañilería como un ladrillo, aquellas unidades cuyos pesos y dimensiones permiten que sean manipuladas tan solo con una mano. Estas unidades se denominan "bloques" debido a que su peso y dimensiones exigen ser manipuladas con ambas manos. Las unidades a las que se hace referencia en esa norma son ladrillos y bloques, los cuales se elaboran principalmente utilizando arcilla, concreto y sílice-cal, de materias primas. Dichas unidades deberían ser tubulares o alveolares, sólidas y huecas, las cuales serán fabricadas ya sea de manera industria o artesanal." Estas unidades en albañilería hechas de concreto son usadas, para luego lograr al final su buena resistencia ya especificados más sus estabildades



volumétricas. En el caso del curado con el agua, su plazo mínimo en ser curadas será de unos 28 días, ya que se comprobará con la norma siguiente NTP 399.602

### **Áreas y Dimensiones**

- Dimensiones estipuladas. – definen dimensiones de las cuales deberían conformar los ladrillos debido a como son designados.
- Dimensiones. – Sus dimensiones existentes que toman los ladrillos.
- Largo. - Define la dimensión mayor de su superficie del asiento de ladrillo.
- Ancho. - Toma una dimensión menor a su superficie del asiento de ladrillo.
- Alto. - Su dimensión ya perpendicular de su superficie del asiento en el ladrillo.
- Su área bruta, Calcula el área total de las superficies del asiento multiplicando su ancho por su largo.
- El área neta, se obtiene restando el área de los vacíos del área bruta.

### **Dimensiones y áreas**

La siguiente NTP 399.601, (2006). Clasifican al ladrillo del concreto ya de acuerdo a su área con orificios como la resistencia a su compresión

### **Por las dimensiones**

Estos ladrillos presentan características distintivas, como son sus pequeñas dimensiones y el peso, lo que los hace fáciles de manejar con las manos durante sus procesos de colocación. Una pieza ya tradicional debería tener un ancho de 11 cm a 14 cm, una longitud que varía de 23 cm a 29 cm y una altura de 6 cm a 9 cm, con pesos que oscilan entre 3 kg y 6 kg.

El bloque: a cierta diferencia es elaborado para su manipulación por las manos y estos pueden llegar tener un peso de unos 15 kilogramos, ya que el ancho aún no está muy determinado, porque estos variarían por su hueco o alveolos que se tienen para finalmente poder manejarlos, y estos a su vez ya se usan para el concreto líquido o la armadura.

### **Por la fabricación y su materia prima**

- En su materia prima existen tres de estos tipos: de Sílice – Cal, de arcilla y el de Concreto
- Existen dos tipos por su fabricación: Las que son industriales y los artesanales.

### **Por los alveolos**

En dicha clasificación, particularmente se basará las áreas de sus unidades, respecto al de su superficie bruta de las caras y por ende las características en estos alveolos, a su vez existen cuatro de estos tipos:

**Macizas o sólidas:** Estos alveolos se sitúan en perpendicular en la cara de su asiento, y llegan a ocupar un área que no sea mayor del 30% de su área bruta, para poder ser solido se pueden tener los alveolos. A si su aplicación en estos tipos se les consideran a todas sus propiedades, las que son de sección bruta, como es su módulo resistente, El área y su inercia se calculan en función de los espesores y longitudes de las unidades, pero sin tener en consideración a los alveolos. Por lo general sus unidades ya artesanales, serán macizas por su facilidad que se emplean en su fabricación, Mientras que los alvéolos tienden a ser preformados en la las plantas procesadoras o fábricas.

**Alveolares y/o huecas:** Aquí a diferencia de estos sólidos, el alvéolo representa más del 30% de su área total, lo que les permite ser rellenos con concreto líquido. Al aplicarse en este modo se le considerara para sus siguientes propiedades las que son sección neta. Y existen los que son perforados al interior de esta siguiente categoría y estos se caracterizan al contener alveolos muy reducidos, visto que no se pueden rellenar ni tampoco armados.

**Los tubulares:** Los ladrillos contienen alvéolos que son paralelos a las caras del asiento. Los tamaños de estos alvéolos estarán directamente relacionados con el área total de la cara contiguo.

### **Según la resistencia y a su durabilidad**

Según las clasificaciones de estas unidades en albañilería utilizadas en Perú, los principales criterios se basan en la aplicación. Sus bases de clasificación se fundamentarán en las propiedades ya estructurales y de estabilidad de estas unidades.

### **De acuerdo con la Norma Técnica Peruana (NTP)**

Estos ladrillos se ban a clasificar según su resistencia, utilizando números que representan su resistencia al de compresión en MPa. Hay 4 tipos, las cuales son:

El Tipo 21: El uso requiere una alta resistencia al ingreso de la humedad, al de compresión y al de acción rígida del frío.

El Tipo 17: Es netamente de usos generales, se necesitará templada resistencia al frío, a su compresión y finalmente a penetración en las humedades.

El Tipo 14: Es para usos generales, en donde se requerirá resistencias moderadas al de las compresiones.

Tipo 10: Su uso es general en donde se requerirá moderadas resistencias a las compresiones.

### **De acuerdo a sus normas E-070 del RNE**

Debido a su principal criterio será sus resistencias al de compresión, en estas clasificaciones incluyen varios parámetros, que serían la absorción, las variabilidades dimensionales, porcentajes de vacíos y alabeo. Según esto, lo propondrán 5 tipos nombrados con números romanos, estando los de calidad menor el tipo I y a capacidad muy resistente.

Debido a esto dicha norma establecerá sus valores que son máximos y mínimos, en cada uno de sus parámetros ya respetados, nos darán mayores explicaciones sobre estas aplicaciones. No obstante, San Bartolomé en (1994) ofrecen descripciones prácticas sobre sus aplicaciones en cada uno de sus categorías ya mencionadas anteriormente, que se transcribirán ahora.

El Tipo I.- "Durabilidad y resistencia bajas. Adecuado para las construcciones de muros de la albañilería en contextos del servicio, con las exigencias mínimas (tales como viviendas de 1 piso o 2 pisos), siempre y cuando evite los contactos directos con el suelo y la lluvia".

El Tipo II.- Esta calidad clasificará a los ladrillos que posean con menos durabilidad y resistencia, y que sean adecuados para su uso en condiciones con servicios moderados (siempre y cuando no estén en contacto directo con el agua, la lluvia y el suelo).

El Tipo III.- Están los ladrillos de gran resistencia mediana y de durabilidad; ya aptos al usarlos en todas las construcciones y sujetos a los contextos de menor exceso.

El Tipo IV.- Los siguientes ladrillos, con alta tenacidad y resistencia, son adecuados para su uso en condiciones con servicios moderadas, incluso en situaciones de exigencia baja. Estarán sujetos a situaciones de moderado servicio y en constante contacto en las intensas lluvias, agua y suelo.

El Tipo V.- Finalmente los ladrillos también de mayor durabilidad y resistencia; idóneos para su uso en bajas condiciones en una asistencia rigurosa. Podrían estar ya sujetos a unas circunstancias de rigurosa asistencia y en relación con el agua, suelo y lluvias intensas

### **Ladrillo de concreto**

“Felix y Sanchez (2020), Sostienen el fabricado con cementos portland, agregado y agua, la que se puede manipular con una sola mano. Su altura, ancho y largo ya no deberían variar por encima de  $\pm 3,2$  mm de esas dimensiones estándar. Es más, ningún agujero debería estar a menos de 19,1mm o  $\frac{3}{4}$  pulgada del borde del ladrillo.”

### **Bloques y ladrillos de concreto**

“cemento Pacasmayo S.A.A”, Elementos ya prefabricados del concreto que los utilizan como una solución en las construcciones de los muros estructurales, de tabiquería y/o cerramientos.

**Ilustración 1.** ladrillo o bloque de concreto de 39x14x19.



**fuentes:** cemento Pacasmayo S.A.A

**Ilustración 2.** ladrillo o bloque de concreto de 40x20x12.



**Fuente:** elaboración propia

## **Cemento**

Se define como conglomerante ya que lo obtienen a partir de su hidratación en aguas de caliza y en arcilla molidas, en donde vamos añadir arenas y gravas para una mayor resistencia.

Este material es altamente importante para el mundo de la construcción en todas las edificaciones, las obras hidráulicas, carreteras y demás construcciones. Este elemento es muy indispensable que da una flexibilidad muy adecuada a los terrenos y a su vez muy variable para sus usos.

Propiedades las que posee el Cemento

- Presenta una elevada resistencia a los ataques químicos y a temperaturas elevadas.
- Impiden el uso de sus armaduras.
- Se usan en temperaturas muy bajas ya que es un material exotérmico.

## **Concreto**

Neville y Brooks (1998). Emplea al concreto como el material más usado al día de hoy, para su construcción de acuerdo a estas características diversas que permitan crear los elementos que son estructurales que vayan a soportar las cargas en todo tipo en edificación. Tenemos las siguientes particularidades de dicho material:

Su resistencia es alta en compresión.

Tiene la facilidad en adecuarse a cualquier tipo de forma.

Es de altas resistencias al fuego y agua.

Es un buen aislante acústico y térmico.

En sentidos generales, es una masa o producto, que está conformada por unos medios aglutinadores. En términos generales, dicho medio es un producto de reacciones entre el agua y cemento hidráulico.

## **El Cemento Portland**

Este tipo de cemento se fabrican por la molienda del Clinker, que constituye la estructura principal del mismo, compuesto mayormente por silicatos del calcio hidráulicos, así como sulfatos del calcio.

### **2.1 Los tipos de cemento portland**

- El de Tipo I: Se refiere al cemento Portland, el cual es el tipo más común y ampliamente utilizado en el mundo de la construcción, tanto en edificaciones residenciales como en estructuras diversas.
- El de Tipo II: Aquí el cemento contiene su resistencia media, contra el ataque de los sulfatos.
- El de Tipo III: El cemento alcanza la resistencia al inicio alto y a una comprensión de a los 3 días.
- El de Tipo IV: El cemento se usa particularmente ya cuando la hidratación del calor esta baja, así no se dilata el debido fraguado.
- El de Tipo V: Se usa en estos elementos y las obras al que requieren mayor su resistencia a si contra los ataques de álcalis y sulfatos. (Cemento, 2017)

### **Los agregados**

Salcedo (2008), La siguiente mezcla en este concreto, su 75% de su volumen los forman los agregados; de este término, lo ban agrupando las gravas que se producen naturalmente, las arenas y las piedras.

Salcedo (2008), También a los agregados lo llaman áridos, que lo definen en fragmentos muy rocosos que provienen de las desintegraciones de los suelos ya naturales y piedras, y se clasificarán de esta siguiente manera

**Gruesos:** Lo llaman agregados gruesos a las piedras chancadas u hormigones, gravas, cuando el tamaño de los granos lo retienen en el tamiz N° 4-

**Finos:** Abanto, (2013), Él lo consideran como agregados finos a la piedra natural o arena, Se refiere a partículas que han sido trituradas hasta alcanzar un tamaño de grano inferior a los 5 mm, y que pueden pasar a través del tamiz de 9.5 mm (3/8 de pulgada). La arena se forma a partir de las desintegraciones naturales en estas rocas y luego es transportada por corrientes fluviales y aéreas, acumulándose en lugares que son fácilmente identificables.

### III. METODOLOGÍA

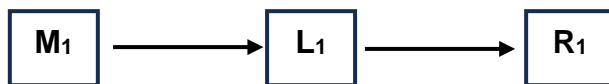
#### 3.1 Tipo y Diseño de investigación

##### **Tipos de investigación.**

Dieter Nohlen (2020), El método comparativo implica comparar sistemáticamente objetos de estudio, generalmente utilizado para derivar generalizaciones empíricas y para verificar hipótesis.

Según Tresierra (2000) Una investigación es considerada comparativa porque implica la comparación y análisis de muestras a través de ensayos, con el fin de determinar similitudes, discrepancias o igualdades entre ellas.

La investigación actual en desarrollo se clasifica como comparativa y se describe de la siguiente manera.

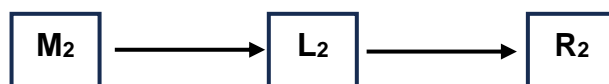


Donde se tiene:

M1: ladrillo del concreto tradicional o patrón

L1: Propiedades del ladrillo de hormigo tradicional o patrón

R1: un tipo de resultado



Donde se tiene:

M1: ladrillo del hormigón adicionado con la fibra del vidrio

L1: características del ladrillo de concreto adicionado con fibra del vidrio

R1: distinto tipo de resultado

##### **Diseño de investigación.**

Palella y Martínez (2006), En su diseño de investigación se refiere a la estrategia del investigador que adoptan para abordar el problema, dificultad e inconveniente ya planteado en el estudio. A modo didáctico, se clasifica en diseño experimental, en diseño no experimental y en diseño bibliográfico.

Esta investigación es Experimental, porque el investigador realiza los ensayos de manera directa con equipos de laboratorio controlando y manipulando los

variables dependientes, La elección de los resultados se basa en las condiciones en las que se encuentren los agregados y la fibra de vidrio, evaluando sus beneficios para tomar decisiones respecto a los resultados que se obtendrán.

### **3.2 Variable y operacionalización**

**Variable Independiente:**

Ladrillos de hormigón incorporado con fibra de vidrio

**Variable Dependiente:**

Comportamiento mecánico de los ladrillos de concreto

**Operacionalización**



**Tabla 1.** Variables y Operacionalización de ladrillos con concreto patrón

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN ESTRATÉGICO	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable 1 Propiedades Del Ladrillo De Concreto	El Ladrillo De Hormigón O También Llamados Bloques De Hormigón, Es Un Producto Prefabricado Elaborado Con Agregado Fino, Arena Gruesa, Piedra De 3/8 Confitillo, Cemento Y Agua, Utilizado En La Construcción De Muros Para Viviendas.	Se Fabricarán Ladrillos De hormigón Y Se Analizan Mediante Ensayos De Resistencia A La Compresión, Variación Dimensional, Alabeo Y Absorción De Al RNE E.070.	Propiedades Mecánicas	Resistencia A La Compresión	Evaluación En Campo	Nominal
				Variación Dimensional	Evaluación En Campo	Nominal
			Propiedades Físicas	Alabeo	Evaluación En Campo	Razón
				Absorción	Evaluación En Campo	Razón

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 2.** Variables y Operacionalización de ladrillos con adición de fibra de vidrio.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	EFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable 2 Propiedades Del Ladrillo De Concreto Con Adición De Fibra De Vidrio	El Ladrillo De Concreto O También Llamados Bloques De Hormigón, Es Un Producto Prefabricado Elaborado Con Agregado Fino, Arena Gruesa Y Piedra De 3/8 Confitillo, Cemento Y Agua, Utilizado En La Construcción De Muros Para Viviendas.	Los ladrillos de hormigón se producirán con la adición de fibra de vidrio en proporciones del 0.5% y 1%. Los ladrillos mencionados son sometidos a análisis a través de ensayos de resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo y absorción, siguiendo las directrices establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) E.070.	Características Mecánicas	Resistencia A La Compresión	Evaluación En Campo	Nominal
				Variación Dimensional	Evaluación En Campo	Nominal
				Características Físicas	Alabeo	Evaluación En Campo
				Absorción	Evaluación En Campo	Razón

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3 Población, muestra y muestreo

Para su próximo estudio se empleará

#### **Población**

La siguiente investigación estará conformada por 60 ladrillos de concreto o bloquetas de concreto, complementados con las fibras de los vidrios con distintas proporciones de 0.50% y 1.0%, Se produjeron 15 ladrillos o bloques por cada porcentaje de evaluación, y posteriormente, a los 7 días, 14 días y 28 días, se sometieron a pruebas de resistencia al de compresión.

**Tabla 3.** Detalle de datos para el desarrollo experimental.

Pruebas	Ladrillo convencional	0.5% Adición	1.0% Adición	cantidad
Alabeo	5	5	5	15
Variación Dimensional	5	5	5	15
Absorción	5	5	5	15
Resistencia al de compresión después de 7 días	5	5	5	15
Resistencia al de compresión después de 14 días	5	5	5	15
Resistencia al de compresión después de 28 días	5	5	5	15
	totales			60

**Fuente:** Elaboración propia

#### **Muestra**

En este estudio, la población total consiste en 60 ladrillos de hormigón o bloques de concreto, lo que representa el 100%.

#### **Muestreo**

Para la siguiente investigación se ha realizado de acuerdo a RNE E.070, se han seleccionado 15 muestras para el alabeo, 15 muestras para la variación dimensional y 15 de absorción. A 5 de estas se sometió a la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, De esta forma, para cada proporción, se aplicó el criterio de eliminación a los ladrillos o bloques que no cumplían con las condiciones requeridas según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

### 3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

Para su estudio, se ha elaborado el siguiente esquema que incluye las principales técnicas y materiales de recopilación de los datos:

### **Instrumento Técnica Recolección de datos**

En este estudio, se ha empleado la habilidad de observación, la cual nos proporciona datos precisos sobre el objeto de estudio mediante el uso de tablas de laboratorio y fichas de registro.

### **Instrumento Recolección de información de datos**

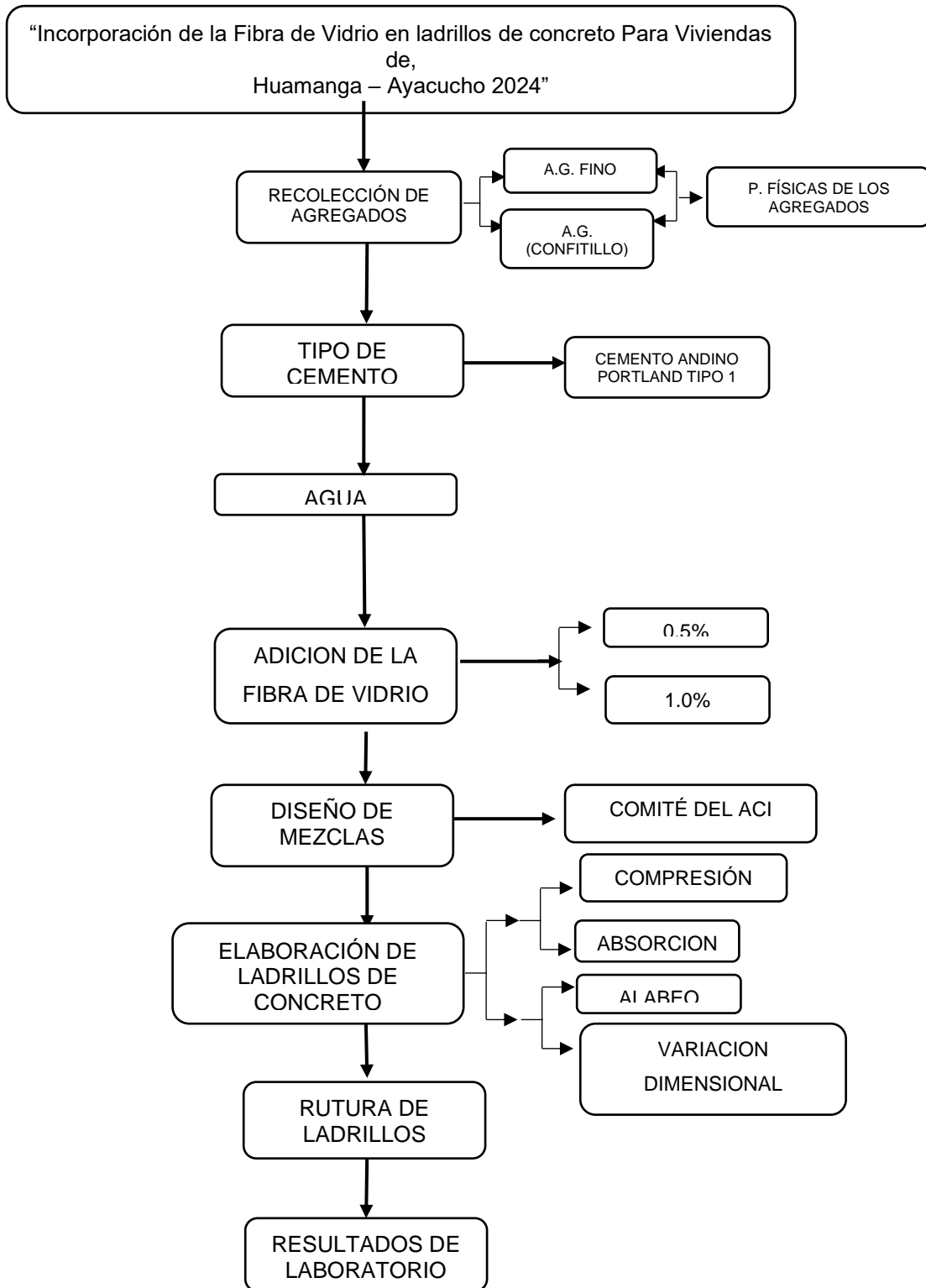
Para esta investigación, se han empleado los protocolos previamente establecidos en el (RNE) como instrumento de referencia, Las normas E.070 y las normas técnicas peruanas (NTP) 339.604 y 399.601 detallan los procedimientos que se deberían seguir para poder llevar a cabo los ensayos en los laboratorios, proporcionando pautas específicas para la realización de dichos ensayos.

### **Validez confiabilidad del instrumento**

Para este proyecto de investigación, se proporcionan los certificados de sus equipos del laboratorio, Así como también se incluyen las fichas técnicas de los ensayos llevados a cabo. Que deban estar relacionados con el proyecto de investigación, que sea de viable y valido, las que se permitirá obtener precisos resultados, junto a los equipos utilizados en el laboratorio.

### 3.5 Procedimientos

**Ilustración 3.** Este estudio se presenta la elaboración de un diagrama de flujo para describir el proceso seguido en este proyecto.



**Nota:** Elaboración propia.

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

Según (Moscariello, 2016), Los datos serán adquiridos, organizados, catalogados y convertidos en códigos, de tal manera se les describirá según las actividades realizadas

En este estudio se examinan de manera analítica aquellos experimentos ya llevados a cabo en el laboratorio, tales como la resistencia a las de compresión, cambios dimensionales, deformación y la absorción, tanto en ladrillos o bloques de los concretos reforzados con fibra de vidrio como en aquellos sin esta adición, Todos estos procedimientos experimentales se llevan a cabo siguiendo las directrices establecidas por la normativa técnica peruana NTP 399.601 y 399.604, así como por el Reglamento Nacional en las Edificaciones y la norma E.070.

### **3.7 Aspectos éticos**

El principio ético fundamental de esta investigación, siendo yo el principal responsable de elaborar el proyecto de investigación titulado, consiste en garantizar la integridad, el respeto y la transparencia en todo el proceso, asegurando el cumplimiento de los estándares éticos y normativos pertinentes **“Incorporación De La Fibra De Vidrio En Ladrillos De Concreto Para Viviendas, Huamanga - Ayacucho 2024”** manifiesto que se elaborara dicho proyecto con la mayor veracidad y recolección de datos, usando los medios honestos y las fuentes con el fin de brindar una investigación clara, de esta manera cumplir con los objetivos mencionados dando finalmente resultados y recomendaciones verídicos.

## IV.RESULTADOS

### Resultado de las Características de los agregados

En este estudio, se han empleado agregados finos (arena gruesa), agregados gruesos (confitillo) y fibra de vidrio en los porcentajes previamente especificados.

### Propiedades físicas del agregado fino

**Tabla 4.** Propiedades físicas de la materia que compone el agregado fino.

	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
	Peso específico de la masa	2.623	g/cm <sup>3</sup>
	Peso específico saturado superficialmente seca	2.541	g/cm <sup>3</sup>
<b>Agregado</b>	Peso específico aparente	2.639	g/cm <sup>3</sup>
<b>fino:</b>	Peso unitario suelto	1.415	g/cm <sup>3</sup>
<b>Arena</b>	Peso unitario compactado	1.723	g/cm <sup>3</sup>
<b>gruesa</b>	Contenido de humedad	4.100	%
	Absorción	2.670	%
	Módulo de fineza	2.830	s/u

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

Esta tabla resume los resultados obtenidos de sus ensayos de laboratorio llevados en el material que constituye el agregado fino, Los valores obtenidos en las pruebas desempeñan con sus estándares de calidad establecidos por la normativa NTP 400.037. Los datos que se obtuvieron se detallan en Anexo N° 4 donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

### Propiedades físicas del agregado grueso

**Tabla 5.** Las características físicas de este agregado grueso incluyen su tamaño, forma, textura y densidad, en la tabla.

	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
	Peso específico de la masa	2.701	g/cm <sup>3</sup>
	Peso específico saturado superficialmente seca	2.650	g/cm <sup>3</sup>
<b>Agregado</b>	Peso específico aparente	2.931	g/cm <sup>3</sup>
<b>grueso:</b>	Peso unitario suelto	1.302	g/cm <sup>3</sup>
<b>Confitillo</b>	Peso unitario compactado	1.571	g/cm <sup>3</sup>
	Contenidos de humedad	2.30	%
	Absorción	2.76	%
	Módulo de fineza	4.84	s/u

**Fuente:** Elaboración GEOTHEC S.A.C.

En esta tabla se dan un resumen, en sus resultados del ensayo en laboratorio a las que se realizó el agregado grueso confitillo. estos valores que obtuvimos en las pruebas desempeñan con la calidad según la NTP 400.037. Los datos obtenidos se detallan en el Anexo N° 4 donde se muestran resultados del laboratorio detalladamente.

### **Propiedades físicas de la fibra de vidrio**

**Tabla 6.** Las características físicas de la fibra de vidrio tipo E.

<b>Propiedades Y Composición Química De La Fibra De Vidrio Tipo E</b>	
1	Resistencia a rotura por tracción: 1620 N/mm <sup>2</sup>
2	Límite de carga de rotura: 0,4N/TEX
3	Límite elástico: 74.000 Mpa
4	Alargamiento de rotura AR: 165 mm
5	Contenido de Zirconio: 17,1 %
6	Peso específico: 2.68 g/cm <sup>3</sup>
7	Resistencia al álcali: muy alta
8	Resistencia al ácido: muy alta
9	Punto de fusión: > 1500 °c
10	Conductividad térmica: baja
11	Conductividad eléctrica: baja

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C

Acontinuación se presentan resumen de las propiedades de la fibra del vidrio tipo E, las cuales se utilizaron en el desarrollo de este proyecto.

### **Cemento**

Dentro del contexto de este proyecto en investigación, se utilizó el Cemento Portland Tipo I Andino, el cual tiene una densidad de 3,12.

**El resultado obtenido para la resistencia a la compresión de los ladrillos del concreto tradicional o patrón fue el siguiente:**

**Tabla 7.** La fuerza de compresión de los ladrillos tradicionales o estándar fue evaluada a distintos intervalos de tiempo, y los resultados obtenidos fueron los siguientes.

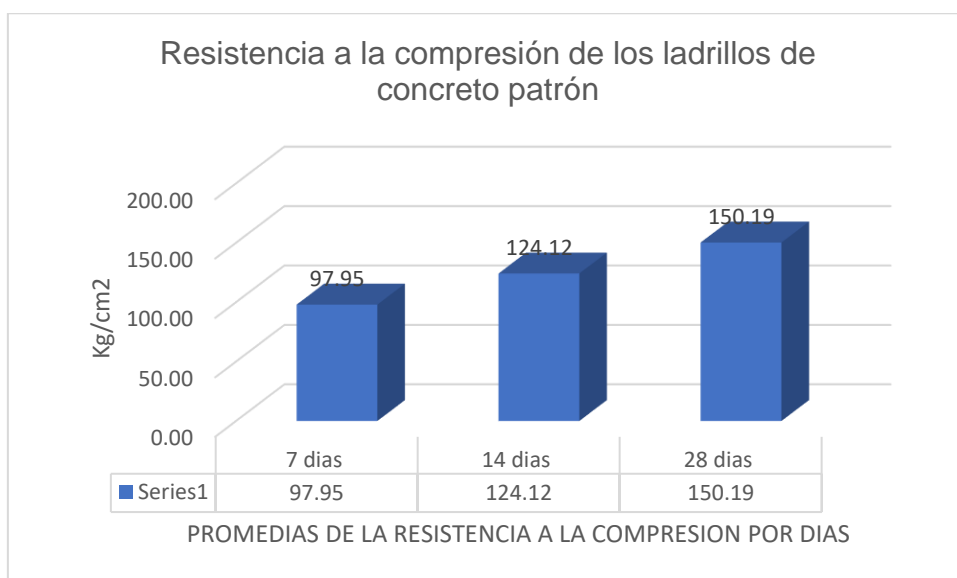


### Resistencia A Compresión Del Ladrillo Convencional o Patrón En 3 Edades Diferentes

edad (días)	N°	tipo de concret o f'c	áreas			resistencia kg/cm2	% resistencia
			bruta (cm2)	vacíos (cm2)	neta (cm2)		
7	E-1		480.00	224.00	256.00	101.25	72.32%
7	E-2		480.00	224.00	256.00	99.1	70.79%
7	E-3	140	480.00	224.00	256.00	95.63	68.30%
7	E-4		480.00	224.00	256.00	96.72	69.08%
7	E-5		480.00	224.00	256.00	97.03	69.31%
<b>PROMEDIO</b>						<b>97.95</b>	<b>69.96%</b>
14	E-6		480.00	224.00	256.00	122.69	87.63%
14	E-7		480.00	224.00	256.00	121.5	86.79%
14	E-8	140	480.00	224.00	256.00	125.31	89.51%
14	E-9		480.00	224.00	256.00	124.22	88.73%
14	E-10		480.00	224.00	256.00	126.88	90.63%
<b>PROMEDIO</b>						<b>124.12</b>	<b>88.66%</b>
28	E-11		480.00	224.00	256.00	153.28	109.49%
28	E-12		480.00	224.00	256.00	152.81	109.15%
28	E-13	140	480.00	224.00	256.00	144.69	103.35%
28	E-14		480.00	224.00	256.00	143.13	102.23%
28	E-15		480.00	224.00	256.00	157.03	112.17%
<b>PROMEDIO</b>						<b>150.19</b>	<b>107.28%</b>

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

**Ilustración 4.** Resultado del promedio de su resistencia a las de compresión a los 7, 14 y 28 días del concreto patrón.



**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados de los ladrillos de concreto patrón en tres edades diferentes, siendo estas 7, 14 y 28 días, se describen de la siguiente manera

A 7 días, la resistencia promedio alcanzada fue de 97.95 kg/cm<sup>2</sup>.

A 14 días, la resistencia promedio alcanzada fue de 124.12 kg/cm<sup>2</sup>.

A 28 días, la resistencia promedio alcanzada fue de 150.19 kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados nos indican un aumento gradual en su resistencia a las de compresión a medida que va transcurriendo el tiempo de curado, mostrando una mejora continua en las propiedades del concreto. Los datos ya obtenidos se observan en el Anexo N° 4 donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

### **Propiedades de los ladrillos de concreto tradicional o patrón**

#### **Propiedades mecánicas**

**Tabla 8.** La última resistencia al de compresión del ladrillo del patrón elegido

<b>Muestra</b>	<b>Cantidad(días)</b>	<b>Promedio f'ce (kg/cm2)</b>
Patrón	28	150.19

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

Se presenta el resumen de resistencia a las de compresión de 15 ladrillos del tipo seleccionado. Los datos que son obtenidos se detallan en el Anexo N° 4 donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

#### **Propiedades físicas**

#### **Variación dimensional de los bloques patrón de hormigón**

**Tabla 9.** La diferencia en las dimensiones de los bloques tradicionales o estándar.

<b>Descripción</b>	<b>Largo</b>		<b>Ancho</b>		<b>Alto</b>	
	<b>Lp (mm)</b>	<b>V (%)</b>	<b>Ap (mm)</b>	<b>V (%)</b>	<b>Hp (mm)</b>	<b>V (%)</b>
Patrón	402.13	0.53	121.02	0.85	205.38	2.62

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

En la siguiente tabla Se tomo 5 muestras de ladrillo patrón, para esta prueba se han tomado las dimensiones de su largo, ancho y alto de las muestras de los 4 lados, Los datos ya mostrados se encuentran en el Anexo N° 4 donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

#### **Alabeo de los bloques o ladrillos patrón tradicionales**

**Tabla 10.** Albeo de los ladrillos patrón.

<b>Albeo De Los Ladrillos Patrón</b>						
<b>Muestra</b>	<b>Cara1</b>		<b>Cara 2</b>		<b>Promedio Por Unidad</b>	
	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>
1	1.34	1.65	1.44	1.45	1.39	1.55
2	1.45	1.34	1.48	1.54	1.47	1.44
3	1.67	1.57	1.36	1.50	1.52	1.54
4	1.55	1.56	1.22	1.44	1.39	1.50
5	1.78	1.50	1.47	1.39	1.63	1.45
			<b>Albeo Promedio</b>		1.48	1.49

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

Se ha realizado 5 unidades de ladrillos de concreto patrón para esta evaluación y así la concavidad y a si también convexidad de dichas muestras o especímenes que se están mostrando en la tabla. Estos datos ya realizados se hallan en el Anexo N° 4 donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

#### **Absorción de los bloques o ladrillos convencionales**

**Tabla 11.** Absorción de los bloques convencionales o patrón.

<b>Descripción</b>	<b>Absorción (%)</b>
Patrón	9.9

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

Para este ensayo se han utilizado 5 ladrillos patrón, realizando así la prueba de absorción de dichos ladrillos respetando el RNE, como ya nos indica que tiene q ser menos del 10% de absorción.

Se examinan cinco unidades de las muestras estándar para sus ensayos de absorción, todas se encuentran dentro de los márgenes permitidos tal como se especifican en su Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), es decir, menos del 10%. A continuación. Los datos que se obtuvieron se muestran en el Anexo N° 4 donde se dan resultados de laboratorio detalladamente.

**Tabla 12.** Se muestra el precio del concreto por metro cúbico en Huamanga, Ayacucho para el año 2024.

<b>Costo Por Metro Cubito De Concreto Patrón</b>				
<b>Elemento</b>	<b>Por Peso</b>	<b>Por Volumen</b>	<b>Costo</b>	
agua	218.1 Kg	0.218 m3	S/	2.00
cemento	337.0 Kg	0.108 m3	S/	249.80
piedra (confitillo)	734.9 Kg	0.564 m3	S/	36.66
arena	960.2 Kg	0.679 m3	S/	44.14
<b>Total, En Soles</b>			<b>S/</b>	<b>332.59</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

El costo proporcionado en la tabla se refiere al precio del metro cúbico de concreto, basado en las cotizaciones del año en curso.

### **Resumen de las propiedades de los bloques de concreto con incorporación de fibra de vidrio**

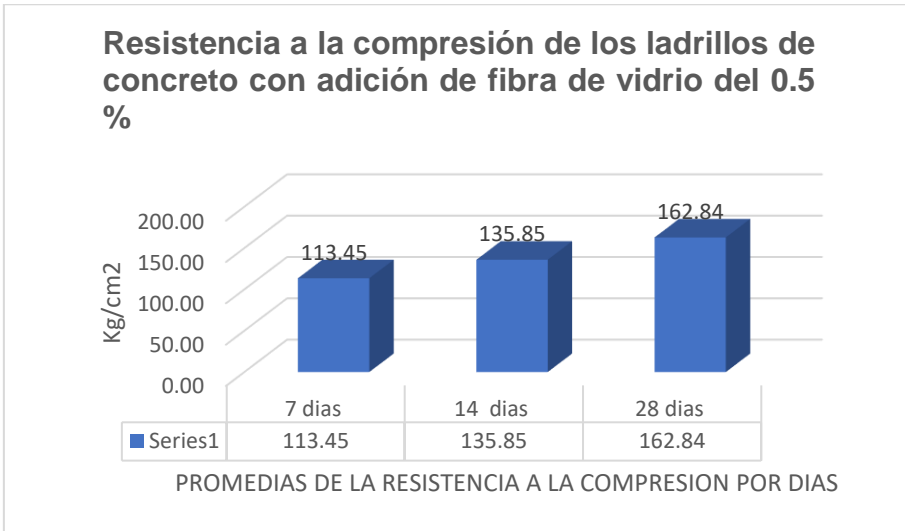
**Tabla 13.** La fuerza de compresión de los ladrillos con una adición del 0.5% de fibra de vidrio.

<b>Resistencia A Compresión Del Ladrillo Con Incorporación Del 0.5% De Fibra De Vidrio 3 Edades Diferentes</b>							
<b>Edad (Días)</b>	<b>N°</b>	<b>Tipo De Concreto F'c</b>	<b>Áreas</b>			<b>Resistencia a Kg/Cm2</b>	<b>% Resistencia</b>
			<b>Bruta (Cm2)</b>	<b>Vacíos (Cm2)</b>	<b>Neta (Cm2)</b>		
7	E-1	140	480.00	224.00	256.00	117.50	83.93%
7	E-2		480.00	224.00	256.00	117.24	83.74%
7	E-3		480.00	224.00	256.00	108.59	77.57%
7	E-4		480.00	224.00	256.00	111.25	79.46%
7	E-5		480.00	224.00	256.00	112.66	80.47%
<b>Promedio</b>						<b>113.45</b>	<b>81.03%</b>
14	E-6	140	480.00	224.00	256.00	136.72	97.66%
14	E-7		480.00	224.00	256.00	138.63	99.02%
14	E-8		480.00	224.00	256.00	134.69	96.21%
14	E-9		480.00	224.00	256.00	136.09	97.21%
14	E-10		480.00	224.00	256.00	133.13	95.09%
<b>Promedio</b>						<b>135.85</b>	<b>97.04%</b>
28	E-11	140	480.00	224.00	256.00	160.16	114.40%
28	E-12		480.00	224.00	256.00	164.53	117.52%
28	E-13		480.00	224.00	256.00	159.53	113.95%
28	E-14		480.00	224.00	256.00	157.81	112.72%

28	E-15	480.00	224.00	256.00	172.19	122.99%
				<b>Promedio</b>	<b>162.84</b>	<b>116.32%</b>

Fuente: Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

**Ilustración 5.** Resultados de la resistencia a las de compresión con adición de la fibra de vidrio del 0.5 %.



Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla se dan los resultados en resistencia a las de compresión de los bloques de concreto con una incorporación del 0.5 % de fibras des vidrio a tres diferentes edades recomendadas: 7, 14 y 28 días. Según los datos en la tabla, se observan que el ladrillo con la mencionada adición alcanza una resistencia promedio de diseño de 112.66 kg/cm2 a sus 7 días, 135.85 kg/cm2 a sus 14 días y 162.84 kg/cm2 a sus 28 días. Estos resultados confirman una mejora muy significativa en lo que respecta a su resistencia a las de compresión. Los datos que se obtuvieron se evidencian en el Anexo N° 4 donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

**La fuerza de compresión de los bloques de concreto con una incorporación del 1.0% de fibra de vidrio.**

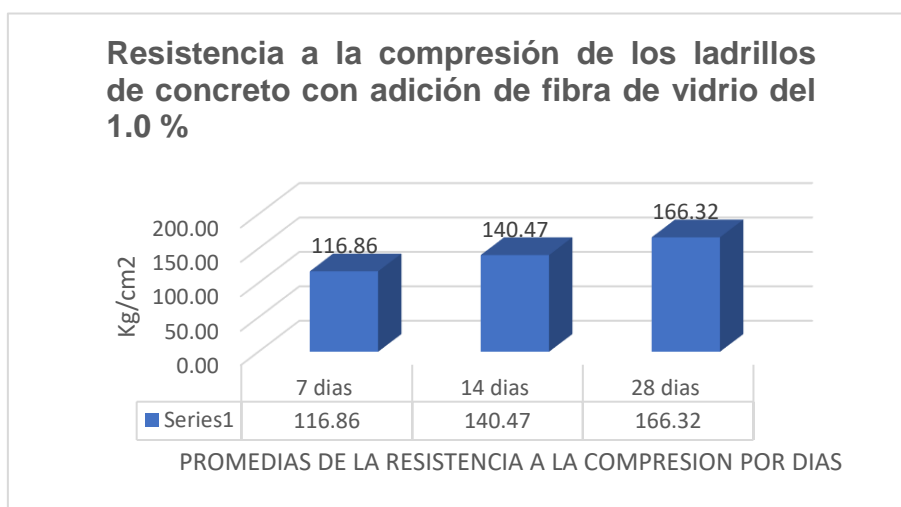
**Tabla 14.** Resumen de la capacidad de compresión de bloques o ladrillos con una adición del 1.0% de fibra de vidrio.

Resistencia A Compresión Del Ladrillo Con incorporación Del 1.0% De Fibra De Vidrio 3 Edades Diferentes							
Edad (Días)	N°	Tipo De Concreto F´C	Áreas			Resistencia Kg/Cm2	% Resistencia
			Bruta (Cm2)	Vacíos (Cm2)	Neta (Cm2)		
7	E-1	140	480.00	224.00	256.00	116.88	83.48%

7	E-2		480.00	224.00	256.00	121.78	86.98%
7	E-3		480.00	224.00	256.00	117.34	83.82%
7	E-4		480.00	224.00	256.00	113.28	80.92%
7	E-5		480.00	224.00	256.00	115.00	82.14%
					<b>Promedio</b>	<b>116.86</b>	<b>83.47%</b>
14	E-6		480.00	224.00	256.00	139.84	99.89%
14	E-7		480.00	224.00	256.00	147.00	105.00%
14	E-8	140	480.00	224.00	256.00	134.69	96.21%
14	E-9		480.00	224.00	256.00	138.33	98.81%
14	E-10		480.00	224.00	256.00	142.50	101.79%
					<b>Promedio</b>	<b>140.47</b>	<b>100.34%</b>
28	E-11		480.00	224.00	256.00	164.38	117.41%
28	E-12		480.00	224.00	256.00	165.94	118.53%
28	E-13	140	480.00	224.00	256.00	169.38	120.98%
28	E-14		480.00	224.00	256.00	167.50	119.64%
28	E-15		480.00	224.00	256.00	164.38	117.41%
					<b>Promedio</b>	<b>166.32</b>	<b>118.79%</b>

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

**Ilustración 6.** Resultados de la Resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto con adición de fibra de vidrio del 1.0 %.

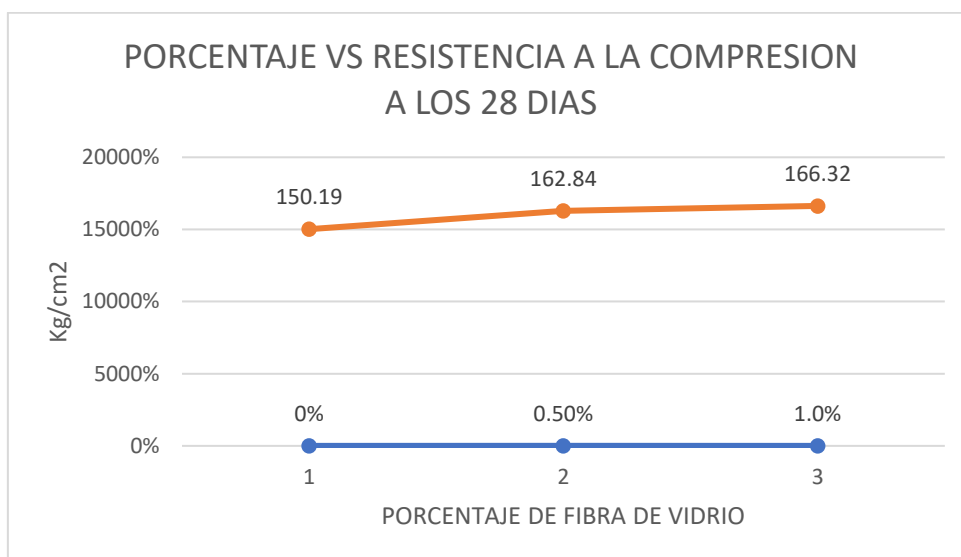


**Fuente:** Elaboración propia.

En esta tabla se dan los resultados de la resistencia a las de compresión de ladrillos de concreto con las incorporaciones de las fibras del vidrio al 0.5 % en tres diferentes edades: 7 días 14 días y 28 días. Los valores promedio de resistencia al de compresión para los ladrillos con una adición del 1.0 % de fibra de vidrio son los siguientes: a los 7 días, 116.86 kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días, 140.47 kg/cm<sup>2</sup>; y a los 28 días, 166.32 kg/cm<sup>2</sup>. Estos resultados evidencian una mejora significativa en la resistencia al de compresión con la incorporación de fibra del

vidrio. Los datos recopilados se presentan en el Anexo Número 4. donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

**Ilustración 7.** Porcentaje de vidrio adicionado vs resistencia a la compresión.



**Fuente:** elaboración propia.

La ilustración siguiente muestra que al agregar un 0.5 % de fibras del vidrio al concreto, se incrementan su resistencia a las de compresión. Además, se observa que aumentando la concentración de fibras del vidrio al 1.0 %, la resistencia al de compresión también aumenta. Estos resultados se basan en pruebas realizadas a los 28 días.

**Propiedades físicas**

**Variación dimensional de los bloques de hormigón con incorporación del 0.5% y 1.0% de fibra de vidrio**

**Tabla 15.** Resumen de la variación dimensional de los bloques o ladrillos de hormigón con incorporación del 0.5% y 1% de fibra de vidrio.

Porcentaje	Largo		Ancho		Alto	
	Lp (mm)	V (%)	Ap (mm)	V (%)	Hp (mm)	V (%)
0.5%	401.19	0.30	120.25	0.20	205.43	2.64
1.0%	400.74	0.18	120.18	0.15	205.57	2.71

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

En la tabla siguiente se muestra la determinación de la variación dimensional de los bloques o ladrillos. Se realizaron pruebas utilizando 10 unidades de ladrillos. Los datos ya obtenidos se ven en el Anexo N° 4 donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

**Alabeo de los bloques o ladrillos de hormigón con incorporación del 0.5% fibra de vidrio**

**Tabla 16.1** Resumen de alabeo de los bloques o ladrillos del concreto con incorporación del 0.5% de fibra de vidrio.

<b>Alabeo De Los Ladrillos con adición de 0.5%</b>						
<b>Muestra</b>	<b>Cara1</b>		<b>Cara 2</b>		<b>Promedio Por Unidad</b>	
	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>
1	1.28	1.43	1.45	1.38	1.37	1.41
2	1.45	1.44	1.55	1.29	1.50	1.37
3	1.56	1.32	1.64	1.67	1.60	1.50
4	1.68	1.45	1.68	1.69	1.68	1.57
5	1.47	1.56	1.75	1.48	1.61	1.52
			<b>Alabeo Promedio</b>		1.55	1.47

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

A continuación, presentamos los resultados de la evaluación del alabeo de estos ladrillos con la adición de la fibra de vidrio. Para esta prueba, se utilizaron 5 unidades de ladrillos. Los datos ya realizados se detallan en el Anexo N° 4.

**Alabeo de los bloques o ladrillos de concreto con incorporación del 1.0% fibra de vidrio.**

**Tabla 17.** Resumen de alabeo de estos bloques o ladrillos del concreto con la incorporación del 1.0% de la fibra del vidrio.

<b>Resumen Alabeo De Los Ladrillos con incorporación de 1.0%</b>						
<b>Muestra</b>	<b>Cara1</b>		<b>Cara 2</b>		<b>Promedio Por Unidad</b>	
	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Convexo (mm)</b>
1	1.56	1.47	1.62	1.44	1.59	1.46
2	1.45	1.32	1.54	1.62	1.50	1.47
3	1.38	1.46	1.55	1.62	1.47	1.54
4	1.48	1.57	1.48	1.64	1.48	1.61
5	1.64	1.64	1.33	1.34	1.49	1.49
			<b>Alabeo Promedio</b>		1.50	1.51

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.



### Absorción de los bloques o ladrillos de hormigón con la incorporación del 0.5% y 1.0 % fibra de vidrio

**Tabla 18.** Resumen de la absorción de sus bloques o ladrillos del concreto con incorporación de 0.5% y 1.0% de la fibra del vidrio.

Descripción	Absorción (%)
0.5%	7.99
1.0%	6.80

**Fuente:** Informe del Laboratorio GEOTHEC S.A.C.

En la tabla siguiente se presentarán los resultados ya obtenidos del ensayo de absorción aplicados a los ladrillos del concreto o bloques de concreto. Se tomaron 5 muestras para cada adición de fibra de vidrio. Los datos ya obtenidos a continuación se muestran en el Anexo N° 4 donde se detallan resultados del laboratorio detalladamente.

**Tabla 19.** Se muestra el precio del concreto por metro cúbico con incorporación del 0.5%.

<b>Costo Por Metro Cubito De Concreto Mas 0.5% De Fibra De Vidrio</b>				
Elemento	Por Peso	Por Volumen		Costo
agua	218.1 Kg	0.218 m3	S/	2.00
cemento	337.0 Kg	0.108 m3	S/	249.80
piedra (confitillo)	734.9 Kg	0.564 m3	S/	36.66
arena	960.2 Kg	0.679 m3	S/	44.14
fibra de vidrio	11.25 Kg	0.004 m3	S/	90.00
<b>Total, En Soles</b>			<b>S/</b>	<b>422.59</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

La tabla a continuación indica que el precio por metro cúbico de concreto reforzado con un 0.5% de fibra de vidrio asciende a S/. 422.59 soles.

### Costo por metro cubico de concreto con la incorporación del 1.0% de fibra de vidrio.

**Tabla 20.** Se muestra el precio del concreto por metro cúbico con incorporación del 0.5%.

<b>Costo Por Metro Cubito De Concreto Mas 1.0% De Fibra De Vidrio</b>				
Elemento	Por Peso	Por Volumen		Costo
agua	218.1 Kg	0.218 m3	S/	2.00
cemento	337.0 Kg	0.108 m3	S/	249.80
piedra (confitillo)	734.9 Kg	0.564 m3	S/	36.66

arena	960.2 Kg	0.679 m3	S/	44.14
fibra de vidrio	22.50 Kg	0.008 m3	S/	180.00
<b>Total, En Soles</b>			<b>S/</b>	<b>512.59</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

La tabla presentada muestra que el costo por metro cúbico de concreto, reforzado con un 1.0% de fibra de vidrio, es de S/. 512.59 soles.

## V.DISCUSIÓN

En esta investigación nuestra finalidad es determinar la resistencia a la compresión de estos ladrillos del concreto adicionado con las fibras del vidrio en dos diferentes porcentajes de 0.5% y 1.0% de fibras del vidrio en relación al peso total del concreto, para este caso se ha tomado ( $2250.20 \text{ kg/m}^3$ ), proporcionando así nos dio 12.00 kg y 24.00 kg. Y así se ha realizado el diseño de la mezcla con este porcentaje en la fibra del vidrio, para así determinar si este material fibras del vidrio influye favorablemente o negativamente en su resistencia al de compresión de los ladrillos o bloques. Para lo cual hemos realizados pruebas experimentales en el laboratorio y así comprobar nuestras respuestas de nuestros problemas planteados.

Según nuestros resultados en esta investigación, incorporación de la fibra de vidrio en los ladrillos del concreto. En las muestras practicadas en el laboratorio resultan propicios favorables, que al agregarle fibras de vidrio en 0.5% en relación a este peso total de este concreto diseñado por un metro cubico de concreto alcanzo una resistencia a las de compresión promedio de  $162.84 \text{ kg/cm}^2$  alcanzando un porcentaje de 116.32 % esto evaluado a los 28 días.

Mientras que al agregarle fibras del vidrio en 1.0 % en relación a su peso total del concreto diseñado por un metro cubico de concreto alcanzo una resistencia a las de compresión en promedio de  $166.32 \text{ kg/cm}^2$  alcanzando unos porcentajes de 118.79 % esto evaluado de la misma manera a los 28 días, de esta manera llegamos a corroborar en la tesis de Albino (2022), donde analizan Adición de las fibras del vidrio para a si mejorar sus propiedades ya físicas y propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , adicionado fibras del vidrio en porcentajes del 0.25%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%. en estas evaluaciones aumentando su resistencia. Y que influye positivamente para estos esfuerzos al de compresión y esfuerzos a la tracción.

De esta manera en la presente investigación se concluye que adicionarle fibras del vidrio en el concreto para bloques aumenta positivamente la resistencia y así dando una buena iniciativa para la fabricación de estos ladrillos de mejor calidad.

## VI. CONCLUSIONES

En este estudio se determinaron las propiedades físicas de los agregados, incluyendo las de la arena, su peso específico SSS 2541Kg/m<sup>3</sup>; peso unitario suelto (P.U.S) 1415Kg/m<sup>3</sup>; módulo de su fineza 2.83; porcentajes de absorción 2.67 y contenido de la humedad 4.1%. y las características físicas del confitillo, su peso específico SSS 2651Kg/m<sup>3</sup>; peso unitario suelto (P.U.S) 1302Kg/m<sup>3</sup>; peso volumétrico ya compactado seco 1571 Kg/m<sup>3</sup>; porcentajes de la absorción 2.76 y contenido de la humedad 2.3%, de esta manera ya teniendo

Las características se evaluaron mediante el diseño de mezclas siguiendo el método del American Concrete Institute (A.C.I.), seleccionando sus proporciones en la dosificación de acuerdo con criterios previamente establecidos, como la resistencia de  $f'c=140$  Kg/cm<sup>2</sup> para el ladrillo estándar, junto con una consistencia plástica. Esto se basó en el informe del estudio tecnológico de los agregados, donde se obtuvieron los datos necesarios para realizar el cálculo preciso de la dosificación. Para ello, fue indispensable el uso de las tablas proporcionadas por el comité del A.C.I.

La incorporación de las fibras del vidrio para los ladrillos o bloques de concreto en porcentajes de 0.5% y el 1.0%, Se han observado una mejora significativa en la resistencia a las de compresión, lo cual representa un avance positivo en la capacidad de resistencia del material.

En el marco de esta investigación, se realizaron pruebas a los 7, 14 y 28 días, siguiendo las recomendaciones establecidas. Al concluir, notamos que a los 28 días hubo una mejora significativa en la resistencia al de compresión en comparación con la del concreto estándar que se usó como referencia.

Para esta investigación se han llevado a cabo un análisis comparativo del costo por el metro cúbico entre el concreto convencional estándar, con una resistencia  $f'c=140$ Kg/cm<sup>2</sup>, y el concreto mejorado con fibra de vidrio. El concreto estándar tiene un precio de s/. 332.59, mientras que el concreto reforzado con fibra del vidrio al 0.5% se valora en s/. 422.59, y el concreto con un 1.0% de fibra de vidrio asciende a s/. 512.59. Se observa un aumento significativo en los costos al incorporar fibras de vidrio.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones de esta investigación se orientan hacia futuros investigadores, tesis y empresas que se dedican a la producción de ladrillos o bloques de concreto ya sea de manera artesanal o industrial.

Se recomienda utilizar agregados de calidad, libres de materiales como arcillas o materiales orgánicos, para la fabricación del concreto destinado a los ladrillos o bloques de concreto.

Se sugiere que, al comparar bloques de concreto con 0.5% y 1.0% de fibra de vidrio, no se observan diferencias significativas en términos de resistencia. Por lo tanto, se aconseja fabricar bloques de concreto incorporando un 0.5% de fibra de vidrio.

Se recomienda realizar un adecuado proceso de curado a los ladrillos o bloques de concreto para garantizar que alcancen la resistencia a la compresión deseada a los 28 días.

Se recomienda incorporar fibra de vidrio en un 0.5%, ya que con esta cantidad se logra una resistencia adecuada y se evitan los costos elevados asociados con una mayor cantidad de fibra de vidrio.

## REFERENCIAS

- Abanto (2013). Tecnología del Concreto. 2° Edición. Perú: San Marcos, Perú.
- Abrigo (2018). “Resistencia Del Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> Adicionando Fibra De Vidrio En Proporciones De 2%, 4% Y 6%”. Universidad Privada del Norte
- Almeida y Trujillo (2017). “Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones”. Universidad Central del Ecuador.
- Arango Y Anderson (2013). “Influencia de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas de mezclas de concreto”. Universidad EAFIT, Colombia.
- Bannia Yoselinne (2022). Adición de la fibra de vidrio para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto en la ciudad de Ilo.
- Betty Isabel (2019). “Análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal de concreto y el ladrillo adicionando vidrio reciclado – Distrito de Nuevo Chimbote – Ancash - 2019”.
- Campoverde y Juárez (2019), en su investigación “Comparación del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018”.
- Cemex (2019). <https://www.cemex.com.pe/-/hablando-de-cementos-portland>.
- Cenzano (2014). Carpintería metálica y de PVC y vidriería (1.era edición). Madrid: Editorial AMV Ediciones. Esteire, E. & Madrid A.
- Felix y Sanchez (2020), “Influencia del vidrio crudo molido reciclado como agregado fino en las propiedades físicas y mecánicas de ladrillo de concreto para muros portantes”, Universidad San Martin de Porres.
- Garay (2018). “Influencia del Agregado Reciclado más Fibra de Vidrio en las Propiedades Mecánicas del Concreto  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, Ayacucho - 2021”. Universidad Cesar Vallejo.
- Hincapie y Zambrano (2014), en su investigación titulada: “Comportamiento a flexión de compuestos cementicios de ultra alto desempeño reforzados con fibras de vidrio alcalino-resistentes”. Pontificia Universidad Javeriana-Bogotá. Colombia.
- Mantilla (2017). Influencia del vidrio del tipo e en las propiedades mecánicas de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup>. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Nuevo Chimbote – Perú.

- Morgado (2016). Resistencia al fuego de perfiles pultruidos de polímero reforzado con fibras de vidrio (GFRP) para aplicaciones en rehabilitación: Estudio experimental, numérico y analítico por. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción [en línea]. Mayo – agosto, 2016, 6(2).
- Neville y Brooks (1998). Tecnología del Concreto, 1ª edición. Editorial Trillas, México, D.F., pp. 81-90.
- NORMA E-070. (2007). Norma Técnica Peruana De Construcción E-070 Albañilería. LIMA.
- Owens (2019). Color - Strikable glass containers. Suiza, 2019.
- Sánchez (2001). Tecnología del concreto y del mortero. 5ta ed. Bogotá D.C: bhandar editores Ltda. 1996. 349p.

## ANEXOS

### ELABORACION DEL LADRILLO DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE VIDRIO

**Anexo 1:** Matriz De Operacionalización De Variables de ladrillos con concreto patrón.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Escala De Medición
Variable 1 propiedades del ladrillo de concreto	El ladrillo de concreto o también llamados bloques de hormigón, es un producto prefabricado elaborado con agregado fino, arena gruesa y piedra de 3/8 confitillo, cemento y agua, utilizado en la construcción de muros para viviendas.	Se elaboran ladrillos de concreto con adición de fibra de vidrio en porcentajes de 0.5% y 1%. Dichos ladrillos se analizan mediante ensayos de resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo y absorción de acuerdo al RNE E.070.	propiedades mecánicas	resistencia a la compresión	Evaluación en campo	nominal
			propiedades físicas	variación dimensional	Evaluación en campo	nominal
				alabeo	Evaluación en campo	razón
				absorción	Evaluación en campo	razón

**Fuente:** Elaboración propia



**Anexo 2:** Matriz De Operacionalización De Variables de ladrillos con de concreto con adición de fibra de vidrio.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Escala De Medición
Variable 2 propiedades del ladrillo de concreto con adición de fibra de vidrio	El ladrillo de concreto o también llamados bloques de hormigón, es un producto prefabricado elaborado con agregado fino, arena gruesa y piedra de 3/8 confitillo, cemento y agua, utilizado en la construcción de muros para viviendas.	Se elaboran ladrillos de concreto con adición de fibra de vidrio en porcentajes de 0.5% y 1%. Dichos ladrillos se analizan mediante ensayos de resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo y absorción de acuerdo al RNE E.070.	propiedades mecánicas	resistencia a la compresión	Evaluación en campo	nominal
			propiedades físicas	variación dimensional	Evaluación en campo	nominal
				alabeo	Evaluación en campo	razón
				absorción	Evaluación en campo	razón

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3: Matriz De consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Título De La Tesis: “Incorporación De La Fibra De Vidrio En Ladrillos De Concreto Para Viviendas, Huamanga - Ayacucho 2024”							
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables		Dimensiones	Indicadores	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General					
¿cuánto varía la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024?	determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024	La resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto para viviendas cambia considerablemente con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024	Independiente	v1: fibra de vidrio	dosificación del concreto adicionado con la fibra de vidrio		<b>tipo de investigación:</b> investigación comparativa <b>enfoque de investigación:</b> cuantitativo <b>diseño de la investigación:</b> experimental <b>población:</b> ladrillos de concreto o bloques de concreto sin fibra de vidrio y con adición de fibra de vidrio <b>muestra:</b> 60 ladrillos o bloques de concreto
<b>problema específico</b>	objetivo específico	hipótesis específico				contenido de humedad, granulometría de los agregados, pero específico, absorción y contenido de humedad	
¿cómo determinar las propiedades físicas de los agregados, huamanga - Ayacucho 2024?	Efectuar pruebas de laboratorio a los agregados para determinar las propiedades físicas, huamanga - Ayacucho 2024	con el ensayo del laboratorio se determinará las propiedades físicas del concreto adicionado con la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024			propiedades físicas	diseño de mezcla del concreto sin adición de fibra de vidrio y con la adición de la fibra de vidrio	
¿cuánto varía el costo de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024?	determinar el costo de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024	el costo de los ladrillos de concreto para viviendas cambia considerablemente con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024	Independiente	v2: propiedades físicas mecánicas		resistencia a la compresión	
¿cómo determinar la resistencia final de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024?	determinar la resistencia a la compresión final de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024	la resistencia final de los ladrillos de concreto para viviendas cambia considerablemente con la incorporación de la fibra de vidrio, huamanga - Ayacucho 2024			propiedades mecánicas		

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 3:** Panel fotográfico

**Ilustración 30.** Extracción de agregados en la cantera.



**Ilustración 31.** Material extraído de una cantera, específicamente agregado grueso conocido como "confitillo".



**Ilustración 32.** Selección de materiales para la preparación del concreto.



**Ilustración 33.** Preparación del concreto con la incorporación de la fibra de vidrio.





**Ilustración 34.** Máquina de elaboración bloques de ladrillo de concreto.



**Ilustración 35.** Ladrillos elaborados con la dosificación del concreto patrón.



**Ilustración 36.** Ladrillos elaborados con la dosificación del concreto con la adición de fibra de vidrio.



**Ilustración 37.** Ladrillos elaborados con la dosificación del concreto con la adición de fibra de vidrio.





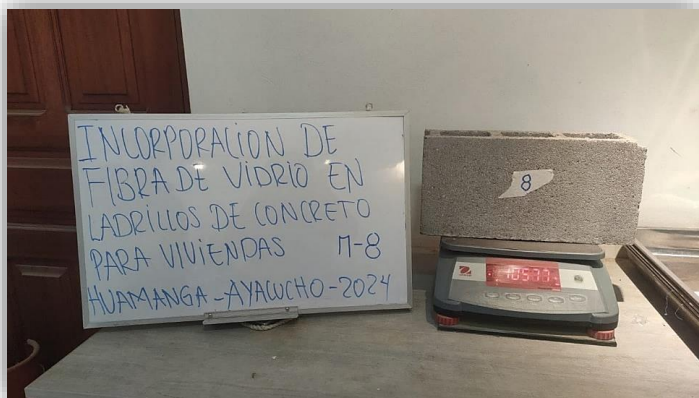
**Ilustración 38.** Secado de ladrillo de concreto con adición de fibra de vidrio



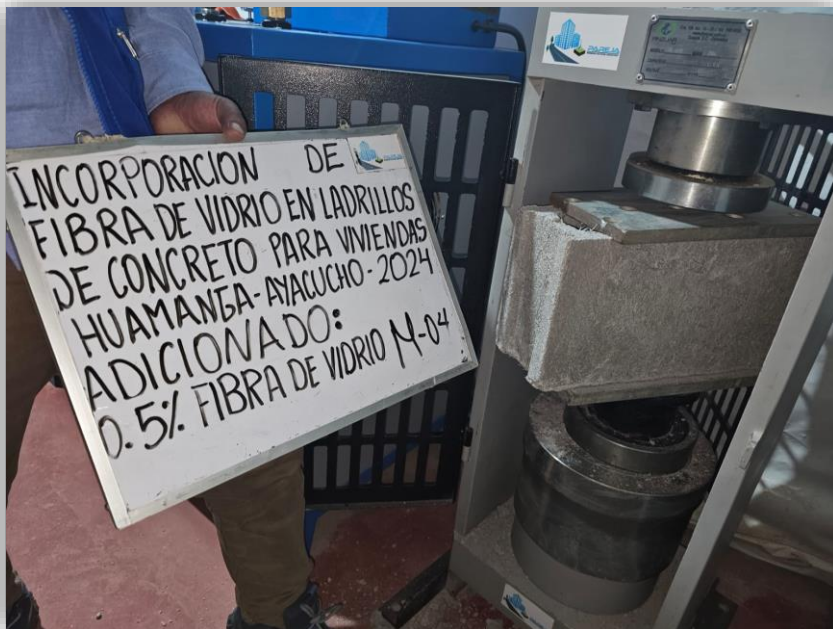
**Ilustración 39.** Bloques de ladrillo de concreto con adición de fibra de vidrio en laboratorio.



**Ilustración 40.** Peso del bloque de ladrillo de concreto.



**Ilustración 41.** Realizado la rotura del bloque de ladrillo de concreto.



**Ilustración 42.** Finalmente se obtiene la rotura del bloque de ladrillo de concreto.





**Anexo 4: Informes De Laboratorios**



**LABORATORIO DE GEOTECNIA**  
**CONCRETO Y PAVIMENTOS**



**SERVICIO DE LABORATORIO DE DISEÑO DE MEZCLA**  
**Nº 002 - 2023 AyB GEOTHEC S.A.C.**

**“INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO  
PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024”**

 999302086 - 939891813  
 abgeothec@gmail.com  
 Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7  
San Juan Bautista-Ayacucho



## LABORATORIO DE GEOTECNIA CONCRETO Y PAVIMENTOS

### DISEÑO DE MEZCLA

#### ESTUDIO DE DISEÑO DE MEZCLA

"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024"

SOLICITANTE: RITZON DE LA CRUZ CARDENAS

FECHA: 1 de noviembre del 2023


BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169849  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



abgeothech@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Antecedentes e información previa

Se hace referencia a la información requerida y necesaria para contemplar como también ejecutar el diseño de mezcla para el proyecto **"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA – AYACUCHO 2024"**

En el presente informe se ha realizado el diseño de mezcla por el método de A.C.I. por el que hemos tomado las proporciones en la dosificación para los criterios dados como la resistencia de un  $f'c$  igual a **140 kg/cm<sup>2</sup>**, con una consistencia plástica, dado que en el INFORME DE ESTUDIO TECNOLÓGICO DE LOS AGREGADOS se obtuvieron los resultados necesarios para el cálculo de la dosificación exacta. Han sido necesarios para el uso de las tablas correspondientes señaladas por el COMITÉ DEL A.C.I.

#### 1.2 Metodología

El procedimiento del presente informe se llevó a cabo por medio de trabajos de campo (recolección de información básica); ensayos en laboratorio y los resultados obtenidos en gabinete, el presente estudio que incluye.

Presentamos los ensayos básicos realizados en el laboratorio, algunos ensayos pueden o no haberse realizado, esto depende de la información que se desea obtener y de acuerdo a la naturaleza de cada procedimiento y la obtención de resultados

- Ensayo 01: Contenido de humedad de los agregados (MTC E 108)
- Ensayo 02: Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N°200 por lavado (MTC E 202)
- Ensayo 03: Peso unitario y vacíos de los agregados (MTC E 203)
- Ensayo 04: Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos (MTC E 204).
- Ensayo 05: Peso Específico y absorción de los agregados gruesos (MTC E 205).
- Ensayo 06: Porcentaje de Absorción y contenido de Humedad de los Agregados.
- Ensayo 07: Índice de forma y textura de los agregados (MTC E 208)
- Ensayo 08: Partículas livianas en los agregados (MTC E 211)
- Ensayo 09: Partículas Chatas y alargadas en agregados (MTC E 223)



**BRYAN DAVIS CARRASCO TICURA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 169809  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



abgeothec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

## 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.1 DISEÑO DE MEZCLA

La selección de las proporciones de los materiales integrantes de la unidad cúbica de concreto, es definida como el proceso que, en base a la aplicación técnica y práctica de los conocimientos científicos sobre sus componentes y la interacción entre ellos, permite lograr un material que satisfaga de la manera más eficiente y económico los requerimientos particulares del proyecto constructivo.

El concreto es un material heterogéneo, el cual está compuesto por material aglutinante (como el cemento Portland), material de relleno (agregados naturales o artificiales), agua, aire naturalmente atrapado o intencionalmente incorporado y eventualmente aditivos o adiciones, presentando cada uno de estos componentes propiedades y características que tienen que ser evaluadas, así como aquellas que pueden aparecer cuando se combinan desde el momento del mezclado.

### 2.2 INFORMACIÓN NECESARIA PARA UN DISEÑO DE MEZCLA

- Análisis granulométrico de los agregados
- Precio unitario comportado de los agregados (fino y grueso)
- Peso específico de los agregados (fino ingreso)
- Contenido de humedad y porcentaje de absorción de los agregados (fino y grueso)
- Perfil y textura de los agregados
- Tipo y marca del cemento
- Peso específico del cemento
- Relaciones entre resistencia y la relación agua/cemento, para combinaciones posibles de cemento y agregados

### 2.3 INSTRUCCIONES PARA UN DISEÑO DE MEZCLA

Los siguientes pasos se consideran fundamentales en el proceso de selección de las proporciones de la mezcla para alcanzar las propiedades deseadas en el concreto.

Ellos deben efectuarse independientemente del procedimiento de diseño seleccionado.

- Estudiar cuidadosamente los requisitos indicados en los planos y en las especificaciones de obra.
- Seleccionar la resistencia promedio requerida para obtener en obra la resistencia de diseño especificada por el proyectista. En esta etapa se deberá tener en cuenta la desviación estándar y el coeficiente de variación de la compañía constructora, así como el grado de control que se ha de ejercer en obra.
- Seleccionar, en función de las características del elemento estructural y del sistema de colocación del concreto, el tamaño máximo nominal del agregado grueso.



BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 16989B  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



abgeothec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho



- Elegir la consistencia de la mezcla y expresarla en función del asentamiento de la misma. Se tendrá en consideración, entre otros factores la trabajabilidad deseada, las características de los elementos estructurales y las facilidades de colocación y compactación del concreto.
- Determinar el volumen de agua de mezclado por unidad de volumen del concreto, considerando el tamaño máximo nominal del agregado grueso, la consistencia deseada y la presencia de aire, incorporado o atrapado, en la mezcla.
- Determinar el porcentaje de aire atrapado o el de aire total, según se trate de concretos normales o de concretos en los que expresamente, por razones de durabilidad, se ha incorporado aire, mediante el empleo de un aditivo.
- Seleccionar la relación agua - cemento requerido para obtener la resistencia deseada en el elemento estructural. Se tendrá en consideración la resistencia promedio seleccionada y la presencia o ausencia de aire incorporado.
- Seleccionar la relación agua - cemento requerida por condición de durabilidad. Se tendrá en consideración los diferentes agentes externos e internos que podrían atentar contra la vida de la estructura.
- Seleccionar la menor de las relaciones agua - cemento elegidas por resistencia y durabilidad, garantizando con ello que se obtendrá en la estructura la resistencia en compresión necesaria y la durabilidad requerida.
- Determinar el factor cemento por unidad cubica de concreto, en función del volumen unitario de agua y de la relación agua - cemento seleccionado.
- Determinar las proporciones relativas de los agregados fino y grueso. La selección de la cantidad de cada uno de ellos en la unidad cubica de concreto está condicionada al procedimiento de diseño seleccionado.
- Determinar, empleando el método de diseño seleccionado, las proporciones de la mezcla, considerando que el agregado está en estado seco y que el volumen unitario de agua no ha sido corregido por humedad del agregado.
- Corregir dichas proporciones en función del porcentaje de absorción y el contenido de humedad de los agregados finos y grueso
- Ajustar las proporciones seleccionadas de acuerdo a los resultados de los ensayos de la mezcla realizados en el laboratorio.
- Ajustar las proporciones finales de acuerdo a los resultados de los ensayos realizados bajo condiciones de obra.

#### 2.4 RECOMENDACIONES ESPECIALES

Sea cual fuere el método de diseño empleado, así como el mayor o menor grado de refinamiento que se aplique en el mismo, el concreto resultante debe siempre considerarse como un material de ensayo cuyas proporciones definitivas se establecen en función de los resultados de las experiencias de laboratorio y las condiciones de trabajo en obra.



BRYAN DAVIS CARRASCO TICURA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



abgeotech@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

## 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 3.1 DE LOS AGREGADOS

La cantera para la preparación del diseño de mezcla es la cantera que se está trabajando en la obra

UBICACIÓN POLÍTICA:

- Departamento : AYACUCHO.
- Provincia : HUAMANGA
- Distrito : SAN JOSÉ DE TICLLAS
- Lugar : CANTERA CHILLIDO

### 3.2 CEMENTO

Las condiciones climáticas en el lugar del proyecto no son severas sino normales, de acuerdo a este análisis se podría escoger un cemento portland Estándar **Tipo I**, que es aplicado para condiciones normales.

Las condiciones de exposición de la estructura a la cimentación no son severas pues en los análisis químicos del material de Sub Base, se ve que no tienen problemas de ataque de sulfatos y/o cloruros por lo que se podrá usar un cemento portland Tipo I

### 3.3 AGUA PARA CONCRETO

En la obra existen reservas de agua beneficiosas de agua potable, que consume la población y como analogía se puede decir que lo que no daña al hombre menos será al concreto, además estas obras no presentan evidencia de problemas en el concreto por el uso de esta agua. Por lo que se concluye que se podrá usar el agua que discurre de ella.

### 3.4 ADITIVOS

A criterio de los responsables de la ejecución podría usarse algún aditivo para controlar alguna propiedad del concreto, como es el caso de un aditivo reductor de agua, aditivos curadores y aditivos acelerantes de fragua, según las necesidades del Proyecto al momento.

### 3.5 PROPORCIONES DEL CONCRETO

La selección de las proporciones de los materiales integrantes del concreto deberá permitir que: se logre la trabajabilidad y consistencia que permitan que el concreto sea colocado fácilmente en los encofrados y alrededor del acero de refuerzo bajo las condiciones de colocación a ser empleadas, sin segregación o pueda estar sometido el concreto.

El Concreto para estructuras debe de estar prevista para garantizar una durabilidad satisfactoria dentro de las diferentes condiciones para asegurar la resistencia deseada a la flexión y comprensión.

BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



a bgeothec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

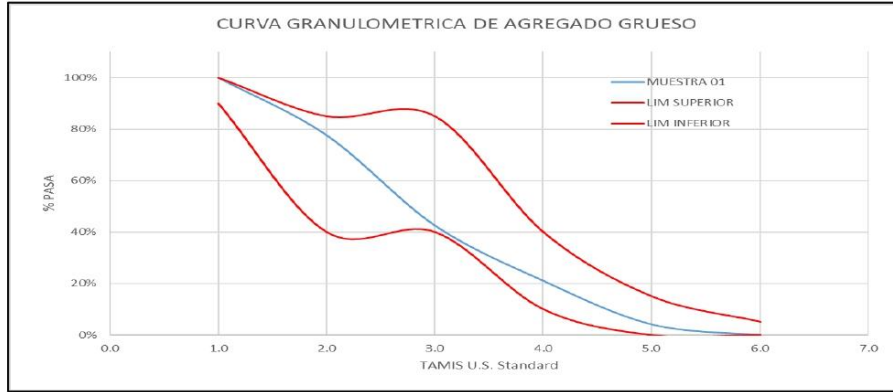
Tabla 1 RESUMEN DE DISEÑO DE MEZCLA PARA 140 kg/cm<sup>2</sup>

12. RESULTADOS - DOSIFICACIÓN PARA DISEÑO DE MEZCLA 140 kg/cm <sup>2</sup>			
Para 1 m <sup>3</sup>			
ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN EN VOLUMEN
Agua	218.1 kg	0.218 m <sup>3</sup>	27.5 Lt/bl
Cemento	337.0 kg	0.108 m <sup>3</sup>	1.0
Piedra	734.9 kg	0.564 m <sup>3</sup>	2.5
Arena	960.2 kg	0.679 m <sup>3</sup>	3.0
<b>TOTALES</b>	<b>2250.2 kg</b>	<b>1.000 m<sup>3</sup></b>	
Para 1 m <sup>3</sup> de concreto equivale a 7.93 Sacos de cemento y 218 Litros de agua			
Para 1 saco 42.5 kg		1m <sup>3</sup> = 35.315 ft <sup>3</sup>	
ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN EN PESO
Agua	27.5 kg	19.9 Lt	27.5 Lt/bl
Cemento	42.5 kg	1.000 bl	1.0
Piedra	92.7 kg	0.071 m <sup>3</sup>	2.2
Arena	121.1 kg	0.086 m <sup>3</sup>	2.8
<b>TOTALES</b>	<b>283.8 kg</b>		

### 3.6 GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS FINOS.



### 3.7 GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS GRUESOS.



### 3.8 RESUMEN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

CUADRO DE RESUMEN DEL ENSAYO				
ENSAYO No	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD		PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
		PRUEBA No 01 (%)	PRUEBA No 02 (%)	
M-1	CONT. DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO	1.02	2.44	1.58
M-1	CONT. DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO	5.46	5.35	5.41

### 3.9 RESUMEN DEL CONTENIDO PESO NATURAL SUELTO.

PESO NATURAL SUELTO DEL AGREGADO GRUESO (kg/m <sup>3</sup> )	PESO NATURAL SUELTO DEL AGREGADO FINO (kg/m <sup>3</sup> )
1415.91	1373.22

**RYAN DAVIS CARRASCO TIGUA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 169889  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



### 4. Conclusiones y Recomendaciones generales

- Para la disposición de los agregados se ha escogido la Cantera CHILLICO, las cuales se realizaron los ensayos respectivos indicados en la norma, donde el agregado fino y grueso cumplen con los parámetros mínimos establecidos.
- Se realizó el diseño acorde a las tablas del comité ACI 211 y se comprobó la resistencia para mezclas de concreto y  $f_c' = 140 \text{ kg/cm}^2$ . Para la fabricación de ladrillos de concreto para viviendas donde se recomienda el uso de CEMENTO APU TIPO I, con el siguiente diseño de mezcla en proporción de peso y volumen.

#### DISEÑO DE MEZCLA PARA 140 kg/cm<sup>2</sup>

PROPORCIÓN EN PESO	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA (L)
	1.0	2.8	2.2	27.5
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA (L)
	1.0	3.0	2.5	27.5

- Se recomienda el uso de cuberas para la dosificación de los agregados al momento de preparar el concreto. Para alcanzar mayor o igual a la resistencia del concreto endurecido de diseño esperado.

BRYAN DAVIS CARRASCO TICURA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169899  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



# LABORATORIO DE GEOTECNIA CONCRETO Y PAVIMENTOS

## Anexo 1

### CÁLCULOS DE DISEÑO DE MEZCLA



999302086 - 939891813



abgeothec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

PARA DISEÑO DE MEZCLA 140 kg/cm<sup>2</sup>.

	<b>DISEÑO DE MEZCLAS POR EL METODO DEL ACI - CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO</b>		
"RIZON DE LA CRUZ CARDENASI"	A.C.1 211J	INFORME No. :	I
METODO DE ENSAYO:	A.C.1 211J	FECHA DE ENSAYO:	01/11/2023
OBRA/PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	FECHA DE EMISIÓN :	01/11/2023

**1.0 INGRESO DE DATOS**

CONCRETO  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con 0.5% de fibra de vidrio

Selección de la resistencia de diseño $f_{cr}$	140 kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico del cemento	3120 kg/m <sup>3</sup>
Ingresar Slump	3" a 4"
Tamaño máximo del agregado	3/8"
Peso específico del agua	1000 kg/m <sup>3</sup>
Fibra de vidrio tipo E peso específico	2680 kg/m <sup>3</sup>

**Características Físicas de la Arena**

Peso Específico SSS	2541 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto (P.U.S.) Kg/m <sup>3</sup>	1415 kg/m <sup>3</sup>
Modulo de Fineza	2.83
Porcentaje de Absorción	2.67 %
Contenido de Humedad	4.1 %

**Características Físicas de la Piedra**

Peso Específico SSS	2651 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto (P.U.S.) Kg/m <sup>3</sup>	1302 kg/m <sup>3</sup>
Peso Volumétrico Compactado Seco	1571 kg/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Absorción	2.76 %
Contenido de Humedad	2.3 %

**3.0 CALCULO DE VALORES DE DISEÑO**

Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso	Proporción (en peso)
Cemento	0.108 m <sup>3</sup>	3120 kg/m <sup>3</sup>	336.96 kg	1.00
Arena (seca)	0.363 m <sup>3</sup>	2541 kg/m <sup>3</sup>	922.38 kg	2.74
Piedra (seca)	0.271 m <sup>3</sup>	2651 kg/m <sup>3</sup>	718.42 kg	2.13
Agua	0.228 m <sup>3</sup>	1000 kg/m <sup>3</sup>	228.00 kg	28.76 L/saco
Aire	0.030 m <sup>3</sup>			
	1.000 m <sup>3</sup>		2205.76 kg	

**5.0 DISEÑO FINAL CORREGIDO POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN**

Elemento	Peso Absoluto	Corrección	Peso Corregido	Proporción (en peso)
Cemento	336.96 kg		336.96 kg	1.00
Arena (seca)	922.38 kg	1.04	960.20 kg	2.80
Piedra (seca)	718.42 kg	1.02	734.94 kg	2.20
Agua	228.00 kg	-9.89 kg	218.11 kg	27.50 L/saco
Aire				
			2250.21 kg	

**2. RESULTADOS - DOSIFICACIÓN PARA DISEÑO DE MEZCLA**  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$  CON 0.5 % DE FIBRA DE VIDRIO AÑADIDO

Para 1 m<sup>3</sup>

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN EN VOLUMEN
Agua	218.1 kg	0.218 m <sup>3</sup>	27.5 Lt/bl
Cemento	337.0 kg	0.108 m <sup>3</sup>	1.0
Piedra	734.9 kg	0.564 m <sup>3</sup>	2.5
Arena	960.2 kg	0.679 m <sup>3</sup>	3.0
Fibra de vidrio	11.25 kg	0.004 m <sup>3</sup>	11.25 kg
<b>TOTALES</b>	<b>2250.2 kg</b>	<b>1.000 m<sup>3</sup></b>	

Para 1 m<sup>3</sup> de concreto equivale a **7.93** Sacos de cemento y **218** Litros de agua

Para 1 saco 42.5 kg      1m<sup>3</sup> = 35.315 ft<sup>3</sup>

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN EN PESO
Agua	27.5 kg	19.9 Lt	27.5 Lt/bl
Cemento	42.5 kg	1.000 bl	1.0
Piedra	92.7 kg	0.071 m <sup>3</sup>	2.2
Arena	121.1 kg	0.086 m <sup>3</sup>	2.8
Fibra de vidrio	1.4 kg	0.001 m <sup>3</sup>	1.42 kg
<b>TOTALES</b>	<b>285.2 kg</b>		

Ilustración 1. Cálculo de diseño mezcla hoja 1

**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 169889  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**DISEÑO DE MEZCLAS POR EL METODO DEL ACI CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO**

**1.0 INGRESO DE DATOS**

DISEÑO DE CONCRETO = 140 kg/cm<sup>2</sup>

Selección de la resistencia de diseño	$f'_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$	Ingresar Slump	3" a 4"
Peso específico del cemento	3120 kg/m <sup>3</sup>	Tamaño máximo del agregado	3/8"
		Peso específico del agua	1000 kg/m <sup>3</sup>

<b>Características Físicas de la Arena</b>		<b>Características Físicas de la Piedra</b>	
Peso Específico SSS	2541 kg/m <sup>3</sup>	Peso Específico SSS	2651 kg/m <sup>3</sup>
Modulo de Fineza	2.83	Peso Volumétrico Compactado Seco	1571 kg/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Absorción	2.67 %	Porcentaje de Absorción	2.76 %
Contenido de Humedad	4.1 %	Contenido de Humedad	2.3 %

**2.0 CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS**

Peso del agua de amasado (Ref. Tabla 1)	228 kg	Volumen del agua	0.228 m <sup>3</sup>
---	--------	------------------	----------------------

Relacion Agua/Cemento (Ref. Tabla 2, interpolación lineal)	Rango Fc	Rango A/C
	200 kg/cm <sup>2</sup>	0.69
	210 kg/cm <sup>2</sup>	0.674
	250 kg/cm <sup>2</sup>	0.61

Peso del cemento	338.279 kg	Volumen del cemento	0.108 m <sup>3</sup>
------------------	------------	---------------------	----------------------

Volumen del agregado grueso compactado en seco (Ref. Tabla 3, interpolación lineal)	Rango Fineza	Rango Agreg.
	2.8	0.46 m <sup>3</sup>
	2.83	0.457 m <sup>3</sup>
	3	0.44 m <sup>3</sup>

Volumen del agregado grueso	0.271 m <sup>3</sup>
-----------------------------	----------------------

Porcentaje de aire atrapado (Ref. Tabla 1)	3.00 %	Volumen de aire atrapado	0.030 m <sup>3</sup>
--	--------	--------------------------	----------------------

Volumen de arena	0.363 m <sup>3</sup>
------------------	----------------------

**3.0 CALCULO DE VALORES DE DISEÑO**

DISEÑO DE CONCRETO =

Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso	Proporcion (en peso)
Cemento	0.108 m <sup>3</sup>	3120 kg/m <sup>3</sup>	336.96 kg	1.00
Arena (seca)	0.363 m <sup>3</sup>	2541 kg/m <sup>3</sup>	922.38 kg	2.74
Piedra (seca)	0.271 m <sup>3</sup>	2651 kg/m <sup>3</sup>	718.42 kg	2.13
Agua	0.228 m <sup>3</sup>	1000 kg/m <sup>3</sup>	228.00 kg	28.76 Lt/saco
Aire	0.030 m <sup>3</sup>			
	<b>1.000 m<sup>3</sup></b>		<b>2205.76 kg</b>	

**4.0 CORRECCION POR ABSORCION Y HUMEDAD**

Elemento	Peso Absoluto	Corrección por Humedad	Peso Corregido
Peso arena humeda	922.38 m <sup>3</sup>	1.04	960.20 kg
Peso piedra humeda	718.42 m <sup>3</sup>	1.02	734.94 kg

Elemento	Humedad	Absorcion	Humedad Superficial	Contribucion de agua
Arena	4.1 %	2.67 %	1.43 %	13.19 kg
Piedra	2.3 %	2.76 %	-0.46 %	-3.30 kg
				9.89 kg

**5.0 DISEÑO FINAL CORREGIDO POR HUMEDAD Y ABSORCION**

Elemento	Peso Absoluto	Corrección	Peso Corregido	Proporcion (en peso)
Cemento	336.96 kg		336.96 kg	1.00
Arena	922.38 kg	1.04	960.20 kg	2.80
Piedra	718.42 kg	1.02	734.94 kg	2.20
Agua	228.00 kg	-9.89 kg	218.11 kg	27.50 Lt/saco
Aire	2206 kg		2250.21 kg	

**BRYAN DAVIS CARRASCO TICUARA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169849  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

*Ilustración 2. Cálculo del diseño de mezcla detallado con 0.5% de fibra de vidrio*

<b>A &amp; B</b> GEO THEC S.R.L.C.		MÉTODO PARA EL ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LOS AGREGADOS FINOS NTP 400.012 / ASTM C - 136				CÓDIGO	
						FECHA	
						REVISIÓN	
PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - HUAMANGA - AYACUCHO"					FECHA DE ENSAYO:	01-Nov-2023
LOCALIZACIÓN:	CANTERA CHILICO		INFORME N°:			1	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	MATERIAL DE PRESTAMO DE AGRIGADO FINO		MUESTRA N°:			1	
Masa total humedada antes del lavado (g):		1760.0		Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):		1655.0	
Masa total seca calculada (g):		1641.2		Error (%):		SI CUMPLE	
						ESPECIFICACIÓN NPT 400.037	
Tamiz		Retenido Masa (g)	%Retenido	%Retenido Acumulado	%Pasa	Límite Inferior (%)	Límite Superior (%)
U.S Standard	mm						
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
#4	4.74	45.0	2.7	2.7	97.3	95	100
#8	2.36	250.0	15.2	18.0	82.0	80	100
#16	1.18	366.0	19.3	37.2	62.8	50	85
#30	0.60	450.0	27.4	64.6	35.4	25	60
#50	0.30	320.0	19.5	84.1	15.9	5	30
#100	0.15	200.0	12.2	96.3	3.7	0	10
#200	0.08	66.0	4.0	100.4	-0.4		
Pasa #16	46.0	2.8	CUMPLE ESPECIFICACIÓN		CUMPLE ESPECIFICACIÓN		
Total Tamizado (g)		1647.0	%DE FINOS	2.8			
OBSERVACIONES: Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de XXXX.							
REVISÓ				APROBÓ			
				BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA INGENIERO CIVIL CIP-N° 169090 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA			

Ilustración 3. Análisis granulométrico de agregado fino



		MÉTODO PARA EL ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LOS AGREGADOS GRUESOS NTP 400.012 / ASTM C - 136				CÓDIGO:	
						FECHA:	
						REVISIÓN:	
PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"					FECHA DE ENSAYO:	01/11/2023
LOCALIZACIÓN:	CANTERA CHILLICO					INFORME Nro:	1
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	MATERIAL DE PRESTAMO DE AGREGADO					MUESTRA Nro:	1
Masa total húmeda antes del lavado (g):	4325.0	Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):	4111.0	USO (NPT 400.037):	56		
Masa total seca calculada (g):	4284.9	Error (%):	0.19	TAMAÑO NOMINAL (mm) NPT 400.037			
Tamiz		Retenido Masa (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	25 a 9,5 (1" a 3/8")	
U.S Standard	mm					Límite Inferior (%)	Límite Superior (%)
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	90	100
3/4"	19.00	958.0	22.4	22.4	77.6	40	85
1/2"	12.50	1500.0	35.0	57.4	42.6	40	85
3/8"	9.50	920.0	21.5	78.8	21.2	10	40
#4	4.75	725.0	16.9	95.8	4.2	0	15
						0	5
Pasa #16		181.9	4.2	CUMPLE CON ESPECIFICACIÓN:		CUMPLE ESPECIFICACIÓN	
Total Tamizado (g)	4103.0		CURVA GRANULOMÉTRICA DE AGREGADO GRUESO				
OBSERVACIONES:							
<small>Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de XXXX</small>							
REVISÓ				APROBO			
JEFE DE LABORATORIO				GERENTE			

Ilustración 4. Análisis granulométrico de agregado grueso

**APROBADO**  
 GERENTE  
**RYAN DAVIS CARRASCO PICUÑA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 169809  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

INFORME DE ENSAYO		Código	
<b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL PESO HUNITARIO SUELTO</b>		Versión	
		Fecha	
Página 1 de 1			
NOMBRE CLIENTE:	"RITZON DE LA CRUZ CARDENASI"	INFORME No.:	
OBRA/PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	01/11/2023
PROCEDENCIA:	CANTERA CHILLICO	FECHA DE ENSAYO:	01/11/2023
LOCALIZACIÓN:	SAN JOSE DE TICLLAS	FECHA DE EMISIÓN:	01/11/2023
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	DEL AGREGADO EN OBRA SE EXTRAE MATERIAL DE PRESTAMO		
CÁLCULO DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO			
<b>Datos iniciales</b>			
Peso del espécimen	430 g		
Peso del espécimen + muestra húmeda	2420 g		
Peso de la muestra húmeda	1.99 Kg		
Altura del espécimen	17.2 cm	Diámetro	10.2 cm
		Radio del espécimen	5.1 cm
Volumen del espécimen	0.001405 m <sup>3</sup>		
<b>PESO ESPECÍFICO HÚMEDO</b>	<b>1415.91 Kg/m<sup>3</sup></b>		
CÁLCULO DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO			
Peso del espécimen	430 g		
Peso del espécimen + muestra seca	2360 g		
Peso de la muestra seca	1.93 Kg		
Altura del espécimen	17.2 cm	Diámetro	10.2 cm
		Radio del espécimen	5.1 cm
Volumen del espécimen	0.001405 m <sup>3</sup>		
<b>PESO ESPECÍFICO SECO</b>	<b>1373.22 Kg/m<sup>3</sup></b>		
OBSERVACIONES			
REVISÓ	APROBO		
Jefe de Laboratorio			

*Ilustración 5. Cálculo del peso unitario del agregado grueso y fino.*



	INFORME DE ENSAYO		Código	
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL PESO ESPECÍFICO SSS		Versión	
			Fecha	
	Página 1 de 1			
<b>NOMBRE CLIENTE:</b>	"RIZON DE LA CRUZ CARDENASI"	<b>INFORME No. :</b>	1	
<b>OBRA/PROYECTO:</b>	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	<b>FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:</b>	01/11/2023	
<b>PROCEDENCIA:</b>	CANTERA CHILICO	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	01/11/2023	
<b>LOCALIZACIÓN:</b>		<b>FECHA DE EMISIÓN :</b>		
<b>DESCRIPCIÓN MUESTRA :</b>				
<b>CÁLCULO DEL PESO ESPECÍFICO SSS DEL AGREGADO FINO</b>				
<b>Datos Iniciales</b>				
Peso del espécimen	0 g			
Peso del espécimen + muestra húmeda	2163 g			
Peso de la muestra húmeda	0.0263 Kg			
Volumen del espécimen	8.9 ml			
Volumen del espécimen		0.008900 m <sup>3</sup>		
<b>PESO ESPECÍFICO HÚMEDO</b>		<b>2.4303 Kg/m<sup>3</sup></b>		
<b>CÁLCULO DEL PESO ESPECÍFICO SSS DEL AGREGADO GRUESO</b>				
Peso del espécimen	0 g			
Peso del espécimen + muestra seca	23.21 g			
Peso de la muestra seca	0.02321 Kg			
Altura del espécimen	8.9 L			
Volumen del espécimen		0.008900 m <sup>3</sup>		
<b>PESO ESPECÍFICO SECO</b>		<b>2.6079 Kg/m<sup>3</sup></b>		
<b>OBSERVACIONES</b>				
REVISÓ				
Jefe de Laboratorio				
				Gerente

*Ilustración 6. Cálculo del peso específico del agregado grueso y fino.*



	INFORME DE ENSAYO	Código	
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO GRUESO MTC E 108 / ASTM D-2216	Versión	
		Fecha	
		Página 1 de 1	
NOMBRE CLIENTE:	"RIZÓN DE LA CRUZ CARDENAS"	INFORME No.:	-
OBRA/ PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	01-Nov-2023
PROCEDENCIA:	CANTERA CHILICO	FECHA DE ENSAYO:	01-Nov-2023
LOCALIZACIÓN:	SAN JOSE DE TICLLAS	FECHA DE EMISIÓN:	02-Nov-2023
MÉTODO DE ENSAYO:	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO MTC E 108 / ASTM D-2216	MUESTRA No.:	M - 1
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	CONT. DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO		
DATOS	PRUEBA No.1	PRUEBA No.2	
MÉTODO (A ó B)	A	A	
Recipiente No	1	1	
W - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)	2420.0	2720.0	
W <sub>c</sub> - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)	2400.0	2672.0	
W <sub>s</sub> - Masa del recipiente (g)	430	430.0	
W <sub>w</sub> - Masa del agua (g)	20.00	48.00	
W <sub>s</sub> - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)	1970.00	2242.00	
W - Contenido de humedad (W <sub>w</sub> / W <sub>s</sub> )x100 (%)	1.0	2.1	
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.6		
OBSERVACIONES:			
REVISÓ	APROBÓ		
Jefe de Laboratorio			
FIN DEL INFORME			

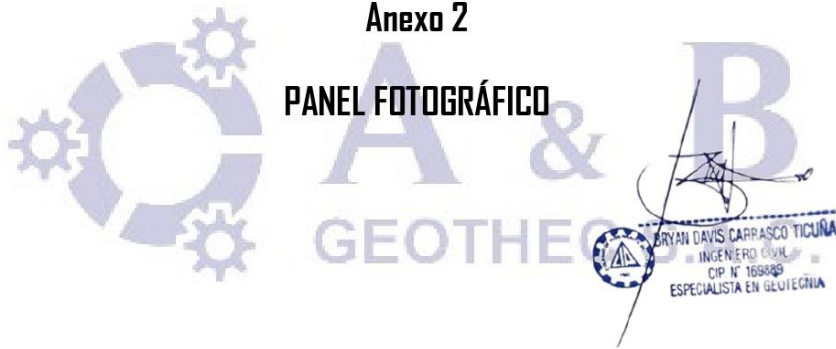
*Ilustración 7. Cálculo del contenido de humedad del agregado GRUESO*

INFORME DE ENSAYO		Codigo	
<b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO FINO MTC E 108 / ASTM D-2216</b>		Versión	
		Fecha	
		Página 1 de 1	
NOMBRE CLIENTE	"RITZEN DE LA CRUZ CARDENAS"	INFORME No.:	-
OBRA / PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	01-Nov-2023
PROCEDENCIA:	CANTERA CHILCO	FECHA DE ENSAYO:	01-Nov-2023
LOCALIZACIÓN:	SAN JOSE DE TIOJAS	FECHA DE EMISIÓN:	02-Nov-2023
MÉTODO DE ENSAYO:	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO MTC E 108 / ASTM D-2216	MUESTRA No.:	M - 1
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	CONT. DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO		
DATOS	PRUEBA No.1	PRUEBA No.2	
MÉTODO (A o B)	A	A	
Recipiente No	1	1	
W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)	2380.0	2380.0	
W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)	2260.0	2260.0	
Wc - Masa del recipiente (g)	430.0	430.0	
Ww - Masa del agua (g)	100.00	99.00	
Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)	1830.00	1851.00	
W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)	5.5	5.3	
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.4		
OBSERVACIONES:			
Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin autorización de A y B GEOTHEC S.A.C.			
REVISÓ			
JEFE DE LABORATORIO			
FIN DEL INFORME			

*Ilustración 8. Contenido de humedad de agregado FINO*

Anexo 2

PANEL FOTOGRÁFICO



999302086 - 939891813



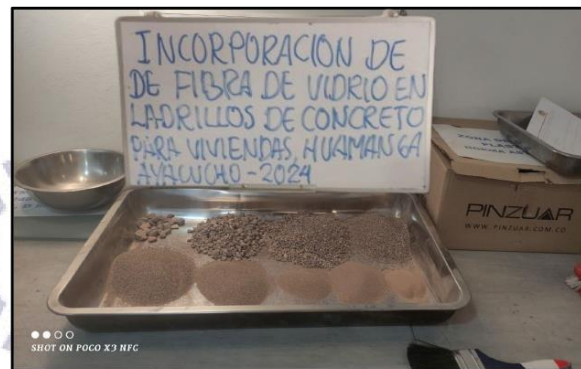
abgeotec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho



*Ilustración 9. Toma de muestra del agregado fino y grueso*



*Ilustración 10. Granulometría de agregado fino*



*Ilustración 11. Ensayo de peso unitario del agregado fino.*

**BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



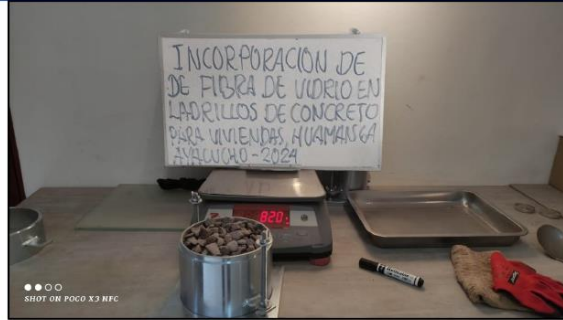
999302086 - 939891813



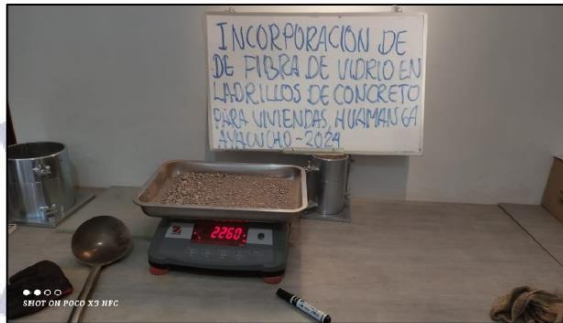
a bgeothec@gmail.com



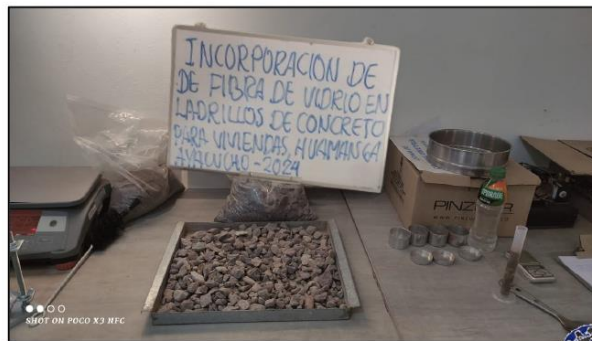
Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho



*Ilustración 12. ENSAYO PARA DETERMINAR PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO*



*Ilustración 13. Ensayo contenido de humedad para agregado fino*



*Ilustración 14. ENSAYO PARA DETERMINAR CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO GRUESO*

  
**BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 169089  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA





*Ilustración 15. ENSAYO PARA DETERMINAR PESO ESPECÍFICO SSS.*



*Ilustración 16. FOTOS DE VISITA IN-SITU. AGREGADO FINO PARA DISEÑO DE MEZCLA*



*Ilustración 17. FOTOS DE VISITA IN-SITU. FOTOS DE CANTERA CHILLICO*

*Bryan Davis Carrasco Ticuña*  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



*Ilustración 18. FOTOS DE VISITA IN-SITU, MAQUINAS DE SARANDEO*



*Ilustración 19. FOTOS DE VISITA IN-SITU, TOMA DE MUESTRAS DE AGREGADO FINO*



*Ilustración 20. FOTOS DE VISITA IN-SITU, TOMA DE MUESTRAS DE AGREGADO GRUESO*





## LABORATORIO DE GEOTECNIA CONCRETO Y PAVIMENTOS



**SERVICIO DE LABORATORIO DE DISEÑO DE MEZCLA  
No 002 - 2023 AyB GEOTHEC S.A.C.**

**“INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO  
PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024”**

 999302086 - 939891813

 abgeothec@gmail.com

 Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7  
San Juan Bautista-Ayacucho





# LABORATORIO DE GEOTECNIA CONCRETO Y PAVIMENTOS

## DISEÑO DE MEZCLA

### ESTUDIO DE DISEÑO DE MEZCLA

"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024"

SOLICITANTE: RITZON DE LA CRUZ CARDENAS

FECHA: 18 de noviembre del 2023



999302086 - 939891813



abgeothech@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Antecedentes e información previa

Se hace referencia a la información requerida y necesaria para contemplar como también ejecutar el diseño de mezcla para el proyecto **"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA – AYACUCHO 2024"**

En el presente informe se ha realizado el diseño de mezcla por el método de A.C.I. por el que hemos tomado las proporciones en la dosificación para los criterios dados como la resistencia de un **f'c igual a 140 kg/cm<sup>2</sup>**, en las cuales se añadirán fibra de vidrio en un **0.5 y 1.0% del tipo E**, con una consistencia plástica, dado que en el INFORME DE ESTUDIO TECNOLÓGICO DE LOS AGREGADOS se obtuvieron los resultados necesarios para el cálculo de la dosificación exacta. Han sido necesarios para el uso de las tablas correspondientes señaladas por el COMITÉ DEL A.C.I.

#### 1.2 Metodología

El procedimiento del presente informe se llevó a cabo por medio de trabajos de campo (recolección de información básica); ensayos en laboratorio y los resultados obtenidos en gabinete, el presente estudio que incluye.

Presentamos los ensayos básicos realizados en el laboratorio, algunos ensayos pueden o no haberse realizado, esto depende de la información que se desea obtener y de acuerdo a la naturaleza de cada procedimiento y la obtención de resultados

- Ensayo 01: Contenido de humedad de los agregados (MTC E 108)
- Ensayo 02: Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N°200 por lavado (MTC E 202)
- Ensayo 03: Peso unitario y vacíos de los agregados (MTC E 203)
- Ensayo 04: Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos (MTC E 204)
- Ensayo 05: Peso Especifico y absorción de los agregados gruesos (MTC E 205)
- Ensayo 06: Porcentaje de Absorción y contenido de Humedad de los Agregados.
- Ensayo 07: Índice de forma y textura de los agregados (MTC E 208)
- Ensayo 08: Partículas livianas en los agregados (MTC E 211)
- Ensayo 09: Partículas Chatas y alargadas en agregados (MTC E 223)



BRYAN DAVIS CARRASCO TIQUIRA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169899  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



abgeotech@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

## 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.1 DISEÑO DE MEZCLA

La selección de las proporciones de los materiales integrantes de la unidad cúbica de concreto, es definida como el proceso que, en base a la aplicación técnica y práctica de los conocimientos científicos sobre sus componentes y la interacción entre ellos, permite lograr un material que satisfaga de la manera más eficiente y económico los requerimientos particulares del proyecto constructivo.

El concreto es un material heterogéneo, el cual está compuesto por material aglutinante (como el cemento Portland), material de relleno (agregados naturales o artificiales), agua, aire naturalmente atrapado o intencionalmente incorporado y eventualmente aditivos o adiciones, presentando cada uno de estos componentes propiedades y características que tienen que ser evaluadas, así como aquellas que pueden aparecer cuando se combinan desde el momento del mezclado.

### 2.2 INFORMACIÓN NECESARIA PARA UN DISEÑO DE MEZCLA

- Análisis granulométrico de los agregados
- Precio unitario comportado de los agregados (fino y grueso)
- Peso específico de los agregados (fino ingreso)
- Contenido de humedad y porcentaje de absorción de los agregados (fino y grueso)
- Perfil y textura de los agregados
- Tipo y marca del cemento
- Peso específico del cemento
- Relaciones entre resistencia y la relación agua/cemento, para combinaciones posibles de cemento y agregados



### 2.3 INSTRUCCIONES PARA UN DISEÑO DE MEZCLA

Los siguientes pasos se consideran fundamentales en el proceso de selección de las proporciones de la mezcla para alcanzar las propiedades deseadas en el concreto.

Ellos deben efectuarse independientemente del procedimiento de diseño seleccionado.

- Estudiar cuidadosamente los requisitos indicados en los planos y en las especificaciones de obra.
- Seleccionar la resistencia promedio requerida para obtener en obra la resistencia de diseño especificada por el proyectista. En esta etapa se deberá tener en cuenta la desviación estándar y el coeficiente de variación de la compañía constructora, así como el grado de control que se ha de ejercer en obra.
- Seleccionar, en función de las características del elemento estructural y del sistema de colocación del concreto, el tamaño máximo nominal del agregado grueso.



999302086 - 939891813



abgeothec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

- Elegir la consistencia de la mezcla y expresarla en función del asentamiento de la misma. Se tendrá en consideración, entre otros factores la trabajabilidad deseada, las características de los elementos estructurales y las facilidades de colocación y compactación del concreto.
- Determinar el volumen de agua de mezclado por unidad de volumen del concreto, considerando el tamaño máximo nominal del agregado grueso, la consistencia deseada y la presencia de aire, incorporado o atrapado, en la mezcla.
- Determinar el porcentaje de aire atrapado o el de aire total, según se trate de concretos normales o de concretos en los que expresamente, por razones de durabilidad, se ha incorporado aire, mediante el empleo de un aditivo.
- Seleccionar la relación agua - cemento requerido para obtener la resistencia deseada en el elemento estructural. Se tendrá en consideración la resistencia promedio seleccionada y la presencia o ausencia de aire incorporado.
- Seleccionar la relación agua- cemento requerida por condición de durabilidad. Se tendrá en consideración los diferentes agentes externos e internos que podrían atentar contra la vida de la estructura.
- Seleccionar la menor de las relaciones agua - cemento elegidas por resistencia y durabilidad, garantizando con ello que se obtendrá en la estructura la resistencia en compresión necesaria y la durabilidad requerida.
- Determinar el factor cemento por unidad cubica de concreto, en función del volumen unitario de agua y de la relación agua - cemento seleccionado.
- Determinar las proporciones relativas de los agregados fino y grueso. La selección de la cantidad de cada uno de ellos en la unidad cubica de concreto está condicionada al procedimiento de diseño seleccionado.
- Determinar, empleando el método de diseño seleccionado, las proporciones de la mezcla, considerando que el agregado está en estado seco y que el volumen unitario de agua no ha sido corregido por humedad del agregado.
- Corregir dichas proporciones en función del porcentaje de absorción y el contenido de humedad de los agregados finos y grueso
- Ajustar las proporciones seleccionadas de acuerdo a los resultados de los ensayos de la mezcla realizados en el laboratorio.
- Ajustar las proporciones finales de acuerdo a los resultados de los ensayos realizados bajo condiciones de obra.

#### 2.4 RECOMENDACIONES ESPECIALES

Sea cual fuere el método de diseño empleado, así como el mayor o menor grado de refinamiento que se aplique en el mismo, el concreto resultante debe siempre considerarse como un material de ensayo cuyas proporciones definitivas se establecen en función de los resultados de las experiencias de laboratorio y las condiciones de trabajo en obra.

#### 2.5 PROPIEDADES Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE V-12 AM (fibra de vidrio tipo E)

- ✓ Resistencia a rotura por tracción : 1620 N/mm<sup>2</sup>
- ✓ Límite de carga de rotura : 0.4N/TEX



**BRYAN DAVIS CARRASCO TIGUANA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



abgeothec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

- ✓ Límite elástico : 74.000 MPa
- ✓ Alargamiento de rotura AR : 165 mm
- ✓ Contenido de Zirconio : 17,1 %
- ✓ Peso específico : 2.68 g/cm<sup>3</sup>
- ✓ Resistencia al álcali: muy alta
- ✓ Resistencia al ácido: muy alta
- ✓ Punto de fusión : > 1500 °C
- ✓ Conductividad térmica: baja
- ✓ Conductividad eléctrica: baj

### 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 3.1 DE LOS AGREGADOS

La cantera para la preparación del diseño de mezcla es la cantera que se está trabajando en la obra

UBICACIÓN POLÍTICA:

- Departamento : AYACUCHO.
- Provincia : HUAMANGA
- Distrito : SAN JOSÉ DE TICLLAS
- Lugar : CANTERA CHILLIDO

#### 3.2 CEMENTO

Las condiciones climáticas en el lugar del proyecto no son severas sino normales. de acuerdo a este análisis se podría escoger un cemento portland Estándar **Tipo I**, que es aplicado para condiciones normales.

Las condiciones de exposición de la estructura a la cimentación no son severas pues en los análisis químicos del material de Sub Base, se ve que no tienen problemas de ataque de sulfatos y/o cloruros por lo que se podrá usar un cemento portland Tipo I

#### 3.3 AGUA PARA CONCRETO

En la obra existen reservas de agua beneficiosas de agua potable, que consume la población y como analogía se puede decir que lo que no daña al hombre menos será al concreto, además estas obras no presentan evidencia de problemas en el concreto por el uso de esta agua. Por lo que se concluye que se podrá usar el agua que discurre de ella.



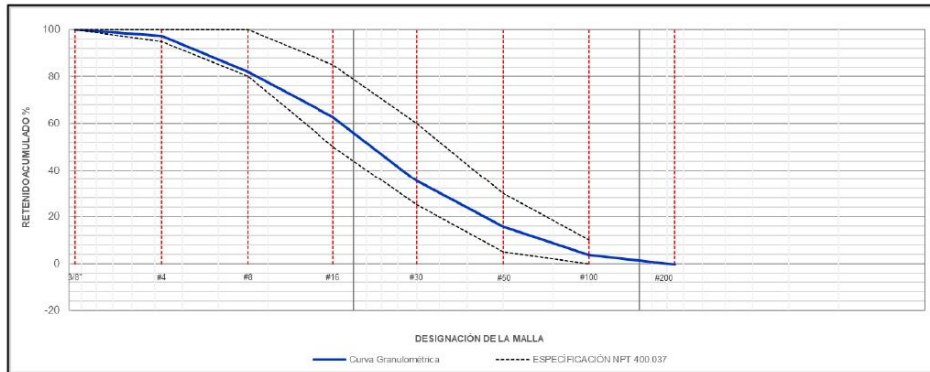
BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169893  
CORPORACIÓN A & B GEOTECNIA



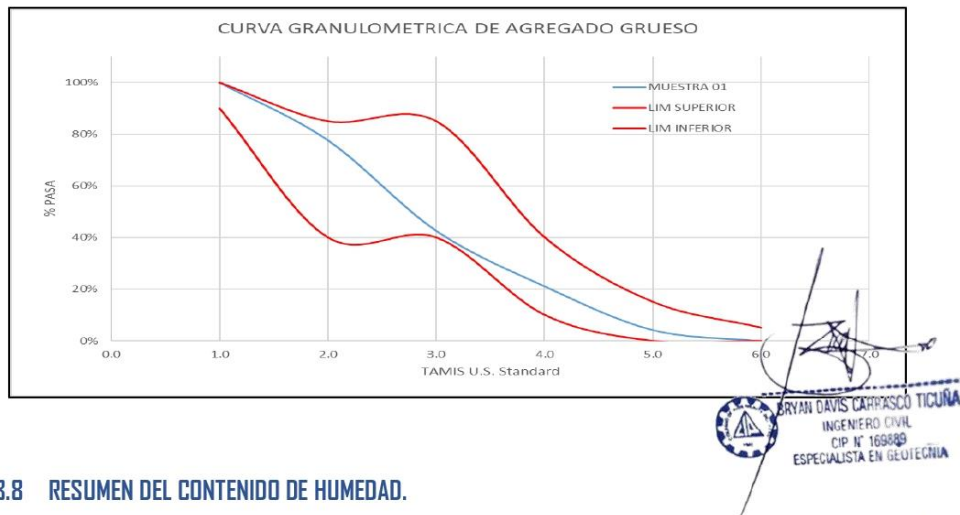




### 3.6 GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS FINOS.



### 3.7 GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS GRUESOS.



### 3.8 RESUMEN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

CUADRO DE RESUMEN DEL ENSAYO				
ENSAYO No	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD		PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
		PRUEBA No 01 (%)	PRUEBA No 02 (%)	
M - 1	CONT. DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO	1.02	2.44	1.58
M - 1	CONT. DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO	5.46	5.35	5.41

### 3.9 RESUMEN DEL CONTENIDO PESO NATURAL SUELTO.

PESO NATURAL SUELTO DEL AGREGADO GRUESO ( kg/m <sup>3</sup> )	PESO NATURAL SUELTO DEL AGREGADO FINO ( kg/m <sup>3</sup> )
1415.91	1373.22



### 4. Conclusiones y Recomendaciones generales

- Para la disposición de los agregados se ha escogido la Cantera CHILLICO, las cuales se realizaron los ensayos respectivos indicados en la norma, donde el agregado fino y grueso cumplen con los parámetros mínimos establecidos.
- Se realizó el diseño acorde a las tablas del comité ACI 211 y se comprobó la resistencia para mezclas de concreto y  $f_c' = 140 \text{ kg/cm}^2$ . Para la fabricación de ladrillos de concreto para viviendas con fibra de vidrio incorporado 0.5 y 1.0%, donde se recomienda el uso de CEMENTO APU TIPO I, con el siguiente diseño de mezcla en proporción de peso y volumen.

#### DISEÑO DE MEZCLA PARA $140 \text{ kg/cm}^2$ AÑADIDO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO TIPO E

PROPORCIÓN EN PESO	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA (L)	FIBRA DE VIDRIO (Kg)
	1.0	2.8	2.2	27.5	1.4
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA (L)	FIBRA DE VIDRIO (Kg)
	1.0	3.0	2.5	27.5	1.4

#### DISEÑO DE MEZCLA PARA $140 \text{ kg/cm}^2$ AÑADIDO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO TIPO E

PROPORCIÓN EN PESO	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA (L)	FIBRA DE VIDRIO (Kg)
	1.0	2.8	2.2	27.5	2.8
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA (L)	FIBRA DE VIDRIO (Kg)
	1.0	3.0	2.5	27.5	2.8

- Se recomienda el uso de cuberas para la dosificación de los agregados al momento de preparar el concreto. Para alcanzar mayor o igual a la resistencia del concreto endurecido que diseño esperado.

**RYAN DAVIS CARRASCO TICUARA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 168899  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



abgeothec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho



# LABORATORIO DE GEOTECNIA CONCRETO Y PAVIMENTOS

## Anexo I

### CÁLCULOS DE DISEÑO DE MEZCLA



999302086 - 939891813



abgeothec@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho

PARA DISEÑO DE MEZCLA 140 kg/cm<sup>2</sup>.

<b>DISEÑO DE MEZCLAS POR EL METODO DEL ACI - CONCRETO AÑADIDO 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO</b>			
<b>METODO DE ENSAYO:</b>	"RIZON DE LA CRUZ CARDENAS"	<b>INFORME No.:</b>	1
<b>OBRA/PROYECTO:</b>	A.C.1211	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	18/11/2023
	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	<b>FECHA DE EMISIÓN:</b>	18/11/2023

**1.0 INGRESO DE DATOS**

CONCRETO  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con 0.5% de fibra de vidrio

Selección de la resistencia de diseño $f_{cr}$	140 kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico del cemento	3120 kg/m <sup>3</sup>
Ingresar Slump	3" a 4"
Tamaño máximo del agregado	3/8"
Peso específico del agua	1000 kg/m <sup>3</sup>
Fibra de vidrio tipo E peso específico	2680 kg/m <sup>3</sup>

**Características Físicas de la Arena**

Peso Específico SSS	2541 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto (P.U.S.) Kg/m <sup>3</sup>	1415 kg/m <sup>3</sup>
Modulo de Fineza	2.83
Porcentaje de Absorción	2.67 %
Contenido de Humedad	4.1 %

**Características Físicas de la Piedra**

Peso Específico SSS	2651 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto (P.U.S.) Kg/m <sup>3</sup>	1302 kg/m <sup>3</sup>
Peso Volumétrico Compactado Seco	1571 kg/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Absorción	2.76 %
Contenido de Humedad	2.3 %

**3.0 CALCULO DE VALORES DE DISEÑO**

Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso	Proporción (en peso)
Cemento	0.108 m <sup>3</sup>	3120 kg/m <sup>3</sup>	336.96 kg	1.00
Arena (seca)	0.363 m <sup>3</sup>	2541 kg/m <sup>3</sup>	922.38 kg	2.74
Piedra (seca)	0.271 m <sup>3</sup>	2651 kg/m <sup>3</sup>	718.42 kg	2.13
Agua	0.228 m <sup>3</sup>	1000 kg/m <sup>3</sup>	228.00 kg	28.76 Lt/saco
Aire	0.030 m <sup>3</sup>			
	1.000 m <sup>3</sup>		2205.76 kg	

**5.0 DISEÑO FINAL CORREGIDO POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN**

Elemento	Peso Absoluto	Corrección	Peso Corregido	Proporción (en peso)
Cemento	336.96 kg		336.96 kg	1.00
Arena (seca)	922.38 kg	1.04	960.20 kg	2.80
Piedra (seca)	718.42 kg	1.02	734.94 kg	2.20
Agua	228.00 kg	-9.89 kg	218.11 kg	27.50 Lt/saco
Aire			2250.21 kg	

**2. RESULTADOS - DOSIFICACIÓN PARA DISEÑO DE MEZCLA  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$  CON 0.5 % DE FIBRA DE VIDRIO AÑADIDO**

Para 1 m<sup>3</sup>

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN EN VOLUMEN
Agua	218.1 kg	0.218 m <sup>3</sup>	27.5 Lt/bl
Cemento	337.0 kg	0.108 m <sup>3</sup>	1.0
Piedra	734.9 kg	0.564 m <sup>3</sup>	2.5
Arena	960.2 kg	0.679 m <sup>3</sup>	3.0
Fibra de vidrio	11.25 kg	0.004 m <sup>3</sup>	11.25 kg
<b>TOTALES</b>	<b>2250.2 kg</b>	<b>1.000 m<sup>3</sup></b>	

Para 1 m<sup>3</sup> de concreto equivale a **7.93** Sacos de cemento y **218** Litros de agua

Para 1 saco = 42.5 kg      1m<sup>3</sup> = 35.315 ft<sup>3</sup>

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN EN PESO
Agua	27.5 kg	19.9 Lt	27.5 Lt/bl
Cemento	42.5 kg	1.000 bl	1.0
Piedra	92.7 kg	0.071 m <sup>3</sup>	2.2
Arena	121.1 kg	0.086 m <sup>3</sup>	2.8
Fibra de vidrio	1.4 kg	0.001 m <sup>3</sup>	1.42 kg
<b>TOTALES</b>	<b>205.2 kg</b>		

<b>Tipo de aditivo:</b> FIBRA DE VIDRIO	Marca: tipo e	Peso específico g/cm <sup>3</sup>	
Recomendaciones de proporción de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto	De: 0.50%	Proporción seleccionada para la mezcla de concreto	por peso de concreto
Peso del aditivo, kg /saco	1.42 kg	1419.07 g	

*Ilustración 1. Cálculo de diseño mezcla hoja 1*

**DISEÑO DE MEZCLAS POR EL METODO DEL ACI CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO**

**1.0 INGRESO DE DATOS**

DISEÑO DE CONCRETO = **140 kg/cm<sup>2</sup>**

Selección de la resistencia de diseño	$f'_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$	Ingresar Slump	3" a 4"
Peso específico del cemento	3120 kg/m <sup>3</sup>	Tamaño máximo del agregado	3/8"
		Peso específico del agua	1000 kg/m <sup>3</sup>

<b>Características Físicas de la Arena</b>		<b>Características Físicas de la Piedra</b>	
Peso Específico SSS	2541 kg/m <sup>3</sup>	Peso Específico SSS	2651 kg/m <sup>3</sup>
Modulo de Fineza	2.83	Peso Volumétrico Compactado Seco	1571 kg/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Absorción	2.67 %	Porcentaje de Absorción	2.76 %
Contenido de Humedad	4.1 %	Contenido de Humedad	2.3 %

**2.0 CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS**

Peso del agua de amasado (Ref. Tabla 1) **228 kg** → Volumen del agua **0.228 m<sup>3</sup>**

Relacion Agua/Cemento (Ref. Tabla 2, Interpolación lineal)	Rango F'c	Rango A/C
	200 kg/cm <sup>2</sup>	0.69
	210 kg/cm <sup>2</sup>	0.674
	250 kg/cm <sup>2</sup>	0.61

Peso del cemento **338.279 kg** → Volumen del cemento **0.108 m<sup>3</sup>**

Volumen del agregado grueso compactado en seco (Ref. Tabla 3, Interpolación lineal)	Rango Fineza	Rango Agreg.
	2.8	0.46 m <sup>3</sup>
	2.83	0.457 m <sup>3</sup>
	3	0.44 m <sup>3</sup>

Volumen del agregado grueso **0.271 m<sup>3</sup>**

Porcentaje de aire atrapado (Ref. Tabla 1) **3.00 %** → Volumen de aire atrapado **0.030 m<sup>3</sup>**

Volumen de arena **0.363 m<sup>3</sup>**

**3.0 CALCULO DE VALORES DE DISEÑO**

DISEÑO DE CONCRETO =

Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso	Proporcion (en peso)
Cemento	0.108 m <sup>3</sup>	3120 kg/m <sup>3</sup>	336.96 kg	1.00
Arena (seca)	0.363 m <sup>3</sup>	2541 kg/m <sup>3</sup>	922.38 kg	2.74
Piedra (seca)	0.271 m <sup>3</sup>	2651 kg/m <sup>3</sup>	718.42 kg	2.13
Agua	0.228 m <sup>3</sup>	1000 kg/m <sup>3</sup>	228.00 kg	28.76 Lt/saco
Aire	0.030 m <sup>3</sup>			
	<b>1.000 m<sup>3</sup></b>		<b>2205.76 kg</b>	

**4.0 CORRECCION POR ABSORCION Y HUMEDAD**

Elemento	Peso Absoluto	Corrección por Humedad	Peso Corregido
Peso arena humeda	922.38 m <sup>3</sup>	1.04	960.20 kg
Peso piedra humeda	718.42 m <sup>3</sup>	1.02	734.94 kg
Elemento	Humedad	Absorción	Humedad Superficial
Arena	4.1 %	2.67 %	1.43 %
Piedra	2.3 %	2.76 %	-0.46 %
			Contribucion de agua
			13.19 kg
			-3.30 kg
			9.89 kg

**5.0 DISEÑO FINAL CORREGIDO POR HUMEDAD Y ABSORCION**

Elemento	Peso Absoluto	Corrección	Peso Corregido	Proporcion (en peso)
Cemento	336.96 kg		336.96 kg	1.00
Arena	922.38 kg	1.04	960.20 kg	2.80
Piedra	718.42 kg	1.02	734.94 kg	2.20
Agua	228.00 kg	-9.89 kg	218.11 kg	27.50 Lt/saco
Aire				
	<b>2206 kg</b>		<b>2250.21 kg</b>	

**BRYAN DAVIS CARRASCO TICUNA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 16980  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

*Ilustración 2. Cálculo del diseño de mezcla detallado con 0.5% de fibra de vidrio*



### DISEÑO DE MEZCLAS POR EL METODO DEL ACI - CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO ANADIDO CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO

	"RITIZON DE LA CRUZ CARDENASI"	INFORME No. :	I
METODO DE ENSAYO:	ACI 211J	FECHA DE ENSAYO:	18/11/2023
OBRA/PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	FECHA DE EMISIÓN :	18/11/2023

**1.0 INGRESO DE DATOS**

CONCRETO  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con 1.0% de fibra de vidrio

Selección de la resistencia de diseño $F_{cr}$	140 kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico del cemento	3120 kg/m <sup>3</sup>
Ingresar Slump	3" a 4"
Tamaño máximo del agregado	3/8"
Peso específico del agua	1000 kg/m <sup>3</sup>
Fibra de vidrio tipo E peso específico	2680 kg/m <sup>3</sup>

**Características Físicas de la Arena**

Peso Específico SSS	2541 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto (P.U.S.) Kg/m <sup>3</sup>	1415 kg/m <sup>3</sup>
Modulo de Fineza	2.83
Porcentaje de Absorción	2.67 %
Contenido de Humedad	4.1 %

**Características Físicas de la Piedra**

Peso Específico SSS	2651 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto (P.U.S.) Kg/m <sup>3</sup>	1302 kg/m <sup>3</sup>
Peso Volumétrico Compactado Seco	1571 kg/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Absorción	2.76 %
Contenido de Humedad	2.3 %

**3.0 CALCULO DE VALORES DE DISEÑO**

Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso	Proporción (en peso)
Cemento	0.108 m <sup>3</sup>	3120 kg/m <sup>3</sup>	336.96 kg	1.00
Arena (seca)	0.363 m <sup>3</sup>	2541 kg/m <sup>3</sup>	922.38 kg	2.74
Piedra (seca)	0.271 m <sup>3</sup>	2651 kg/m <sup>3</sup>	718.42 kg	2.13
Agua	0.228 m <sup>3</sup>	1000 kg/m <sup>3</sup>	228.00 kg	28.76 Lt/saco
Aire	0.030 m <sup>3</sup>			
<b>TOTAL</b>	<b>1.000 m<sup>3</sup></b>		<b>2205.76 kg</b>	

**5.0 DISEÑO FINAL CORREGIDO POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN**

Elemento	Peso Absoluto	Corrección	Peso Corregido	Proporción (en peso)
Cemento	336.96 kg		336.96 kg	1.00
Arena (seca)	922.38 kg	1.04	960.20 kg	2.80
Piedra (seca)	718.42 kg	1.02	734.94 kg	2.20
Agua	228.00 kg	-9.89 kg	218.11 kg	27.50 Lt/saco
Aire				
<b>TOTAL</b>			<b>2250.21 kg</b>	

**DOS - DOSIFICACIÓN PARA DISEÑO DE MEZCLA**  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$  CON 1.0 % DE FIBRA DE VIDRIO AÑA

Para 1 m<sup>3</sup>

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN EN VOLUMEN
Agua	218.1 kg	0.218 m <sup>3</sup>	27.5 Lt/bl
Cemento	337.0 kg	0.108 m <sup>3</sup>	1.0
Piedra	734.9 kg	0.564 m <sup>3</sup>	2.5
Arena	960.2 kg	0.679 m <sup>3</sup>	3.0
Fibra de vidrio	22.50 kg	0.008 m <sup>3</sup>	22.50 kg
<b>TOTALES</b>	<b>2250.2 kg</b>	<b>1.000 m<sup>3</sup></b>	

Para 1 m<sup>3</sup> de concreto equivale a 7.93 sacos de cemento y 218 Litros de agua

Para 1 saco 42.5 kg      1m<sup>3</sup> = 35.315 ft<sup>3</sup>

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN EN PESO
Agua	27.5 kg	19.9 Lt	27.5 Lt/bl
Cemento	42.5 kg	1.000 bl	1.0
Piedra	92.7 kg	0.071 m <sup>3</sup>	2.2
Arena	121.1 kg	0.086 m <sup>3</sup>	2.8
Fibra de vidrio	2.8 kg	0.001 m <sup>3</sup>	2.84 kg
<b>TOTALES</b>	<b>286.7 kg</b>		

Tipo de aditivo: FIBRA DE VIDRIO	Marca: tipo E	Peso específico g/cm <sup>3</sup> : 2.68	Proporción seleccionada para la mezcla de: 1.00%
proporción de acuerdo a las especificaciones técnicas del	De: 1.00%	por peso de concreto	por peso de concreto
Peso del aditivo, kg /saco	2.84 kg	2838.14 g	

Ilustración 3 Cálculo del diseño de mezcla detallado con 1% de fibra de vidrio

**BRYAN DAVIS CARRASCO TIGUANA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 169889  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

### DISEÑO DE MEZCLAS POR EL METODO DEL ACI CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO

#### 1.0 INGRESO DE DATOS

DISEÑO DE CONCRETO = 140 kg/cm<sup>2</sup>

Selección de la resistencia de diseño	$f'_{cr} =$	210 kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico del cemento		3120 kg/m <sup>3</sup>

Ingresar Slump	3" a 4"
Tamaño máximo del agregado	3/8"
Peso específico del agua	1000 kg/m <sup>3</sup>

#### Características Físicas de la Arena

Peso Específico SSS	2541 kg/m <sup>3</sup>
Modulo de Fineza	2.83
Porcentaje de Absorción	2.67 %
Contenido de Humedad	4.1 %

#### Características Físicas de la Piedra

Peso Específico SSS	2651 kg/m <sup>3</sup>
Peso Volumétrico Compactado Seco	1571 kg/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Absorción	2.76 %
Contenido de Humedad	2.3 %

#### 2.0 CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

Peso del agua de amasado (Ref. Tabla 1)	228 kg	⇒	Volumen del agua	0.228 m <sup>3</sup>
---	--------	---	------------------	----------------------

Relacion Agua/Cemento (Ref. Tabla 2, interpolación lineal)	Rango F'c	Rango A/C
	200 kg/cm <sup>2</sup>	0.69
	210 kg/cm <sup>2</sup>	0.674
	250 kg/cm <sup>2</sup>	0.61

Peso del cemento	338.279 kg	⇒	Volumen del cemento	0.108 m <sup>3</sup>
------------------	------------	---	---------------------	----------------------

Volumen del agregado grueso compactado en seco (Ref. Tabla 3, interpolación lineal)	Rango Fineza	Rango Agreg.
	2.8	0.46 m <sup>3</sup>
	2.83	0.457 m <sup>3</sup>
	3	0.44 m <sup>3</sup>

Volumen del agregado grueso	0.271 m <sup>3</sup>
-----------------------------	----------------------

Porcentaje de aire atrapado (Ref. Tabla 1)	3.00 %	⇒	Volumen de aire atrapado	0.030 m <sup>3</sup>
--	--------	---	--------------------------	----------------------

Volumen de arena	0.363 m <sup>3</sup>
------------------	----------------------

#### 3.0 CALCULO DE VALORES DE DISEÑO

DISEÑO DE CONCRETO =

Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso	Proporción (en peso)
Cemento	0.108 m <sup>3</sup>	3120 kg/m <sup>3</sup>	336.96 kg	1.00
Arena (seca)	0.363 m <sup>3</sup>	2541 kg/m <sup>3</sup>	922.38 kg	2.74
Piedra (seca)	0.271 m <sup>3</sup>	2651 kg/m <sup>3</sup>	718.42 kg	2.13
Agua	0.228 m <sup>3</sup>	1000 kg/m <sup>3</sup>	228.00 kg	28.76 Lt/saco
Aire	0.030 m <sup>3</sup>			
	1.000 m <sup>3</sup>		2205.76 kg	

#### 4.0 CORRECCION POR ABSORCION Y HUMEDAD

Elemento	Peso Absoluto	Corrección por Humedad	Peso Corregido
Peso arena humeda	922.38 m <sup>3</sup>	1.04	960.20 kg
Peso piedra humeda	718.42 m <sup>3</sup>	1.02	734.94 kg

Elemento	Humedad	Absorción	Humedad Superficial	Contribución de agua
Arena	4.1 %	2.67 %	1.43 %	13.19 kg
Piedra	2.3 %	2.76 %	-0.46 %	-3.30 kg
				9.89 kg

#### 5.0 DISEÑO FINAL CORREGIDO POR HUMEDAD Y ABSORCION

Elemento	Peso Absoluto	Corrección	Peso Corregido	Proporción (en peso)
Cemento	336.96 kg		336.96 kg	1.00
Arena	922.38 kg	1.04	960.20 kg	2.80
Piedra	718.42 kg	1.02	734.94 kg	2.20
Agua	228.00 kg	-9.89 kg	218.11 kg	27.50 Lt/saco
Aire				
	2206 kg		2250.21 kg	

*Ilustración 4. Hoja de cálculo detallada*

<b>A &amp; B</b> GEO-TEC S.R.L.C.		MÉTODO PARA EL ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LOS AGREGADOS FINOS NPT 400.012 / ASTM C - 136				CÓDIGO:	
						FECHA:	
						PROYECTO:	
PROYECTO:		"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"				FECHA DE ENSAYO:	18-Nov-2023
LOCALIZACIÓN:		CANTERA CHILICO				INFORME Nro.:	I
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:		MATERIAL DE PRESTAMO DE AGREGADO FINO				MUESTRA Nro.:	I
Masa total húmeda antes del lavado (g):		1760.0	Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):		1655.0		
Masa total seca calculada (g):		1641.2	Error (%):		SI CUMPLE	ESPECIFICACIÓN NPT 400.037	
Tamiz		Retenido Masa (g)	%Retenido	%Retenido Acumulado	%Pasa	ESPECIFICACIÓN NPT 400.037	
US Standard	mm					Límite Inferior (%)	Límite Superior (%)
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
#4	4.75	45.0	2.7	2.7	97.3	95	100
#8	2.36	250.0	15.2	18.0	82.0	80	100
#16	1.18	366.0	19.3	37.2	62.8	50	85
#30	0.60	450.0	27.4	64.6	35.4	25	60
#50	0.30	320.0	19.5	84.1	15.9	5	30
#100	0.15	200.0	12.2	96.3	3.7	0	10
#200	0.08	66.0	4.0	100.4	-0.4		
Pasa #16		45.0	2.8	CUMPLE ESPECIFICACIÓN		CUMPLE ESPECIFICACIÓN	
Total Tamizado (g)		1647.0	%DE FINOS	2.8			

DESIGNACIÓN DE LA MALLA  
 — Curva Granulométrica    - - - - - ESPECIFICACIÓN NPT 400.037

OBSERVACIONES: Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de XXXX.

REVISÓ: \_\_\_\_\_ APROBÓ: **RYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 169849  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Ilustración 5. Análisis granulométrico de agregado fino

<b>A &amp; B</b> GEO THEC S.R.L.		MÉTODO PARA EL ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LOS AGREGADOS GRUESOS NTP 400.012 / ASTM C - 136				CÓDIGO:	
						FECHA:	
						REVISIÓN:	
PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"				FECHA DE ENSAYO:	18/11/2023	
LOCALIZACIÓN:	CANTERA CHILLICO				INFORME Nro:	1	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	MATERIAL DE PRESTAMO DE AGREGADO				MUESTRA Nro:	1	
Masa total húmeda antes del lavado (g):	4325.0		Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):	4111.0		USO (NPT 400.037):	56
Masa total seca calculada (g):	4284.9		Error (%):	0.19		TAMAÑO NOMINAL (mm) NPT 400.037	
Tamiz		Retenido Masa (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	25 a 9,5 (1" a 3/8")	
U.S Standard	mm					Limite Inferior (%)	Limite Superior (%)
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	90	100
3/4"	19.00	968.0	22.4	22.4	77.6	40	85
1/2"	12.50	1500.0	35.0	57.4	42.6	40	85
3/8"	9.50	920.0	21.5	78.8	21.2	10	40
#4	4.75	725.0	16.9	95.8	4.2	0	15
						0	5
Pasa #16		181.9	4.2	CUMPLE CON ESPECIFICACIÓN:		CUMPLE ESPECIFICACIÓN	
Total Tamizado (g)	4103.0		CURVA GRANULOMETRICA DE AGREGADO GRUESO				
OBSERVACIONES:							
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de XXXX							
REVISÓ				APROBÓ			
JEFE DE LABORATORIO				GERENTE			

*Ilustración 6. Análisis granulométrico de agregado grueso*

**BRYAN DAVIS CARRASCO TICUNA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 166889  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



	<b>INFORME DE ENSAYO</b>				Código	
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL PESO HUNITARIO SUELTO				Versión	
					Fecha	
	Página 1 de 1					
NOMBRE CLIENTE:	"RITZON DE LA CRUZ CARDENAS"			INFORME No.:		
OBRA/PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"			FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	18/11/2023	
PROCEDENCIA:	CANTERA CHILICO			FECHA DE ENSAYO:	18/11/2023	
LOCALIZACIÓN:	SAN JOSE DE TICLLAS			FECHA DE EMISIÓN:	18/11/2023	
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	DEL AGREGADO EN OBRA SE EXTRAE MATERIAL DE PRESTAMO					
<b>CÁLCULO DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO</b>						
<b>Datos iniciales</b>						
Peso del espécimen	430 g					
Peso del espécimen + muestra húmeda	2420 g					
Peso de la muestra húmeda	1.99 Kg					
Altura del espécimen	17.2 cm	Diámetro	10.2 cm	Radio del espécimen	5.1 cm	
Volumen del espécimen	0.001405 m <sup>3</sup>					
<b>PESO ESPECÍFICO HÚMEDO</b>	<b>1415.91 Kg/m<sup>3</sup></b>					
<b>CÁLCULO DEL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO</b>						
Peso del espécimen	430 g					
Peso del espécimen + muestra seca	2360 g					
Peso de la muestra seca	1.93 Kg					
Altura del espécimen	17.2 cm	Diámetro	10.2 cm	Radio del espécimen	5.1 cm	
Volumen del espécimen	0.001405 m <sup>3</sup>					
<b>PESO ESPECÍFICO SECO</b>	<b>1373.22 Kg/m<sup>3</sup></b>					
OBSERVACIONES						
REVISÓ				APROBÓ		
Jefe de Laboratorio				Gerente		

**RYAN DAVIS CARRASCO TICONA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 169889  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

*Ilustración 7. Cálculo del peso unitario del agregado grueso y fino.*

	INFORME DE ENSAYO		Código	
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL PESO ESPECÍFICO SSS		Versión	
			Fecha	
	Página 1 de 1			
NOMBRE CUENTE:	"RITZON DE LA CRUZ CARDENASI"	INFORME No. :	1	
OBRA/ PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	18/11/2023	
PROCEDENCIA:	CANTERA CHILICO	FECHA DE ENSAYO:	18/11/2023	
LOCALIZACIÓN:		FECHA DE EMISIÓN :		
DESCRIPCIÓN MUESTRA :				
CÁLCULO DEL PESO ESPECÍFICO SSS DEL AGREGADO FINO				
<b>Datos iniciales</b>				
Peso del espécimen	0 g			
Peso del espécimen + muestra húmeda	21.63 g			
Peso de la muestra húmeda	0.02163 Kg			
Volumen del espécimen	8.9 ml			
Volumen del espécimen		0.008900 m <sup>3</sup>		
<b>PESO ESPECÍFICO HÚMEDO</b>		<b>2.4303 Kg/m<sup>3</sup></b>		
CÁLCULO DEL PESO ESPECÍFICO SSS DEL AGREGADO GRUESO				
Peso del espécimen	0 g			
Peso del espécimen + muestra seca	23.21 g			
Peso de la muestra seca	0.02321 Kg			
Altura del espécimen	8.9 L			
Volumen del espécimen		0.008900 m <sup>3</sup>		
<b>PESO ESPECÍFICO SECO</b>		<b>2.6079 Kg/m<sup>3</sup></b>		
OBSERVACIONES				
REVISÓ				
Jefe de Laboratorio				

*Ilustración B. Cálculo del peso específico del agregado grueso y fino.*

INFORME DE ENSAYO		Código	Versión
DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO GRUESO MTC E 108 / ASTM D-2216		Fecha	Página 1 de 1
NOMBRE CLIENTE:	"RIZON DE LA CRUZ CARDENAS"	INFORME No.:	-
OBRA/PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO"	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	18-Nov-2023
PROCEDENCIA:	CANTERA CHILICO	FECHA DE ENSAYO:	19-Nov-2023
LOCALIZACIÓN:	SAN JOSE DE TICLLAS	FECHA DE EMISIÓN:	20-Nov-2023
MÉTODO DE ENSAYO:	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO MTC E 108 / ASTM D-2216	MUESTRA No.:	M - 1
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	CONT. DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO		
DATOS	PRUEBA No.1	PRUEBA No.2	
MÉTODO (A ó B)	A	A	
Recipiente No	1	1	
W - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)	2420.0	2720.0	
W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)	2400.0	2672.0	
Wb - Masa del recipiente (g)	430	430.0	
Ww - Masa del agua (g)	20.00	48.00	
Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)	1970.00	2242.00	
W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)	1.0	2.1	
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.6		
OBSERVACIONES:			
REVISÓ	APROBÓ		
JEFE DE LABORATORIO			
FIN DEL INFORME			

*Ilustración 9. Cálculo del contenido de humedad del agregado GRUESO*

	INFORME DE ENSAYO	Código	
	<b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO FINO</b> MTC E 108 / ASTM D-2216	Versión Fecha Página 1 de 1	
NOMBRE CLIENTE	"RITZON DE LA CRUZ CARDENAS"	INFORME No.:	-
OBRA / PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHI"	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	18-Nov-2023
PROCEDENCIA:	CANERA CHILDO	FECHA DE ENSAYO:	19-Nov-2023
LOCALIZACIÓN:	SAN JOSE DE TICLAS	FECHA DE EMISIÓN:	20-Nov-2023
MÉTODO DE ENSAYO:	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO MTC E 108 / ASTM D-2216	MUESTRA No.:	M - 1
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	CONT. DE HUMEDAD DEL A GREGADO FINO		
DATOS	PRUEBA No.1	PRUEBA No.2	
MÉTODO (A ó B)	A	A	
Recipiente No	1	1	
W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)	2360.0	2380.0	
W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)	2260.0	2280.0	
Wc - Masa del recipiente (g)	430.0	430.0	
Ww - Masa del agua (g)	100.00	99.00	
Ws - Masa de las partículas sólidas (seca) (g)	1830.00	1851.00	
W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)	5.5	5.3	
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.4		
OBSERVACIONES:			
<p style="font-size: small;">Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin autorización de A y B GEOTHEC S.A.C.</p>			
REVISO			
JEFE DE LABORATORIO			
FIN DEL INFORME			

*Ilustración 10. Contenido de humedad de agregado FINO*



# LABORATORIO DE GEOTECNIA CONCRETO Y PAVIMENTOS

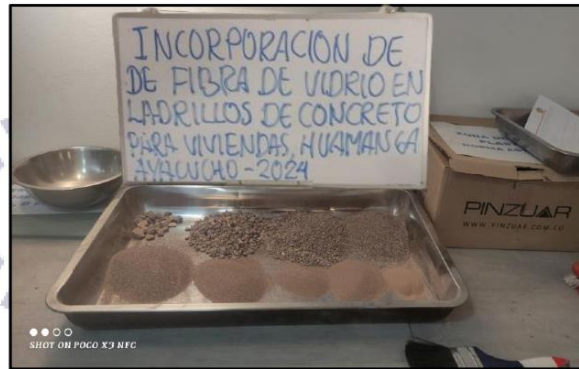


 999302086 - 939891813  
 abgeothec@gmail.com  
 Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho





*Ilustración 11. Toma de muestra del agregado fino y grueso*



*Ilustración 12. Granulometría de agregado fino*



*Ilustración 13. Ensayo de peso unitario del agregado fino.*

**GERMAN DAVIS CARRASCO TICUÑA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

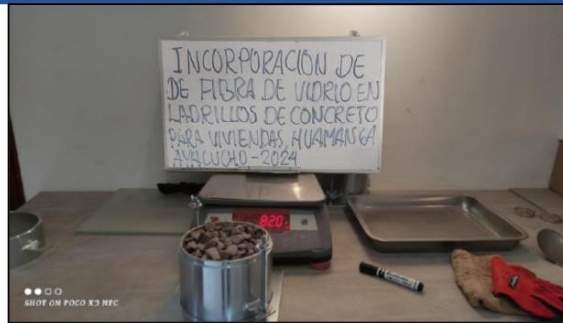


Ilustración 14. ENSAYO PARA DETERMINAR PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO

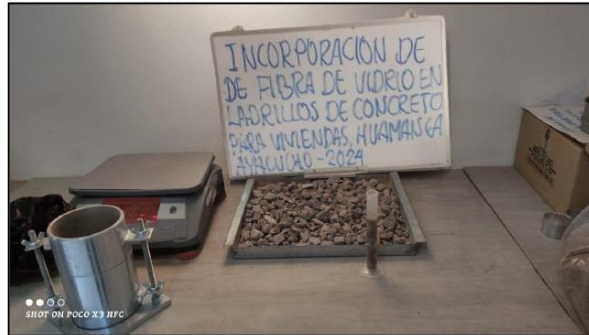


Ilustración 15. Ensayo contenido de humedad para agregado fino



Ilustración 16. ENSAYO PARA DETERMINAR CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO GRUESO

**RYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



*Ilustración 17. ENSAYO PARA DETERMINAR PESO ESPECÍFICO SSS.*



*Ilustración 18. FOTOS DE VISITA IN-SITU. AGREGADO FINO PARA DISEÑO DE MEZCLA*



*Ilustración 19. FOTOS DE VISITA IN-SITU, FOTOS DE CANTERA CHILLIDO*

*Bryan Davis Carrasco Ticuña*  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



999302086 - 939891813



abgeothech@gmail.com



Jr. Los Morochucos M.Z B2LT7 San Juan Bautista-Ayacucho





*Ilustración 20. FOTOS DE VISITA IN-SITU, MAQUINAS DE SARANDED*



*Ilustración 21. FOTOS DE VISITA IN-SITU, TOMA DE MUESTRAS DE AGREGADO FINO*



*Ilustración 22. FOTOS DE VISITA IN-SITU, TOMA DE MUESTRAS DE AGREGADO GRUESO*

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TICIUZA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169089  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**ENSAYO NORMALIZADO PARA LA  
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA  
COMPRESIÓN, VARIACIÓN DIMENSIONAL, ALABEO  
Y ABSORCIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO**

**INFORME No 001 - 2023 - AyB GEOTHEC S.A.C.**

**PROYECTO:**

**"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN  
LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS,  
HUAMANGA - AYACUCHO 2024"**

**SOLICITANTE:**

**RITZON DE LA CRUZ CARDENAS**

**FECHA:**

**30 de DICIEMBRE DEL 2023**

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

## ÍNDICE

1	GENERALIDADES.....	5
2	OBJETIVOS.....	5
3	DEFINICIONES.....	5
4	MARCO TEÓRICO.....	6
4.1	ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39 / NTP 339.034.....	6
4.1.1	FRECUENCIA DE ENSAYOS.....	7
4.1.2	ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO.....	7
4.2	ENSAYO VARIACIÓN DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO.....	9
4.2.1	ENSAYOS PRACTICADOS EN LABORATORIO.....	10
4.3	ENSAYO DE ALABEO.....	11
4.3.1	ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO.....	11
4.4	ENSAYO DE ABSORCIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO.....	13
4.4.1	ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO.....	13
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	15

A & B  
GEOTHEC S.A.C.



Pág. 2



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

## ILUSTRACIONES

Ilustración 1. MUESTRAS PARA ENSAYO DE ROTURA .....	8
Ilustración 2. HOJA DE CALCULO DE PRUEBAS DE ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	17
Ilustración 3. HOJA DE CALCULO DE PRUEBAS DE ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	18
Ilustración 4. HOJA DE CALCULO DE PRUEBAS DE ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	19
Ilustración 5. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	20
Ilustración 6. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	21
Ilustración 7. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	22
Ilustración 8. HOJA DE CALCULO DE ENSAYOS DE ALABEO EN BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	23
Ilustración 9. HOJA DE CALCULO DE ENSAYOS DE ALABEO EN BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	23
Ilustración 10. HOJA DE CALCULO DE ENSAYOS DE ALABEO EN BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 1.0 % DE FIBRA DE VIDRIO .....	24
Ilustración 11. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN PRACTICADO EN BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	24
Ilustración 12. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN PRACTICADO EN BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	25
Ilustración 13. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN PRACTICADO EN BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 1.0 % DE FIBRA DE VIDRIO .....	25
Ilustración 14. MUESTRAS PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN .....	27
Ilustración 15. ENSAYO DE TESTIGO No2 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	27
Ilustración 16. ENSAYO DE TESTIGO No 4 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	27
Ilustración 17. ENSAYO DE TESTIGO No5 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	28
Ilustración 18. ENSAYO DE TESTIGO No7 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	28
Ilustración 19. ENSAYO DE TESTIGO No 1 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	28
Ilustración 20. ENSAYO DE TESTIGO No2 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	29
Ilustración 21. ENSAYO DE TESTIGO No 3 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	29
Ilustración 22. ENSAYO DE TESTIGO No 4 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	29
Ilustración 23. ENSAYO DE TESTIGO No2 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	30
Ilustración 24. ENSAYO DE TESTIGO No2 CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	30
Ilustración 25. ENSAYO DE TESTIGO No 3 CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	30
Ilustración 26. ENSAYO DE TESTIGO No 4 CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	31
Ilustración 27. ENSAYO DE TESTIGO No 5 CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO .....	31
Ilustración 28. BLOQUES DE CONCRETO TESTIGO CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO A LOS 7 DÍAS .....	34
Ilustración 29. BLOQUES DE CONCRETO TESTIGO CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO A LOS 14 DÍAS .....	34
Ilustración 30. BLOQUES DE CONCRETO TESTIGO CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO A LOS 28 DÍAS .....	34
Ilustración 31. ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO .....	35
Ilustración 32. INCORPORANDO 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO AL 0.5 % .....	35
Ilustración 33. MOLDE PARA LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO .....	36
Ilustración 34. MOLDE PARA LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO .....	36
Ilustración 35. BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO A LOS 7 días .....	37
Ilustración 36. BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO A LOS 14 días .....	37

  
INGENIERO CIVIL  
DIP. N° 16698  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 3



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

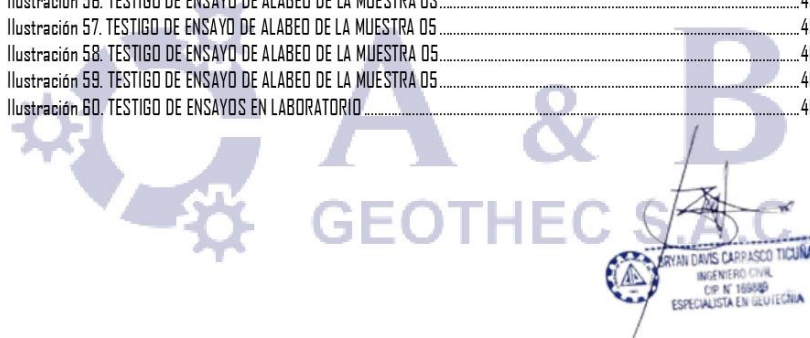
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

Ilustración 37. BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO A LOS 28 días.....	38
Ilustración 38. BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO A LOS 28 días.....	39
Ilustración 39. ENSAYO DE ROTURAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO.....	39
Ilustración 40. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 01 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	40
Ilustración 41. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 02 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	40
Ilustración 42. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 03 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	40
Ilustración 43. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 04 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	41
Ilustración 44. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 05 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	41
Ilustración 45. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 06 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	41
Ilustración 46. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 07 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	42
Ilustración 47. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 08 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	42
Ilustración 48. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 09 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO.....	42
Ilustración 49. MEDICIÓN Y PESADO DE MUESTRAS DE BLOQUES DE CONCRETO.....	43
Ilustración 50. PREPARADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO PARA EL ENSAYO EN LA MAQUINA DE ROTURA.....	43
Ilustración 51. ENSAYOS DE ROTURA FINALIZADOS.....	43
Ilustración 52. TESTIGO DE ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE MUESTRA 01.....	44
Ilustración 53. TESTIGO DE ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE MUESTRA 01.....	44
Ilustración 54. TESTIGO DE ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE MUESTRA 03.....	44
Ilustración 55. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 02.....	45
Ilustración 56. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 03.....	45
Ilustración 57. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 05.....	45
Ilustración 58. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 05.....	46
Ilustración 59. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 05.....	46
Ilustración 60. TESTIGO DE ENSAYOS EN LABORATORIO.....	46



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

## 1 GENERALIDADES.

Los resultados de este método de ensayo son usados para una referencia para el control de calidad del concreto, para determinar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

La resistencia a la compresión de los bloques de concreto tiene que cumplir las recomendaciones establecidas en las normas señaladas, para garantizar la seguridad de la estructura

## 2 OBJETIVOS.

El objetivo del presente informe es dar a conocer los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión simple del concreto.

El solicitante se encargó de la identificación y elaboración de testigos.

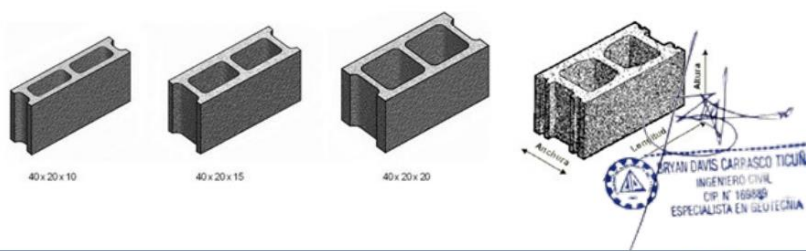
## 3 DEFINICIONES.

- **Bloques de concreto.** Los bloques y ladrillos son probablemente el elemento prefabricado de hormigón con un mayor número de tipos, dimensiones, acabados superficiales (ranuras, puntas de diamante, acanaladuras, colores, etc.), dosificaciones, etc. Presentes actualmente en el mercado, por lo que resulta casi imposible resumir las ilimitadas posibilidades que ofrecen con la combinación de sus características funcionales como elemento clave del muro y su vertiente arquitectónica.

Los bloques de mampostería actuales distan mucho de los que se fabricaban hace años, al emplearse hoy en día maquinaria de alta calidad que permite, en función del árido empleado y su compactación, junto con la incorporación de aditivos colorantes y distintos tratamientos de acabado, ofrecer después de un riguroso curado en cámaras de temperatura y humedad controladas, un producto de la máxima calidad funcional, resistente y estética.

Es un hecho que la mampostería de hormigón actual es uno de los productos más demandados dentro del sector de la albañilería cuando se quiere optimizar su capacidad resistente, precisamente por poder incorporar el armado en su interior, lo que tiene un importante campo de aplicación en cerramientos o envoltentes de vallados o edificios industriales, grandes superficies, etc., por la economía de la mano de obra que ofrece su gran formato, además de su versatilidad estética para combinar con el entorno.

Los fabricantes de bloques y ladrillos de hormigón han ido mejorando sus cualidades específicas, en función de determinadas aplicaciones particulares, fabricando tanto piezas pequeñas como grandes con áridos densos o ligeros, con el fin de conseguir materiales ligeros y aislantes capaces de cumplimentar por sí mismos, la funcionalidad estructural, higrotérmica, de protección frente al fuego y/o acústica, adaptándose a la normativa exigible en cada momento.



Pág. 5



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

- **Aditivo:** Material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades. De la cual en este trabajo se ensayó con fibra de vidrio añadido en porcentajes de 0.5% y 1% de total en peso del concreto.
- **Cemento Portland:** Producto obtenido por la pulverización del clinker portland con la adición eventual del sulfato de calcio. Se admite la adición de otros productos que no excedan del 1% en peso del total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el clinker.
- **Concreto:** Mezcla del cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.
- **Concreto estructural:** Todo concreto utilizado con propósitos estructurales incluyendo al concreto simple y al concreto reforzado.
- **Concreto armado o reforzado:** Concreto estructural reforzado con no menos de la cantidad mínima de acero, preesforzado o no, especificada en el capítulo I al 21.
- **Concreto simple:** Concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para concreto reforzado.
- **Concreto estructural liviano:** Concreto con agregado liviano que cumple con la especificada en 3.3, y tiene una densidad de equilibrio, determinada por – Test Method for Determining Density of Structural Lightweight Concrete II (ASTM C 567), que no excede 1850kg/ m<sup>3</sup>. En esta Norma un concreto liviano sin arena natural se llama concreto liviano en todos sus componentes y un concreto liviano en el que todo el agregado fino sea arena de peso normal se llama concreto liviano con arena de peso normal.
- **Concreto de Peso Normal:** Es un concreto que tiene un peso aproximado de 2300kg/m<sup>3</sup>.
- **Concreto Ciclópeo:** Es el concreto simple en cuya masa se incorporan piedras grandes.
- **Concreto de Cascote:** Es el constituido por cemento, agregado fino, cascote de ladrillo y agua.
- **Concreto Premezclado:** Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportados a obra.
- **Concreto Preesforzado:** Concreto estructural al que se le han introducido esfuerzos internos con el fin de reducir los esfuerzos potenciales de tracción en el concreto causados por las cargas.
- **Resistencia especificada a la compresión del concreto (f'c):** Es la resistencia a la compresión del concreto obtenida en el laboratorio según los estándares establecidos en las normas correspondientes.
- **Resistencia a la compresión del concreto (fc):** Es la resistencia a la compresión del concreto obtenida en el laboratorio según los estándares establecidos en las normas correspondientes.
- Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de tres probetas cilíndricas (15 cm de diámetro y 30 cm de altura) hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación f'c.
- La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:
  - (a) cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual a la superior a f'c.
  - (b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de 2 cilindros) es menor que f'c en más de 3.5 MPa cuando f'c es 35 MPa o menor, o en más de 0.1 f'c, cuando f'c es mayor a 35 MPa.
- Cuando no se cumpla con al menos uno de los dos requisitos, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia.

## 4 MARCO TEÓRICO.

### 4.1 ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39 / NTP 339.034

Las probetas cilíndricas para la aceptación deben tener un tamaño de 6 x 12 pulgadas (15 x 30 cm) o 4 x 8 pulgadas (10 x 20 cm), cuando así se especifique. Las probetas más pequeñas tienden a ser más fáciles de elaborar y

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TIGUERA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 16698  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 6



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

) 999302086 - 939891813

✉ abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

manipular en campo y en laboratorio. El diámetro del cilindro debe ser como mínimo 3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso que se emplee en el concreto.

El registro de la masa de la probeta antes de colocarles tapa, constituye una valiosa información en caso de desacuerdos.

Con el fin de conseguir una distribución uniforme de la carga, generalmente los cilindros se tapan (afrentan) con mortero de azufre (ASTM C 617) o con tapas de almohadillas de neopreno (ASTM C 1231). Las cubiertas de azufre se deben aplicar como mínimo 2 horas antes y preferiblemente 1 día antes de la prueba. Las cubiertas de almohadilla de neopreno se pueden utilizar para medir las resistencias del concreto entre 1500 y 7000 PSI. (105 - 492 Kg./cm<sup>2</sup>). Para resistencias mayores de hasta 12000 (844 Kg./cm<sup>2</sup>), se permite el uso de tapas de almohadillas de neopreno siempre y cuando hayan sido calificadas por pruebas con cilindros compañeros con tapas de azufre. Los requerimientos de dureza en durómetro varían desde 50 a 70 dependiendo del nivel de resistencia sometido a ensayo. Las almohadillas se deben sustituir si presentan desgaste excesivo.

No se debe permitir que los cilindros se sequen antes de la prueba. Es importante antes de la prueba verificar el diámetro con aproximación a 0.01" (0.25mm), la perpendicularidad con respecto al eje axial no debe ser mayor a 5° los especímenes que no tengan los extremos planos, se pulirán o cortarán antes de ser capeados, la longitud debe ser medida con precisión de 1mm en tres lugares espaciados alrededor de la circunferencia.

## 4.1.1 FRECUENCIA DE ENSAYOS

- Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m<sup>3</sup> de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m<sup>2</sup> de superficie de losas o muros. No deberá tomarse menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de concreto premezclado.
- Cuando en un proyecto dado el volumen total del concreto sea tal que la frecuencia de ensayos requerida proporcione menos de cinco ensayos de resistencia para cada clase dada de concreto, los ensayos deben hacerse por lo menos en cinco tandas de mezclado seleccionadas al azar, o en cada una cuando se emplee menos de cinco tantas.

## 4.1.2 ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO

Los ensayos fueron realizados en cumplimiento de la normativa NTP 339.034 2015 (Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas).

En referencia a la normativa NTP 339.034 2015 si la relación de la longitud del espécimen al diámetro 1.75 p menor, se debe corregir el resultado obtenido multiplicado por un factor apropiado de corrección mostrado en la siguiente tabla.

L/ D*	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor	0,98	0,96	0,93	0,87

\* Use la interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D indicados en la tabla

Se realizaron ensayos principalmente en 03 tipos estructuras de concreto con 3 distintas fechas de moldeo, a los 7 días, 14 días y 28 días de vaciado de concreto.

- Bloque de concreto testigo con 0.0% de fibra de vidrio.
- Bloque de concreto añadido con 0.5% de fibra de vidrio.
- Bloque de concreto añadido con 1.0% de fibra de vidrio.

BRIAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 188848  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 7



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB - AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

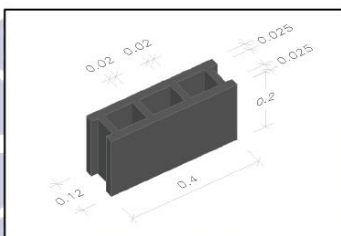
A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos mediante el ensayo NTP 339.034 2015 Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas, y ASTM C140 Resistencia a la compresión de bloques de concreto, adoquines y ladrillos.

Según el expediente técnico se tiene la resistencia de 7 MPa que corresponde a 71.38 kg/cm<sup>2</sup>



Ilustración 1. MUESTRAS PARA ENSAYO DE ROTURA

Estructura del bloque de concreto



Según las especificaciones técnicas se tiene estas dimensiones de los bloques de concreto (testigos)

Resumen de resultados de los ensayos de bloques de concreto testigo con 0.0% de fibra de vidrio.

No	IDENTIFICACION DEL TESTIGO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	FUERZA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESISTENCIA A (min)	% RESISTENCIA	PESO ESPECIMEN (kg)	CONDICIÓN
E-1	BLOQUES DE CONCRETO 01 A (testigo)	02/11/2023	09/11/2023	7	6,480.00	101.25	67.00 %	72.32%	11.41	CUMPLE
E-2	BLOQUES DE CONCRETO 02 A (testigo)	02/11/2023	09/11/2023	7	5,900.00	99.10	67.00 %	70.79%	11.39	CUMPLE
E-3	BLOQUES DE CONCRETO 03 A (testigo)	02/11/2023	09/11/2023	7	6,120.00	95.63	67.00 %	68.30%	12.03	CUMPLE
E-4	BLOQUES DE CONCRETO 04 A (testigo)	02/11/2023	09/11/2023	7	6,190.00	96.72	67.00 %	69.08%	11.85	CUMPLE
E-5	BLOQUES DE CONCRETO 05 A (testigo)	02/11/2023	09/11/2023	7	6,210.00	97.03	67.00 %	69.31%	11.56	CUMPLE
								PROMEDIO =	69.96%	
E-6	BLOQUES DE CONCRETO 01 B (testigo)	02/11/2023	16/11/2023	14	7,852.00	122.69	86.01 %	87.63%	11.39	CUMPLE
E-7	BLOQUES DE CONCRETO 02 B (testigo)	02/11/2023	16/11/2023	14	6,480.00	121.50	86.01 %	86.79%	11.45	CUMPLE
E-8	BLOQUES DE CONCRETO 03 B (testigo)	02/11/2023	16/11/2023	14	8,020.00	125.31	86.01 %	89.51%	11.29	CUMPLE
E-9	BLOQUES DE CONCRETO 04 B (testigo)	02/11/2023	16/11/2023	14	7,950.00	124.22	86.01 %	88.73%	11.89	CUMPLE
E-10	BLOQUES DE CONCRETO 05 B (testigo)	02/11/2023	16/11/2023	14	8,120.00	126.88	86.01 %	90.63%	11.45	CUMPLE
								PROMEDIO =	88.66%	
E-11	BLOQUES DE CONCRETO 01 C (testigo)	02/11/2023	30/11/2023	28	9,810.00	153.28	100.00 %	109.49%	11.45	CUMPLE
E-12	BLOQUES DE CONCRETO 02 C (testigo)	02/11/2023	30/11/2023	28	9,780.00	152.81	100.00 %	109.15%	11.65	CUMPLE
E-13	BLOQUES DE CONCRETO 03 C (testigo)	02/11/2023	30/11/2023	28	9,260.00	144.69	100.00 %	103.35%	11.25	CUMPLE
E-14	BLOQUES DE CONCRETO 04 C (testigo)	02/11/2023	30/11/2023	28	9,160.00	143.13	100.00 %	102.23%	11.33	CUMPLE
E-15	BLOQUES DE CONCRETO 05 C (testigo)	02/11/2023	30/11/2023	28	10,050.00	157.03	100.00 %	112.17%	17.58	CUMPLE
ESPECIALISTA							ING. BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA	PROMEDIO =	107.28%	



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

Resumen de resultados de los ensayos de bloques de concreto testigo incorporado con 0.5% de fibra de vidrio.

No	IDENTIFICACION DEL TESTIGO	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	FUERZA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESISTENCIA (min)	% RESISTENCIA A	PESO ESPECIFICO N (kg)	CONDICIÓN
E-1	BLOQUES 01 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	7,520.00	117.50	67.00%	83.93%	11.48	CUMPLE
E-2	BLOQUES 02 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	6,980.00	117.24	67.00%	83.74%	11.56	CUMPLE
E-3	BLOQUES 03 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	6,950.00	108.59	67.00%	77.57%	11.35	CUMPLE
E-4	BLOQUES 04 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	7,120.00	111.25	67.00%	79.46%	11.25	CUMPLE
E-5	BLOQUES 05 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	7,210.00	112.66	67.00%	80.47%	11.89	CUMPLE
PROMEDIO =										81.03%	
E-6	BLOQUES 01 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	04/12/2023	14	8,750.00	136.72	86.01%	97.66%	11.98	CUMPLE
E-7	BLOQUES 02 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	04/12/2023	14	8,450.00	138.63	86.01%	99.02%	11.74	CUMPLE
E-8	BLOQUES 03 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	04/12/2023	14	8,620.00	134.69	86.01%	96.21%	11.25	CUMPLE
E-9	BLOQUES 04 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	04/12/2023	14	8,710.00	136.09	86.01%	97.21%	11.56	CUMPLE
E-10	BLOQUES 05 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	05/12/2023	15	8,520.00	133.13	86.07%	95.09%	11.45	CUMPLE
PROMEDIO =										97.04%	
E-11	BLOQUES 01 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	10,250.00	160.16	100.00%	114.40%	11.56	CUMPLE
E-12	BLOQUES 02 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	10,530.00	164.53	100.00%	117.52%	11.25	CUMPLE
E-13	BLOQUES 03 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	10,210.00	159.53	100.00%	113.95%	12.01	CUMPLE
E-14	BLOQUES 04 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	10,100.00	157.81	100.00%	112.72%	11.59	CUMPLE
E-15	BLOQUES 05 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	11,020.00	172.19	100.00%	122.99%	11.89	CUMPLE
PROMEDIO =										116.32%	
ESPECIALISTA			ING. BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA			PROMEDIO =					

Resumen de resultados de los ensayos de rotura de bloques de concreto testigo incorporado con 1.0% de fibra de vidrio.

No	IDENTIFICACION DEL TESTIGO	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	FUERZA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESISTENCIA (min)	% RESISTENCIA.	PESO ESPECIFICO (kg)	CONDICIÓN
E-1	BLOQUES 01 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	7,480.00	116.58	67.00%	83.48%	11.25	CUMPLE
E-2	BLOQUES 02 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	7,250.00	121.78	67.00%	86.98%	11.39	CUMPLE
E-3	BLOQUES 03 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	7,510.00	117.34	67.00%	83.82%	11.45	CUMPLE
E-4	BLOQUES 04 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	7,250.00	113.28	67.00%	80.92%	11.89	CUMPLE
E-5	BLOQUES 05 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	7,360.00	115.00	67.00%	82.14%	12.08	CUMPLE
PROMEDIO =										83.47%	
E-6	BLOQUES 01 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	8,950.00	139.84	86.01%	99.89%	11.55	CUMPLE
E-7	BLOQUES 02 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	8,960.00	147.00	86.01%	105.00%	11.58	CUMPLE
E-8	BLOQUES 03 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	8,620.00	134.69	86.01%	96.21%	11.54	CUMPLE
E-9	BLOQUES 04 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	8,853.00	138.33	86.01%	98.81%	11.56	CUMPLE
E-10	BLOQUES 05 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	9,120.00	142.50	86.01%	101.79%	11.65	CUMPLE
PROMEDIO =										100.34%	
E-11	BLOQUES 01 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	10,520.00	164.38	100.00%	117.41%	11.56	CUMPLE
E-12	BLOQUES 02 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	10,620.00	165.94	100.00%	118.53%	11.57	CUMPLE
E-13	BLOQUES 03 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	10,840.00	169.38	100.00%	120.98%	11.25	CUMPLE
E-14	BLOQUES 04 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	10,720.00	167.50	100.00%	119.64%	11.58	CUMPLE
E-15	BLOQUES 05 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	10,520.00	164.38	100.00%	117.41%	12.09	CUMPLE
PROMEDIO =										118.79%	
ESPECIALISTA			ING. BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA			PROMEDIO =					

## 4.2 ENSAYO VARIACIÓN DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO

Las variaciones de la unidad según la Norma técnica 331.017, se expresan como: largo x ancho x altura (L x b x h) en centímetros. El largo y el ancho se refieren a la superficie de asiento, y las dimensiones nominales (comerciales) usualmente incluyen 1 cm de junta

La prueba de Variación dimensional es necesario efectuarla para poder determinar el espesor de las juntas de la albañilería. Debe hacerse notar que por cada incremento de 3 mm en el espesor de las juntas horizontales (adicionales el mínimo de 10 mm), la resistencia a compresión de la albañilería disminuye en 15%, asimismo disminuye la resistencia al corte.

BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 16889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 9



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeothec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

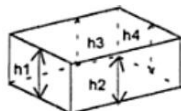
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

## 4.2.1 ENSAYOS PRACTICADOS EN LABORATORIO

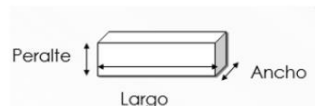
La manera como se calcula la Variación dimensional (V, en porcentaje) segunda la norma ITINTEC es:

La dimensión de cada arista del espécimen (D=L, b, h) se toma como el promedio de 4 medidas en (mm) en la parte media de cada cara

En seguida se calcula, por cada arista, se calcula el valor promedio (Dp) de toda la muestra; este valor se resta la dimensión especificada por el fabricante (De) y luego se divide entre (De).



$$ht = \frac{h1 + h2 + h3 + h4}{4}$$



$$(V\%) = \frac{De - Dp}{De} * 100$$

Se realizaron ensayos principalmente en 03 tipos estructuras en 5 muestras de cada una de ellas a los 28 días de vaciado de concreto

- Bloque de concreto testigo con 0.0% de fibra de vidrio.
- Bloque de concreto añadido con 0.5% de fibra de vidrio.
- Bloque de concreto añadido con 1.0% de fibra de vidrio.

### RESUMEN DE RESULTADOS

Resumen de los resultados de variación longitudinal practicados en bloques de concreto con 0% de fibra de vidrio

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL				
ENSAYO	VARIACION DIMENSIONAL N.T.P. 339.613/339.604		FECHA	20/12/2023
DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS		LARGO	ANCHO	ALTURA
LONGITUD PROMMEDIO (cm)		402.13	121.02	205.38
LONGITUD ESPECIFICADA (cm)		400.00	120.00	200.00
DESVIACION ESTANDAR		0.281	0.214	2.729
VARIACION DIMENSIONAL (%)		0.53%	0.85%	2.62%

Resumen de los resultados de variación longitudinal practicados en bloques de concreto con 0.5 % de fibra de vidrio

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL				
ENSAYO	VARIACION DIMENSIONAL N.T.P. 339.613/339.604		FECHA	20/12/2023
DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS		LARGO	ANCHO	ALTURA
LONGITUD PROMMEDIO (cm)		401.19	120.25	205.43
LONGITUD ESPECIFICADA (cm)		400.00	120.00	200.00
DESVIACION ESTANDAR		0.49	0.47	4.21
VARIACION DIMENSIONAL (%)		0.30%	0.20%	2.64%

Resumen de los resultados de variación longitudinal practicados en bloques de concreto con 1.0 % de fibra de vidrio

Pág. 10



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL				
ENSAYO	VARIACION DIMENSIONAL N.T.P. 339.613/339.604	FECHA	20/12/2023	
	DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS	LARGO	ANCHO	ALTURA
	LONGITUD PROMMEDIO (cm)	400.74	120.18	205.57
	LONGITUD ESPECIFICADA (cm)	400.00	120.00	200.00
	DESVIACION ESTANDAR	0.28	0.44	2.27
	VARIACION DIMENSIONAL (%)	0.18%	0.15%	2.71%

## 4.3 ENSAYO DE ALABEO

El alabeo presente en las unidades que conforman un muro de albañilería, puede causar que las juntas horizontales presenten vacíos en el ancho del muro, y esto conllevaría a una menor adherencia entre el mortero y el ladrillo. lo cual disminuirá la resistencia del muro. En este ensayo, se busca comprobar cuan cóncavo o convexo es la unidad. Para ello se colocó una regla metálica en cada una de las caras del ladrillo, de tal forma que ésta vaya de una arista a otra opuesta diagonalmente.

Luego se colocó una cuña graduada en la zona central y en los lados extremos, tal como se puede observar.

Cuando fue necesario colocar la cuña en la zona central, fue porque el ladrillo presentaba forma cóncava, mientras que cuando a los extremos se tenía una luz entre la regla y la unidad, la cara de la unidad ensayada tenía forma c

El mayor alabeo (concauidad o convexidad) del ladrillo conduce a un mayor espesor de la junta; asimismo, puede disminuir la adherencia con el mortero al formarse vacíos en las zonas más alabeadas; o incluso, puede producir fallas de tracción por flexión en la unidad.

### 4.3.1 ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO

**Medición de concavidad.** Se coloca el borde recto de la regla ya sea longitudinalmente o sobre una diagonal de una de las caras mayores del ladrillo. Se introduce la cuña en el punto correspondiente a la flecha máxima.

Se efectúa la lectura con la precisión de 1 mm y se registra el valor obtenido.

**Medición de convexidad.** Se emplea alternativamente uno de los procedimientos siguientes:

Se coloca al borde recto de la regla sea sobre una diagonal o bien sobre dos aristas opuestas de una de las caras mayores de ladrillo. Se introduce en cada vértice una cuña y se busca el punto de apoyo de la regla sobre la diagonal, para el cual en ambas cuñas se obtenga la misma medida.

Se apoya el ladrillo por la cara a medir sobre una superficie plana, se introduce cada una de las cuñas en dos vértices opuestos diagonalmente o en dos aristas, buscando el punto para el cual en ambas cuñas se obtenga la misma medida.



BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 16694B  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 11



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

Se realizaron ensayos principalmente en 03 tipos estructuras en 5 muestras de cada una de ellas de concreto a los 28 días de vaciado de concreto

- Bloque de concreto testigo con 0.0% de fibra de vidrio.
- Bloque de concreto añadido con 0.5% de fibra de vidrio.
- Bloque de concreto añadido con 1.0% de fibra de vidrio.

Resumen de resultados.

Resumen de los ensayos de alabeo practicados en laboratorio en bloques de concreto con 0% de fibra de vidrio

Alabeo De Los Ladrillos Patrón						
Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	1.34	1.65	1.44	1.45	1.39	1.55
2	1.45	1.34	1.48	1.54	1.47	1.44
3	1.67	1.57	1.36	1.50	1.52	1.54
4	1.55	1.56	1.22	1.44	1.39	1.50
5	1.78	1.50	1.47	1.39	1.63	1.45
Alabeo Promedio					1.48	1.49

Resumen de los ensayos de alabeo practicados en laboratorio en bloques de concreto con 0.5% de fibra de vidrio

Alabeo De Los Ladrillos con adición de 0.5%						
Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	1.28	1.43	1.45	1.38	1.37	1.41
2	1.45	1.44	1.55	1.29	1.50	1.37
3	1.56	1.32	1.64	1.67	1.60	1.50
4	1.68	1.45	1.68	1.69	1.68	1.57
5	1.47	1.56	1.75	1.48	1.61	1.52
Alabeo Promedio					1.55	1.47

Resumen de los ensayos de alabeo practicados en laboratorio en bloques de concreto con 1.0% de fibra de vidrio

Alabeo De Los Ladrillos con adición de 1.0%						
Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	1.56	1.47	1.62	1.44	1.59	1.46
2	1.45	1.32	1.54	1.62	1.50	1.47
3	1.38	1.46	1.55	1.62	1.47	1.54
4	1.48	1.57	1.48	1.64	1.48	1.61
5	1.64	1.64	1.33	1.34	1.49	1.49
Alabeo Promedio					1.50	1.51

Pág. 12



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

## 4.4 ENSAYO DE ABSORCIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO

La norma ASTM C 140 brinda una serie de ensayos a unidades fabricadas en concreto, como lo son los bloques de mampostería. Entre los ensayos que se especificada en esta norma se encuentran la medición de dimensiones, la resistencia a la compresión, la absorción y área neta, entre otros. No todos los ensayos son aplicables a todos los especímenes de concreto. Este documento se enfoca en el ensayo de absorción.

Este ensayo permite la determinación del porcentaje de absorción de bloques, ladrillos y adoquines. El valor de absorción brinda una idea de la cantidad de agua absorbe la unidad La determinación del área neta en bloques de concreto, es necesaria para garantizar el cumplimiento de los mismos según el Código Sísmico de Costa Rica 2002, por lo tanto se recomienda su realización conjunta con el ensayo de resistencia a la compresión.

### 4.4.1 ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO

- Se saturan los especímenes de ensayo durante 24 h, se obtiene el peso aparente en agua (peso sumergido). Después se debe drenar el espécimen y secar la superficie, de manera que se tome el peso saturado.
- Se seca el espécimen en el horno durante 24 h, hasta que la diferencia en peso sea menor al 2% en mediciones cada 2h.
- Con estos valores se calcula la densidad, absorción y área neta de los especímenes.
- Se debe proveer el espécimen al laboratorio, si se requiere coordinar el muestreo. Se debe indicar la fecha de moldeo y la edad de falla de los especímenes. Se recomienda realizar el ensayo de absorción y área neta en conjunto con la compresión.

Se realizan Se realizaron ensayos principalmente en 03 tipos estructuras en 5 muestras de cada una de ellas de concreto a los 28 días de edad de concreto

- ✓ Bloque de concreto testigo con 0.0% de fibra de vidrio.
- ✓ Bloque de concreto añadido con 0.5% de fibra de vidrio.
- ✓ Bloque de concreto añadido con 1.0% de fibra de vidrio.

### RESUMEN DE LOS RESULTADOS

resumen de los ensayos de absorción practicados en bloques de concreto con 0% de fibra de vidrio

MUESTRA No	PESO CONDICION NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)
1	11950	11860	12985	9.49	10%
2	11652	11526	12654	9.79	
3	11895	11462	12589	9.83	
4	11526	11459	12562	9.63	
5	11852	11854	13120	10.68	
PROMEDIO				9.9	



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 13

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

resumen de los ensayos de absorción practicados en bloques de concreto con 0.5% de fibra de vidrio

MUESTRA A No	PESO CONDICION NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)
1	11562	11352	12252	7.93	10%
2	11425	11389	12256	7.61	
3	11524	11456	12345	7.76	
4	11785	11546	12502	8.28	
5	11562	11520	12487	8.39	
PROMEDIO				7.99	

resumen de los ensayos de absorción practicados en bloques de concreto con 1.0% de fibra de vidrio

MUESTRA A No	PESO CONDICION NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)
1	11645	11425	12245	7.18	10%
2	11452	11325	11985	5.83	
3	11425	11389	12214	7.24	
4	11523	11472	12245	6.74	
5	11725	11652	12445	6.81	
PROMEDIO				6.8	



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 14



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para las estructuras correspondientes bloques de concreto testigo con 0.0% de fibra de vidrio, bloques de concreto añadido 0.5% de fibra vidrio y bloques de concreto añadido con 0.1 de fibra de vidrio. Se observa que todos los testigos presentan valores mayores a la resistencia de diseño o resistencia mayores a las resistencias esperadas en el tiempo de análisis (tiempo de ensayo).

Como también hay una mejora de resistencia en los testigos de bloques de concreto con 0.5% de fibra de vidrio y 1.0% fibra de vidrio en comparación con los bloques de concreto testigo en la cual no se añadió fibra de vidrio.

En comparación a los bloques de concreto con 0.5% y 1.0% no hay una mejora sustancial en cuanto a los resultados de resistencia por tanto se recomienda la elaboración de bloques de concreto con 0.5% de fibra de vidrio.

De acuerdo a los resultados de variación dimensional, el resultado no afecta en la funcionalidad de los bloques de concreto en ningún caso de las pruebas realizadas en laboratorio

De acuerdo a resultados de ensayos de alabeo no hay mayor implicación que incidan en los resultados a la prueba de comprensión de bloques de concreto como lo señala la norma.

En cuanto a los resultados de absorción en bloques de ladrillo, los bloques de concreto añadidos fibra de vidrio tienen menor porcentaje de absorción, la cual no afecta en el comportamiento de bloques de ladrillo como elemento estructural



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 15



**A & B**  
GEOHEC S.A.C.



## ANEXO 1 ENSAYO EN LABORATORIO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN BLOQUES DE CONCRETO		código:											
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN BLOQUES DE CONCRETO		VERSION:											
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN BLOQUES DE CONCRETO		FECHA:											
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN BLOQUES DE CONCRETO		02/12/2023											
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN BLOQUES DE CONCRETO		Página: 1 de 1											
<p>CLIENTE: RITCON PERLA CRUZ CARDENAS INFORME: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO</p> <p>TÍTULO DE LA PRUEBA: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDA HUAMANGA - FINACIENDO 2024</p> <p>OBRA: MTC E - 704 / ASTM C 29 / C 39M - 21</p> <p>TIPO DE ENSAYO: BLOQUES DE CONCRETO TESTIGO CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO</p>													
Nº	IDENTIFICACION DEL TESTIGO	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA (DIAS)	AREA BRUTA (mm <sup>2</sup> )	AREA NETA (cm <sup>2</sup> )	ALTURA (cm)	FUERZA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESISTENCIA (min)	% RESISTENCIA	TIPO DE FALLA (1-6)	CUMPLIMIENTO
E-1	BLOQUES DE CONCRETO 01 A (testigo)	140	02/12/2023	09/12/2023	480.20	256.00	20.50	6.480.00	101.25	67.00%	72.32%	4	CUMPLIR
E-2	BLOQUES DE CONCRETO 02 A (testigo)	140	02/12/2023	09/12/2023	480.20	256.00	20.30	5.900.00	99.10	67.00%	70.79%	4	CUMPLIR
E-3	BLOQUES DE CONCRETO 03 A (testigo)	140	02/12/2023	09/12/2023	480.20	256.00	20.50	6.120.00	95.63	67.00%	68.30%	4	CUMPLIR
E-4	BLOQUES DE CONCRETO 04 A (testigo)	140	02/12/2023	09/12/2023	480.20	256.00	20.50	6.190.00	96.72	67.00%	69.08%	3	CUMPLIR
E-5	BLOQUES DE CONCRETO 05 A (testigo)	140	02/12/2023	09/12/2023	480.20	256.00	20.60	6.210.00	97.05	67.00%	69.31%	4	CUMPLIR
E-6	BLOQUES DE CONCRETO 01 B (testigo)	140	02/12/2023	16/12/2023	480.20	256.00	20.40	7.852.00	122.69	86.01%	87.63%	4	CUMPLIR
E-7	BLOQUES DE CONCRETO 02 B (testigo)	140	02/12/2023	16/12/2023	480.20	256.00	20.40	6.480.00	121.50	86.01%	86.79%	4	CUMPLIR
E-8	BLOQUES DE CONCRETO 03 B (testigo)	140	02/12/2023	16/12/2023	480.20	256.00	20.70	6.020.00	123.51	86.01%	89.51%	4	CUMPLIR
E-9	BLOQUES DE CONCRETO 04 B (testigo)	140	02/12/2023	16/12/2023	480.20	256.00	20.30	7.950.00	124.72	86.01%	88.75%	3	CUMPLIR
E-10	BLOQUES DE CONCRETO 05 B (testigo)	140	02/12/2023	16/12/2023	480.20	256.00	20.30	8.120.00	126.88	86.01%	90.63%	3	CUMPLIR
E-11	BLOQUES DE CONCRETO 01 C (testigo)	140	02/12/2023	30/12/2023	480.20	256.00	20.10	9.810.00	153.78	100.00%	109.49%	3	CUMPLIR
E-12	BLOQUES DE CONCRETO 02 C (testigo)	140	02/12/2023	30/12/2023	480.20	256.00	20.00	9.780.00	152.81	100.00%	109.15%	4	CUMPLIR
E-13	BLOQUES DE CONCRETO 03 C (testigo)	140	02/12/2023	30/12/2023	480.20	256.00	20.00	9.260.00	144.69	100.00%	103.35%	4	CUMPLIR
E-14	BLOQUES DE CONCRETO 04 C (testigo)	140	02/12/2023	30/12/2023	480.20	256.00	20.00	9.160.00	143.13	100.00%	102.23%	3	CUMPLIR
E-15	BLOQUES DE CONCRETO 05 C (testigo)	140	02/12/2023	30/12/2023	480.20	256.00	20.80	10.050.00	157.03	100.00%	112.17%	4	CUMPLIR

Ilustración 2. HOJA DE CALCULO DE PRUEBAS DE ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB - AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN BLOQUES DE CONCRETO		CÓDIGO:		VERSIÓN:		FECHA:								
						20/12/2023								
						PÁGINA: 1 DE 1								
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO		CLIENTE:		RITZON DE LA CRUZ CADENAS		INFORME:								
TESTIGO DE BLOQUES CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO		OBRA:		MTC E - 704 / ASTM C 29 / C 39M - 21										
TIPO DE ENSAYO:		INCORPORACION DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024												
No	IDENTIFICACION DEL TESTIGO	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	AREA BRUTA (mm <sup>2</sup> )	AREA NETA (cm <sup>2</sup> )	ALTURA PROMEDIO MUESTRA (cm)	FUERZA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESISTENCIA (min)	% RESISTENCIA	TIPO DE FALLA (1-6)	CUMPLIMIENTO
E-1	BLOQUES DE CONCRETO 01 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	480.20	256.00	20.01	7,520.00	117.50	67.00%	85.93%	4	CUMPLE
E-2	BLOQUES DE CONCRETO 02 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	480.90	256.00	20.30	6,980.00	117.24	67.00%	87.74%	3	CUMPLE
E-3	BLOQUES DE CONCRETO 03 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	450.50	256.00	20.50	6,950.00	108.59	67.00%	77.57%	4	CUMPLE
E-4	BLOQUES DE CONCRETO 04 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	481.30	256.00	20.10	7,120.00	111.25	67.00%	79.46%	3	CUMPLE
E-5	BLOQUES DE CONCRETO 05 A (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	27/11/2023	7	482.80	256.00	20.10	7,210.00	112.66	67.00%	80.47%	4	CUMPLE
E-6	BLOQUES DE CONCRETO 01 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	06/12/2023	14	479.30	256.00	20.10	8,750.00	136.72	86.01%	97.66%	3	CUMPLE
E-7	BLOQUES DE CONCRETO 02 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	06/12/2023	14	482.00	256.00	20.10	8,450.00	136.63	86.01%	99.02%	3	CUMPLE
E-8	BLOQUES DE CONCRETO 03 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	06/12/2023	14	481.00	256.00	20.10	8,620.00	134.69	86.01%	96.21%	4	CUMPLE
E-9	BLOQUES DE CONCRETO 04 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	06/12/2023	14	479.50	256.00	20.30	8,710.00	136.69	86.01%	97.21%	4	CUMPLE
E-10	BLOQUES DE CONCRETO 05 B (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	06/12/2023	15	480.20	256.00	20.20	8,520.00	133.13	88.07%	95.09%	4	CUMPLE
E-11	BLOQUES DE CONCRETO 01 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	450.20	256.00	20.20	10,250.00	160.16	100.00%	114.40%	4	CUMPLE
E-12	BLOQUES DE CONCRETO 02 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	480.20	256.00	20.20	10,530.00	164.59	100.00%	117.53%	4	CUMPLE
E-13	BLOQUES DE CONCRETO 03 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	480.90	256.00	20.30	10,210.00	159.53	100.00%	115.95%	4	CUMPLE
E-14	BLOQUES DE CONCRETO 04 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	480.20	256.00	20.20	10,100.00	157.81	100.00%	112.73%	4	CUMPLE
E-15	BLOQUES DE CONCRETO 05 C (0.5% de fibra de vidrio)	140	20/11/2023	18/12/2023	28	480.20	256.00	20.00	11,020.00	172.19	100.00%	123.95%	4	CUMPLE

Ilustración 3. HOJA DE CALCULO DE PRUEBAS DE ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB - AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO		CÓDIGO:												
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO		VERSIÓN:												
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO		FECHA:												
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO		PÁGINA: 1 DE 1												
CLIENTE: RITZON DE LA CRUZ CARDEÑAS														
INFORME: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO														
OBRA: "INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS HUAMANGA - AYACUCHO 2024"														
TIPO DE ENSAYO: TESTIGO DE BLOQUES CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO														
No	IDENTIFICACION DEL TESTIGO	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	AREA BRUTA (mm <sup>2</sup> )	AREA META (cm <sup>2</sup> )	ALTIMA (cm)	FUERZA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESISTENCIA (min)	% RESISTENCIA	TIPO DE FALLA (1-6)	CUMPLIMIENTO
E-1	BLOQUES DE CONCRETO 01 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	480.20	256.00	20.30	7,480.00	116.88	67.00 %	83.48%	3	CUMPLE
E-2	BLOQUES DE CONCRETO 02 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	480.20	256.00	20.30	7,250.00	117.78	67.00 %	86.98%	3	CUMPLE
E-3	BLOQUES DE CONCRETO 03 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	480.20	256.00	20.80	7,510.00	117.34	67.00 %	83.82%	4	CUMPLE
E-4	BLOQUES DE CONCRETO 04 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	480.20	256.00	20.70	7,350.00	113.28	67.00 %	80.92%	3	CUMPLE
E-5	BLOQUES DE CONCRETO 05 A (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	02/12/2023	7	480.20	256.00	20.40	7,360.00	115.00	67.00 %	82.14%	4	CUMPLE
E-6	BLOQUES DE CONCRETO 01 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	480.20	256.00	20.50	8,950.00	139.84	86.01 %	99.89%	4	CUMPLE
E-7	BLOQUES DE CONCRETO 02 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	480.20	256.00	20.60	8,960.00	147.00	86.01 %	105.00%	4	CUMPLE
E-8	BLOQUES DE CONCRETO 03 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	480.20	256.00	20.50	8,620.00	134.69	86.01 %	96.21%	4	CUMPLE
E-9	BLOQUES DE CONCRETO 04 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	480.20	256.00	20.80	8,853.00	138.33	86.01 %	98.81%	3	CUMPLE
E-10	BLOQUES DE CONCRETO 05 B (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	09/12/2023	14	480.20	256.00	20.00	9,120.00	142.50	86.01 %	101.79%	3	CUMPLE
E-11	BLOQUES DE CONCRETO 01 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	480.20	256.00	20.00	10,520.00	164.88	100.00 %	117.41%	4	CUMPLE
E-12	BLOQUES DE CONCRETO 02 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	480.20	256.00	20.00	10,620.00	165.94	100.00 %	118.53%	4	CUMPLE
E-13	BLOQUES DE CONCRETO 03 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	480.20	256.00	20.10	10,840.00	169.38	100.00 %	120.98%	4	CUMPLE
E-14	BLOQUES DE CONCRETO 04 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	480.20	256.00	20.20	10,720.00	167.50	100.00 %	119.64%	3	CUMPLE
E-15	BLOQUES DE CONCRETO 05 C (1.0% de fibra de vidrio)	140	25/11/2023	23/12/2023	28	480.20	256.00	20.10	10,520.00	164.38	100.00 %	117.41%	4	CUMPLE

Ilustración 4. HOJA DE CALCULO DE PRUEBAS DE ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB - AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"


		ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO		CÓDIGO: VERSION:		02/12/2023										
		N.T.P. 339.613/339.604		PAGINA: 1 DE 1												
CLIENTE:		RITON DE LA CRUZ CARDENAS		INFORME:		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO										
OBRA:		"INCORPORACION DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024"		TIPO DE ENSAYO:		TESTIGO DE BLOQUES CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO										
No MUESTRA	IDENTIFICACION DEL TESTIGO	LARGO		ANCHO		ALTURA										
		LONGIT UD 01 (mm)	LONGIT UD 02 (mm)	LONGIT UD 03 (mm)	LONGIT UD 04 (mm)	LONGIT UD 01 (mm)	LONGIT UD 02 (mm)	LONGIT UD 03 (mm)	LONGIT UD 04 (mm)	PROM (mm)						
E-1	BLOQUES DE CONCRETO 01 A (0.5% de fibra de vidrio)	402.10	403.21	402.06	401.14	402.13	402.12	402.05	122.00	119.98	121.29	211.90	205.10	202.50	207.68	
E-2	BLOQUES DE CONCRETO 02 A (0.5% de fibra de vidrio)	402.10	403.16	402.25	402.15	402.42	402.00	119.90	122.20	120.50	121.15	205.20	210.50	205.20	205.00	206.48
E-3	BLOQUES DE CONCRETO 03 A (0.5% de fibra de vidrio)	401.00	402.07	403.33	403.25	402.41	402.22	121.02	119.90	119.90	120.76	200.80	202.30	199.80	198.80	200.68
E-4	BLOQUES DE CONCRETO 04 A (0.5% de fibra de vidrio)	402.00	402.14	402.13	401.21	401.87	402.90	122.03	120.20	121.12	121.06	202.20	206.30	205.01	210.00	205.63
E-5	BLOQUES DE CONCRETO 05 A (0.5% de fibra de vidrio)	403.10	402.15	401.11	401.00	401.84	401.10	120.10	120.20	122.05	120.86	205.30	208.10	211.05	201.30	206.44
RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL		FECHA		20/12/2023												
VARIACION DIMENSIONAL N.T.P. 339.613/339.604		LARGO		ALTURA												
DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS		LONGITUD PROMEDIO (cm)		205.38												
		LONGITUD ESPECIFICADA (cm)		200.00												
		DESVIACION ESTANDAR		0.281												
		VARIACION DIMENSIONAL (%)		0.53%												
				2.62%												
LABORATORIO		A&B GEOTHEC		INHC2-ZARG - BRYAN DAVIS CARRASCO TICUNA												
ESPECIALISTA																

Ilustración 5. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB - AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

CLIENTE:		RITZON DE LA CRUZ CARDENAS		INFORME:		N.T.P. 339.613/339.604		VARIACION DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO											
OBRA:		"INCORPORACION DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024"		TIPO DE ENSAYO:		TESTIGO DE BLOQUES CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO		ANCHO				ALTIMA							
No. MUESTRA	IDENTIFICACION DEL TESTIGO			LARGO			PROM	ANCHO			ALTIMA								
	LONGITUD 01 (cm)	LONGITUD 02 (cm)	LONGITUD 03 (cm)	LONGITUD 04 (cm)	LONGITUD 01 (cm)	LONGITUD 02 (cm)		LONGITUD 03 (cm)	LONGITUD 04 (cm)	PROM	LONGITUD 01 (cm)	LONGITUD 02 (cm)	LONGITUD 03 (cm)	LONGITUD 04 (cm)	PROM				
E-1	BLOQUES DE CONCRETO 01 A 10.3% de fibra de	402.20	400.30	400.20	401.20	400.48	400.30	119.70	118.50	119.80	119.80	119.80	201.50	201.50	202.35				
E-2	BLOQUES DE CONCRETO 02 A 10.3% de fibra de	402.10	400.20	402.10	401.80	401.55	401.80	119.70	119.50	119.80	119.70	119.70	202.20	203.90	212.30				
E-3	BLOQUES DE CONCRETO 03 A 10.3% de fibra de	401.50	401.20	400.80	401.90	401.50	401.50	120.20	119.50	119.90	120.45	120.50	200.50	208.00	204.38				
E-4	BLOQUES DE CONCRETO 04 A 10.3% de fibra de	402.30	402.20	400.90	401.20	401.65	401.20	120.30	122.80	120.20	120.75	120.50	198.20	204.00	203.90				
E-5	BLOQUES DE CONCRETO 05 A 10.3% de fibra de	402.30	400.30	400.30	400.30	400.90	400.90	121.00	121.10	117.50	120.53	200.30	220.10	234.00	208.23				

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL			
ENSAYO	VARIACION DIMENSIONAL N.T.P. 339.613/339.604	FECHA	20/12/2023
DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS	LARGO	ANCHO	ALTIMA
LONGITUD PROMEDIO (cm)	401.19	120.25	205.43
LONGITUD ESPECIFICADA (cm)	400.00	120.00	200.00
DEVIACION ESTANDAR	0.49	0.47	4.21
VARIACION DIMENSIONAL (%)	0.30%	0.40%	2.04%

LABORATORIO	ABB GEOTHEC
ESPECIALISTA	M-CZ-286. BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA

Ilustración 6. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB - AYACUCHO


999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 "Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

		ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO		CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA: 26/12/2023										
CLIENTE: RITZON DE LA CRUZ CARDENAS		N.T.P. 339.613/339.604		INFORME: VARIACION DIMENSIONAL DE BLOQUES DE CONCRETO										
OBRA: "INCORPORACION DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HIJAMANGA - AYACUCHO 2024"		TIPO DE ENSAYO: TESTIGO DE BLOQUES CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO		PAGINA: 1 DE 1										
No MUES TRA	IDENTIFICACION DEL TESTIGO			ANCHO			ALTURA							
	LONGITU D 01 (mm)	LONGITU D 02 (mm)	LONGITU D 03 (mm)	LONGITU D 01 (mm)	LONGITU D 02 (mm)	LONGITU D 03 (mm)	LONGITU D 01 (mm)	LONGITU D 02 (mm)	LONGITU D 03 (mm)	LONGITU D PROM (mm)	LONGITU D 01 (mm)	LONGITU D 02 (mm)	LONGITU D 03 (mm)	LONGITU D PROM (mm)
E-1	400.50	401.50	400.50	400.50	400.75	400.50	119.70	118.50	119.80	200.30	212.20	201.30	198.50	203.08
E-2	400.10	400.80	402.50	401.50	401.23	401.50	119.80	119.70	119.60	203.20	202.30	210.30	204.90	205.18
E-3	400.20	400.80	400.50	400.80	400.58	400.50	120.20	119.60	119.80	120.48	208.90	208.90	201.50	208.48
E-4	400.50	400.60	400.80	400.80	400.53	400.50	120.30	120.30	120.30	208.90	208.90	208.90	205.80	207.28
E-5	402.50	402.30	397.20	400.50	400.63	400.50	121.50	121.10	117.50	200.90	206.50	202.50	203.50	203.85

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL			
ENSAJO	VARIACION DIMENSIONAL N.T.P. 339.613/339.604	FECHA	20/12/2023
DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS			
LONGITUD PROMEDIO (cm)	400.74	ANCHO	120.18
LONGITUD ESPECIFICADA (cm)	400.00	ALTURA	205.57
DEVIACION ESTANDAR	0.28		200.00
VARIACION DIMENSIONAL (%)	0.18%		2.27
			2.71%

LABORATORIO	A&B GEOTHEC
ESPECIALISTA	IN-C23ZAG- BRYAN DAVIS CARRASCO TICUNA

Ilustración 7. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL EN BLOQUES DE CONCRETO CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"


		INFORME DE ENSAYO		Código																																																															
		UNIDADES DE ALBAÑILERIA: ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE BLOQUES DE CONCRETO.		Versión																																																															
		NTP 339.613		Fecha																																																															
				Página 1 de 1																																																															
NOMBRE CLIENTE:	RITZON DE LA CRUZ CARDENAS	INFORME No.:		1																																																															
OBRA/PROYECTO:	INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA – AYACUCHO 2024	FECHA DE EMISIÓN:		02-DIC-2023																																																															
LOCALIZACIÓN:	HUAMANGA – AYACUCHO																																																																		
MÉTODO DE ENSAYO:	ITEM 15 NORMA NTP 339.613																																																																		
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Alabeo De Los Ladrillos Patrón</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Muestra</th> <th colspan="2">Cara 1</th> <th colspan="2">Cara 2</th> <th colspan="2">Promedio Por Unidad</th> </tr> <tr> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.34</td> <td>1.65</td> <td>1.44</td> <td>1.45</td> <td>1.39</td> <td>1.55</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.45</td> <td>1.34</td> <td>1.48</td> <td>1.54</td> <td>1.47</td> <td>1.44</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.67</td> <td>1.57</td> <td>1.36</td> <td>1.50</td> <td>1.52</td> <td>1.54</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.55</td> <td>1.56</td> <td>1.22</td> <td>1.44</td> <td>1.39</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1.78</td> <td>1.50</td> <td>1.47</td> <td>1.39</td> <td>1.63</td> <td>1.45</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Alabeo Promedio</td> <td>1.48</td> <td>1.49</td> </tr> </tbody> </table>						Alabeo De Los Ladrillos Patrón							Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	1	1.34	1.65	1.44	1.45	1.39	1.55	2	1.45	1.34	1.48	1.54	1.47	1.44	3	1.67	1.57	1.36	1.50	1.52	1.54	4	1.55	1.56	1.22	1.44	1.39	1.50	5	1.78	1.50	1.47	1.39	1.63	1.45	Alabeo Promedio					1.48	1.49
Alabeo De Los Ladrillos Patrón																																																																			
Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad																																																														
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)																																																													
1	1.34	1.65	1.44	1.45	1.39	1.55																																																													
2	1.45	1.34	1.48	1.54	1.47	1.44																																																													
3	1.67	1.57	1.36	1.50	1.52	1.54																																																													
4	1.55	1.56	1.22	1.44	1.39	1.50																																																													
5	1.78	1.50	1.47	1.39	1.63	1.45																																																													
Alabeo Promedio					1.48	1.49																																																													
<p>Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y no medida a campo. Este informe no es reproducible si no se realiza la calibración de A&amp;B 0107-10.</p>																																																																			
OBSERVACIONES:																																																																			
REVISÓ			APROBÓ																																																																
JEFE DE LABORATORIO			GERENTE																																																																

Ilustración 8. HOJA DE CALCULO DE ENSAYOS DE ALABEO EN BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO



		INFORME DE ENSAYO		Código																																																															
		UNIDADES DE ALBAÑILERIA: ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE BLOQUES DE CONCRETO.		Versión																																																															
		NTP 339.613		Fecha																																																															
				Página 1 de 1																																																															
NOMBRE CLIENTE:	RITZON DE LA CRUZ CARDENAS	INFORME No.:		1																																																															
OBRA/PROYECTO:	INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA – AYACUCHO 2024	FECHA DE EMISIÓN:		20-DIC-2023																																																															
LOCALIZACIÓN:	HUAMANGA – AYACUCHO																																																																		
MÉTODO DE ENSAYO:	ITEM 15 NORMA NTP 339.613																																																																		
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	BLOQUES DE CONCRETO CON 0.25% DE FIBRA DE VIDRIO																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Alabeo De Los Ladrillos con adición de 0.5%</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Muestra</th> <th colspan="2">Cara 1</th> <th colspan="2">Cara 2</th> <th colspan="2">Promedio Por Unidad</th> </tr> <tr> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.28</td> <td>1.43</td> <td>1.45</td> <td>1.38</td> <td>1.37</td> <td>1.41</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.45</td> <td>1.44</td> <td>1.55</td> <td>1.29</td> <td>1.50</td> <td>1.37</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.56</td> <td>1.32</td> <td>1.64</td> <td>1.67</td> <td>1.60</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.68</td> <td>1.45</td> <td>1.68</td> <td>1.69</td> <td>1.68</td> <td>1.57</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1.47</td> <td>1.56</td> <td>1.75</td> <td>1.45</td> <td>1.61</td> <td>1.52</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Alabeo Promedio</td> <td>1.55</td> <td>1.47</td> </tr> </tbody> </table>						Alabeo De Los Ladrillos con adición de 0.5%							Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	1	1.28	1.43	1.45	1.38	1.37	1.41	2	1.45	1.44	1.55	1.29	1.50	1.37	3	1.56	1.32	1.64	1.67	1.60	1.50	4	1.68	1.45	1.68	1.69	1.68	1.57	5	1.47	1.56	1.75	1.45	1.61	1.52	Alabeo Promedio					1.55	1.47
Alabeo De Los Ladrillos con adición de 0.5%																																																																			
Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad																																																														
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)																																																													
1	1.28	1.43	1.45	1.38	1.37	1.41																																																													
2	1.45	1.44	1.55	1.29	1.50	1.37																																																													
3	1.56	1.32	1.64	1.67	1.60	1.50																																																													
4	1.68	1.45	1.68	1.69	1.68	1.57																																																													
5	1.47	1.56	1.75	1.45	1.61	1.52																																																													
Alabeo Promedio					1.55	1.47																																																													
<p>Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y no medida a campo. Este informe no es reproducible si no se realiza la calibración de A&amp;B 0107-10.</p>																																																																			
OBSERVACIONES:																																																																			
REVISÓ			APROBÓ																																																																
JEFE DE LABORATORIO																																																																			

Ilustración 9. HOJA DE CALCULO DE ENSAYOS DE ALABEO EN BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO		Código	1																																																														
UNIDADES DE ALBAÑILERIA. ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE BLOQUES DE CONCRETO.		Versión																																																															
NTP 339.613		Fecha																																																															
		Página	1 de 1																																																														
NOMBRE CLIENTE:	RITZON DE LA CRUZ CARDENAS	INFORME No.	1																																																														
OBRA/PROYECTO:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024	FECHA DE EMISIÓN:	26-DIC-2023																																																														
LOCALIZACIÓN:	HUAMANGA - AYACUCHO																																																																
MÉTODO DE ENSAYO:	ITEM 15 NORMA NTP 339.613																																																																
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	BLOQUES DE CONCRETO CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Alabeo De Los Ladrillos con adición de 1.0%</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Muestra</th> <th colspan="2">Cara 1</th> <th colspan="2">Cara 2</th> <th colspan="2">Promedio Por Unidad</th> </tr> <tr> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> <th>Cóncavo (mm)</th> <th>Convexo (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.56</td> <td>1.47</td> <td>1.62</td> <td>1.44</td> <td>1.59</td> <td>1.46</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.45</td> <td>1.32</td> <td>1.54</td> <td>1.62</td> <td>1.50</td> <td>1.47</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.38</td> <td>1.46</td> <td>1.55</td> <td>1.62</td> <td>1.47</td> <td>1.54</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.48</td> <td>1.57</td> <td>1.48</td> <td>1.64</td> <td>1.48</td> <td>1.61</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1.64</td> <td>1.64</td> <td>1.33</td> <td>1.34</td> <td>1.49</td> <td>1.49</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Alabeo Promedio</td> <td>1.50</td> <td>1.51</td> </tr> </tbody> </table>				Alabeo De Los Ladrillos con adición de 1.0%							Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	1	1.56	1.47	1.62	1.44	1.59	1.46	2	1.45	1.32	1.54	1.62	1.50	1.47	3	1.38	1.46	1.55	1.62	1.47	1.54	4	1.48	1.57	1.48	1.64	1.48	1.61	5	1.64	1.64	1.33	1.34	1.49	1.49	Alabeo Promedio					1.50	1.51
Alabeo De Los Ladrillos con adición de 1.0%																																																																	
Muestra	Cara 1		Cara 2		Promedio Por Unidad																																																												
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)																																																											
1	1.56	1.47	1.62	1.44	1.59	1.46																																																											
2	1.45	1.32	1.54	1.62	1.50	1.47																																																											
3	1.38	1.46	1.55	1.62	1.47	1.54																																																											
4	1.48	1.57	1.48	1.64	1.48	1.61																																																											
5	1.64	1.64	1.33	1.34	1.49	1.49																																																											
Alabeo Promedio					1.50	1.51																																																											
<p>Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y no a toda la muestra. Este informe no es reproducible ni total ni parcial en el laboratorio de A&amp;B GEOTHEC S.A.C.</p>																																																																	
OBSERVACIONES:																																																																	
REVISÓ		APROBÓ																																																															
JEFE DE LABORATORIO		GERENTE																																																															

Ilustración 10. HOJA DE CALCULO DE ENSAYOS DE ALABEO EN BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 1.0 % DE FIBRA DE VIDRIO

INFORME DE ENSAYO DE ABSORCIÓN EN LOSETAS Y BLOQUES DE CONCRETO		Código	1																																						
		Versión																																							
		Fecha																																							
		Página	1 de 1																																						
CLIENTE:	RITZON DE LA CRUZ CARDENAS	FECHA DE FABRICACIÓN:																																							
OBRA:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA - AYACUCHO 2024	FECHA RECIBIDO:	30/11/2023																																						
PROCEDENCIA:	HUAMANGA - AYACUCHO	FECHA ENSAYO:	02/12/2023																																						
DESCRIPCIÓN:	BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO	MUESTRA No.:	1																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA No</th> <th>PESO CONDICIÓN NATURAL (gr)</th> <th>PESO MUESTRA SECO (gr)</th> <th>PESO MUESTRA HUMEDA (gr)</th> <th>ABSORCIÓN DE AGUA UNITARIA (%)</th> <th>ESPECIFICACION (MAXIMO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>11950</td> <td>11860</td> <td>12985</td> <td>9.49</td> <td rowspan="5">10%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>11652</td> <td>11526</td> <td>12654</td> <td>9.79</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11895</td> <td>11462</td> <td>12589</td> <td>9.83</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>11526</td> <td>11459</td> <td>12562</td> <td>9.63</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>11852</td> <td>11854</td> <td>13120</td> <td>10.68</td> </tr> <tr> <td colspan="4">PROMEDIO</td> <td>9.9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				MUESTRA No	PESO CONDICIÓN NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCIÓN DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)	1	11950	11860	12985	9.49	10%	2	11652	11526	12654	9.79	3	11895	11462	12589	9.83	4	11526	11459	12562	9.63	5	11852	11854	13120	10.68	PROMEDIO				9.9	
MUESTRA No	PESO CONDICIÓN NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCIÓN DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)																																				
1	11950	11860	12985	9.49	10%																																				
2	11652	11526	12654	9.79																																					
3	11895	11462	12589	9.83																																					
4	11526	11459	12562	9.63																																					
5	11852	11854	13120	10.68																																					
PROMEDIO				9.9																																					
OBSERVACIONES:																																									
LABORATORIO		CLIENTE																																							
REALIZÓ	APROBÓ	RECIBÍO																																							

Ilustración 11. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN PRACTICADO EN BLOQUES DE CONCRETO CON 0% DE FIBRA DE VIDRIO



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB - AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO


# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

	INFORME DE ENSAYO DE ABSORCION EN LOSETAS Y BLOQUES DE CONCRETO		Código																																							
			Versión																																							
			Fecha																																							
			Página 1 de 1																																							
CLIENTE:	RITZON DE LA CRUZ CARDENAS	FECHA DE FABRICACION:																																								
OBRA:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA – AYACUCHO 2024	FECHA RECIBIDO:	14/11/2023																																							
PROCEDENCIA:	HUAMANGA – AYACUCHO	FECHA ENSAYO:	20/12/2023																																							
DESCRIPCION	BLOQUES DE CONCRETO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO	MUESTRA No:	1																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA No</th> <th>PESO CONDICION NATURAL (gr)</th> <th>PESO MUESTRA SECO (gr)</th> <th>PESO MUESTRA HUMEDA (gr)</th> <th>ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)</th> <th>ESPECIFICACION (MAXIMO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>11562</td> <td>11352</td> <td>12252</td> <td>7.93</td> <td rowspan="5">10%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>11425</td> <td>11389</td> <td>12256</td> <td>7.61</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11524</td> <td>11456</td> <td>12345</td> <td>7.76</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>11785</td> <td>11546</td> <td>12502</td> <td>8.28</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>11562</td> <td>11520</td> <td>12487</td> <td>8.39</td> </tr> <tr> <td colspan="4">PROMEDIO</td> <td>7.99</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					MUESTRA No	PESO CONDICION NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)	1	11562	11352	12252	7.93	10%	2	11425	11389	12256	7.61	3	11524	11456	12345	7.76	4	11785	11546	12502	8.28	5	11562	11520	12487	8.39	PROMEDIO				7.99	
MUESTRA No	PESO CONDICION NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)																																					
1	11562	11352	12252	7.93	10%																																					
2	11425	11389	12256	7.61																																						
3	11524	11456	12345	7.76																																						
4	11785	11546	12502	8.28																																						
5	11562	11520	12487	8.39																																						
PROMEDIO				7.99																																						
OBSERVACIONES:																																										
LABORATORIO			CLIENTE																																							
REALIZÓ	APROBÓ	RECIBÍÓ																																								

Ilustración 12. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN PRACTICADO EN BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO

	INFORME DE ENSAYO DE ABSORCION EN LOSETAS Y BLOQUES DE CONCRETO		Código																																							
			Versión																																							
			Fecha																																							
			Página 1 de 1																																							
CLIENTE:	RITZON DE LA CRUZ CARDENAS	FECHA DE FABRICACION:																																								
OBRA:	"INCORPORACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LADRILLOS DE CONCRETO PARA VIVIENDAS, HUAMANGA – AYACUCHO 2024	FECHA RECIBIDO:	20/11/2023																																							
PROCEDENCIA:	HUAMANGA – AYACUCHO	FECHA ENSAYO:	26/12/2023																																							
DESCRIPCION	BLOQUES DE CONCRETO CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO	MUESTRA No:	1																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA No</th> <th>PESO CONDICION NATURAL (gr)</th> <th>PESO MUESTRA SECO (gr)</th> <th>PESO MUESTRA HUMEDA (gr)</th> <th>ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)</th> <th>ESPECIFICACION (MAXIMO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>11645</td> <td>11425</td> <td>12245</td> <td>7.18</td> <td rowspan="5">10%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>11452</td> <td>11325</td> <td>11985</td> <td>5.83</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11425</td> <td>11389</td> <td>12214</td> <td>7.24</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>11523</td> <td>11472</td> <td>12245</td> <td>6.74</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>11725</td> <td>11652</td> <td>12445</td> <td>6.81</td> </tr> <tr> <td colspan="4">PROMEDIO</td> <td>6.8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					MUESTRA No	PESO CONDICION NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)	1	11645	11425	12245	7.18	10%	2	11452	11325	11985	5.83	3	11425	11389	12214	7.24	4	11523	11472	12245	6.74	5	11725	11652	12445	6.81	PROMEDIO				6.8	
MUESTRA No	PESO CONDICION NATURAL (gr)	PESO MUESTRA SECO (gr)	PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	ABSORCION DE AGUA UNITARIA (%)	ESPECIFICACION (MAXIMO)																																					
1	11645	11425	12245	7.18	10%																																					
2	11452	11325	11985	5.83																																						
3	11425	11389	12214	7.24																																						
4	11523	11472	12245	6.74																																						
5	11725	11652	12445	6.81																																						
PROMEDIO				6.8																																						
OBSERVACIONES:																																										
LABORATORIO			CLIENTE																																							
REALIZÓ	APROBÓ	RECIBÍÓ																																								

  
**RYAN DAVIS CARHUASCO TICIÑA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 10849  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Ilustración 13. HOJA DE CALCULO DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN PRACTICADO EN BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO







# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 14. MUESTRAS PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



Ilustración 15. ENSAYO DE TESTIGO No 2 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 16. ENSAYO DE TESTIGO No 4 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO

BRYAN DAVIS CARRASCO TIGUANA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 16690B  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 27



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeothec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 17. ENSAYO DE TESTIGO No5 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 18. ENSAYO DE TESTIGO No7 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 19. ENSAYO DE TESTIGO No 1 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO

Pág. 28



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 20. ENSAYO DE TESTIGO No.2 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 21. ENSAYO DE TESTIGO No. 3 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO

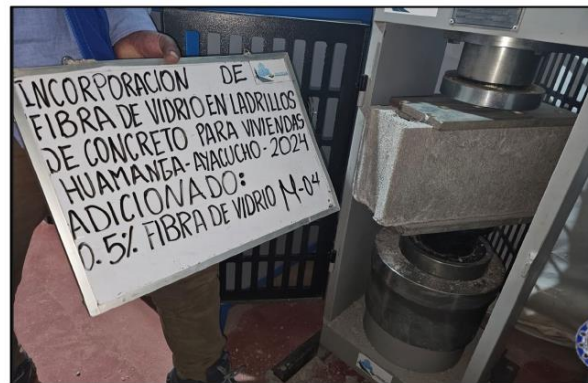


Ilustración 22. ENSAYO DE TESTIGO No. 4 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TIGUANA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 166840  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

☎ 999302086 - 939891813

✉ [abgeothec@gmail.com](mailto:abgeothec@gmail.com)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 23. ENSAYO DE TESTIGO No2 CON 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 24. ENSAYO DE TESTIGO No2 CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 25. ENSAYO DE TESTIGO No 3 CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO

BRYAN DAVIS CARRASCO TIGUANA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 166908  
ESPECIALISTA EN GEOTECNICA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeotec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 30

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 26. ENSAYO DE TESTIGO No 4 CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 27. ENSAYO DE TESTIGO No 5 CON 1.0% DE FIBRA DE VIDRIO

  
BRYAN DAVIS CARPASCO TICUANA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 16889D  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeothec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 32



# **A & B GEOTHEC S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

---

## **ANEXO 2**



**Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO**  
**999302086 - 939891813**  
**abgeothec@gmail.com**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO**

Pág. 33

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 28. BLOQUES DE CONCRETO TESTIGO CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO A LOS 7 DÍAS



Ilustración 29. BLOQUES DE CONCRETO TESTIGO CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO A LOS 14 DÍAS



Ilustración 30. BLOQUES DE CONCRETO TESTIGO CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO A LOS 28 DÍAS

  
ARYAN DAVIS CARRASCO TIGUANA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 166949  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 34



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 31. ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 32 INCORPORANDO 0.5% DE FIBRA DE VIDRIO AL 0.5 %



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeothec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 35



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 33. MOLDE PARA LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO



Ilustración 34. MOLDE PARA LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO



Ilustración 35. BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO A LOS 7 días

  
FRAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 166949  
SPECIALISTA EN GEOTECNIA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeothec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 36. BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO A LOS 14 días

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 16894P  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 37

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 37 BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO A LOS 28 días



Pág. 38



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

☎ 999302086 - 939891813

✉ [abgeothec@gmail.com](mailto:abgeothec@gmail.com)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 38. BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO A LOS 28 días



Ilustración 39. ENSAYO DE ROTURAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO AÑADIDO FIBRA DE VIDRIO

 **RYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 166889  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 39



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeothec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 40. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 01 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 41. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 02 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO

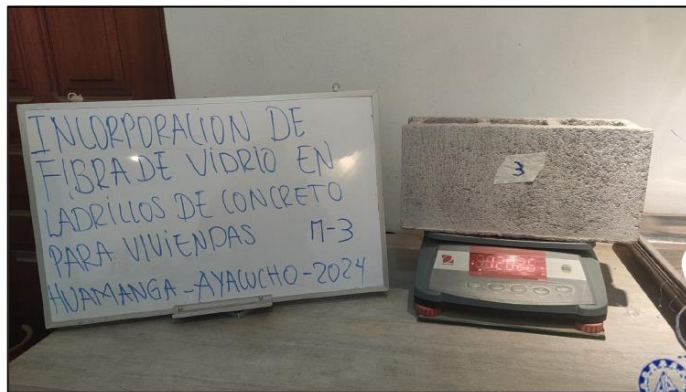


Ilustración 42. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 03 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO

RYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 186808  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 40



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

☎ 999302086 - 939891813

✉ [abgeothec@gmail.com](mailto:abgeothec@gmail.com)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

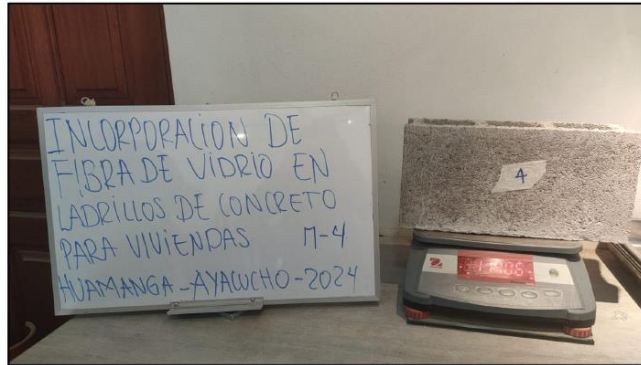


Ilustración 43. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 04 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO

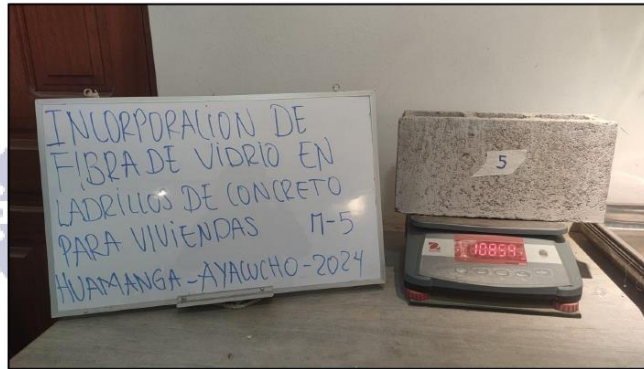


Ilustración 44. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 05 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO

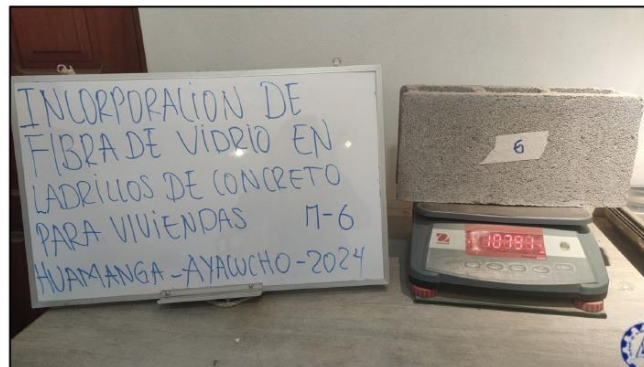


Ilustración 45. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 06 CON 0.0% DE FIBRA DE VIDRIO

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
EXP. N° 18888  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeothec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"

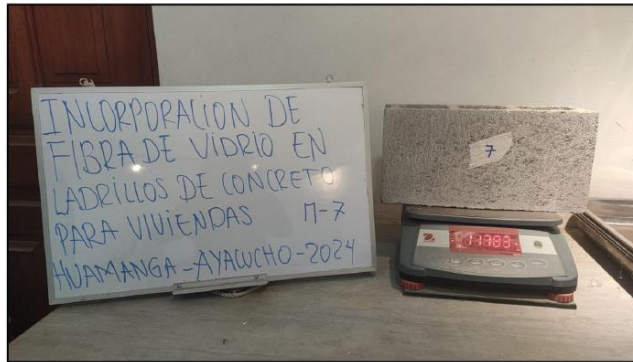


Ilustración 46. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 07 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO

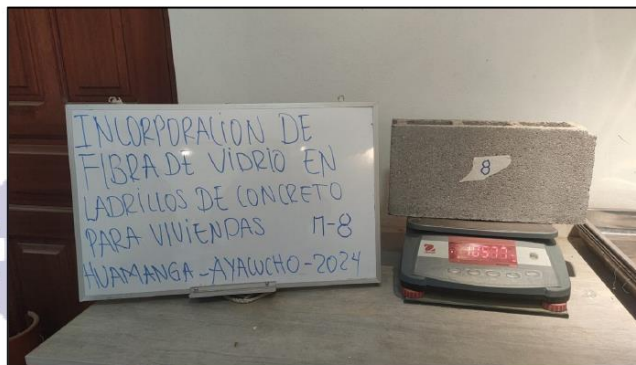


Ilustración 47. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 08 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO



Ilustración 48. PESADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA 09 CON 0.0 % DE FIBRA DE VIDRIO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 49. MEDICIÓN Y PESADO DE MUESTRAS DE BLOQUES DE CONCRETO



Ilustración 50. PREPARADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO PARA EL ENSAYO EN LA MAQUINA DE ROTURA



Ilustración 51. ENSAYOS DE ROTURA FINALIZADOS

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 186849  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Pág. 43



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

☎ 999302086 - 939891813

✉ abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO



# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 52. TESTIGO DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE MUESTRA 01



Ilustración 53. TESTIGO DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE MUESTRA 01



Ilustración 54. TESTIGO DE ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE MUESTRA 03

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 16688D  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO  
999302086 - 939891813  
abgeothec@gmail.com  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 55. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 02



Ilustración 56. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 03



Ilustración 57. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 05

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TIGUANA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 166949  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 45

# A & B GEOTHEC S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

"Año de la Unidad, la Paz y el desarrollo"



Ilustración 58. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 05



Ilustración 59. TESTIGO DE ENSAYO DE ALABEO DE LA MUESTRA 05



Ilustración 60. TESTIGO DE ENSAYOS EN LABORATORIO

  
BRYAN DAVIS CARRASCO TICUNA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 166906  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Jr. Morochucos Mz. B2 Lt. 07 SJB – AYACUCHO

999302086 - 939891813

abgeothec@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Pág. 46



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20802182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF -061 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 2

1. Expediente	1896-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	A & B GEOTHEC S.A.C.	
3. Dirección	JR. LOS MOROCHUCOS LT. 7 MZ. B URB. JIRON LOS MOROCHUCOS - AYACUCHO HUAMANGA SAN JUAN BAUTISTA	
4. Equipo	CORTE DIRECTO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad	300 kgf	
Marca	PERUTEST	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.  Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Modelo	PT-CD	
Número de Serie	1063	
Clase	NO INDICA	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicador	DIGITAL	
Marca	PERUTEST	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	1063	
División de Escala / Resolución	0.01 kgf	
5. Fecha de Calibración	2023-06-20	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-06-20



JOSÉ ALEJANDRO FLORES MEDINA

☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST S.A.C





# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 061 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 2

### 6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la FC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM.

### 7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Fuerza de PERUTEST S.A.C.  
Avenida Chillón lote 50 b - Comas - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23 °C	23 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
KDSSOMET	CELDA DE CARGA DE 500 kg MARCA: KCU	K522A-0087
ELICROM	TERMOMIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perufest.com.pe](http://www.perufest.com.pe)

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perufest.com.pe](mailto:ventas@perufest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF -061 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 2

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo	Indicaciones de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia				
	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_4$ (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	50	50.00	29.90	30.00	30.0
20	60	59.94	60.00	60.00	60.0
30	90	89.90	89.80	89.90	89.9
40	120	119.80	119.70	119.80	119.8
50	150	149.70	149.60	149.60	149.6
60	180	179.60	179.50	179.50	179.5
70	210	209.50	209.50	209.50	209.5
80	240	239.40	239.40	239.30	239.4
90	270	269.30	269.30	269.39	269.5
100	300	299.20	299.30	299.00	299.2
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud $\alpha$ (%)	Repetibilidad $\delta$ (%)	Reversibilidad $\nu$ (%)	Resol. Relativa $\sigma$ (%)	
30	0.11	0.33	0.00	0.03	0.47
60	0.03	0.10	0.00	0.02	0.42
90	0.15	0.11	0.00	0.01	0.42
120	0.19	0.08	0.00	0.01	0.41
150	0.25	0.07	0.00	0.01	0.41
180	0.26	0.06	0.00	0.01	0.41
210	0.24	0.00	0.00	0.00	0.41
240	0.26	0.04	0.00	0.00	0.41
270	0.19	0.22	0.00	0.00	0.43
300	0.28	0.10	0.00	0.00	0.41

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $\epsilon_0$ ) 0.00 %



### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 062 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 1

1. Expediente	1806-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	A & B GEOTHEC S.A.C.	
3. Dirección	JR. LOS MOROCHUCOS LT. 7 MZ. B URB. JIRON LOS MOROCHUCOS - AYACUCHO HUAMANGA SAN JUAN BAUTISTA	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación, y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad	120000 kgf	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PC-130	
Número de Serie	1355	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIGH WEIGHT	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Modelo	315-K5 P	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2023-06-20	

Fecha de Emisión

2023-06-20

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 062 - 2023

Página 3 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina y ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM.

### 7. Lugar de calibración

En el laboratorio de FUERZA de CALIBRATEC S.A.C.  
Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23.2 °C	21.3 °C
Humedad Relativa	68 % HR	65 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras análogicas	Celda de Carga Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 093-23 (8)

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2.0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC





# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 062 - 2023

Área de Metrología  
 Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Acorral) Patrón de Referencia			
%	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_4$ (kgf)	$F_{promedio}$ (kgf)
10	10000	10076	10076	10076	10076
20	20000	20087	20087	20087	20087
30	30000	30082	30082	30082	30082
40	40000	40065	40065	40065	40065
50	50000	50062	50062	50062	50062
60	60000	60098	60098	60098	60098
70	70000	70102	70102	70102	70102
80	80000	80151	80151	80151	80151
90	90000	90148	90148	90148	90148
100	100000	100178	100178	100178	100178
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $c$ (%)	Resol. Relativa $d$ (%)	
10000	-0.75	0.00	0.00	0.10	0.34
20000	-0.29	0.00	0.57	0.05	0.64
30000	-0.15	0.00	0.48	0.03	0.62
40000	-0.05	0.00	0.45	0.03	0.41
50000	-0.01	0.00	0.45	0.02	0.41
60000	-0.05	0.00	0.46	0.02	0.41
70000	-0.03	0.00	0.48	0.01	0.42
80000	-0.04	0.00	0.50	0.01	0.42
90000	-0.03	0.00	0.53	0.01	0.43
100000	-0.04	0.00	0.55	0.01	0.44

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $\epsilon_0$ ) 0.00 %



### 12. Incertidumbre

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

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

☎ 913 028 621 / 913 028 622  
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624  
 🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón lote 508 - Comas - Lima - Lima  
 ✉ ventas@perufest.com.pe  
 🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LM - 0125 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	2334-2023
2. Solicitante	A & B GEOTHEC S.A.C.
3. Dirección	JR. LOS MOROCHUCOS LT. 7 MZ. B URB. JIRON LOS MOROCHUCOS - AYACUCHO HUAMANGA SAN JUAN BAUTISTA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.01 g
Clase de exactitud	III
Marca	MH-SERIES
Modelo	MH-200
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.01 g
Identificación	LM-0125
5. Fecha de Verificación	2023-06-22

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

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva verificación, lo cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición a su reglamento vigente.

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

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

El presente documento sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión: 2023-06-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello:

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC





# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Masa

## CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LM - 0125 - 2023

Página 2 de 4

### 6. Método de Verificación

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase III" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de verificación

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Avenida Chillón Lote 50 B- Comas - Lima - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.5 °C	20.5 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la verificación son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM - INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud F1)	CCP-0908-001-22
ELICROM	TERMÓHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LM - 0125 - 2023

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición nr	Carga L1 = 100 g			Carga L2 = 200 g			
	I (g)	ΔI (mg)	E (mg)	I (g)	ΔI (mg)	E (mg)	
1	100.01	-	5	199.99	-	5	
2	100.00	-	5	200.00	-	15	
3	100.00	-	5	200.00	-	15	
4	100.00	-	5	200.00	-	15	
5	100.00	-	5	200.00	-	5	
Diferencia Máxima			0	Diferencia Máxima			10
Error Máximo Permisible			± 20	Error Máximo Permisible			± 30

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de  
las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.1 °C	20.3 °C

Posición de la Carga	Carga L (g)	Determinación del Error Corregido Ec			
		I (g)	ΔI (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	60	60.00	-	5	0
2		60.00	-	5	0
3		60.00	-	5	0
4		60.00	-	5	0
5		60.00	-	5	0
Error máximo permisible					± 20



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624  
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
 ✉ ventas@perutest.com.pe  
 🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LM - 0125 - 2023

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.1 °C	20.3 °C

Carga I (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p.* (±g)
	I (g)	ΔI (mg)	E (mg)	E <sub>c</sub> (mg)	I (g)	ΔI (mg)	E (mg)	E <sub>c</sub> (mg)	
0	0.10	-	5	0	0.20	-	5	0	10
1	1.00	-	5	0	1.00	-	5	0	10
10	10.00	-	5	0	10.00	-	5	0	10
40	40.00	-	5	0	40.00	-	5	0	10
80	80.00	-	5	0	80.00	-	5	0	20
100	100.00	-	5	0	99.99	-	5	0	20
120	120.00	-	5	0	119.99	-	5	0	20
150	150.00	-	5	0	149.99	-	5	0	20
180	179.99	-	5	0	179.99	-	5	0	20
200	199.99	-	5	0	200.00	-	5	0	30

\* error máximo permitido

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento



☎ 915 028 621 / 915 028 622  
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624  
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
 ✉ ventos@perutest.com.pe  
 🏢 PERUTEST SAC





# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Minas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0126 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	2334-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	A & B GEOTHEC S.A.C.	
3. Dirección	JR. LOS MOROCHUCOS LT. 7 MZ. B URB. JIRON LOS MOROCHUCOS - AYACUCHO HUAMANGA SAN JUAN BAUTISTA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	PERUTEST S.A.C. no es responsable de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R21PE30ZH	
Número de Serie	8342178007	
Capacidad mínima	20 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2023-06-22	

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología Sello

2023-06-22

  
JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



913 028 621 / 913 028 622  
913 028 623 / 913 028 624  
www.perutest.com.pe

Av. Chillon Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
ventas@perutest.com.pe  
PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0126 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase II y Clase III" del SNM- INACAL.

### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones de PERUTEST S.A.C.

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.4 °C
Humedad Relativa	64%	64%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1156-MPCS-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1156-MPCS-C-2022
EUCROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	OCP-0608-001-22
EUCROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	OCP-0608-001-22
EUCROM	TERMOMETRO DIGITAL BOECO	OCP-0108-001-23

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*\*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC





# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0126 - 2023

Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRASA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	14,999	200	-700	30,001	700	800
2	15,000	800	-100	30,000	500	0
3	15,000	400	100	30,000	500	0
4	15,000	800	-100	30,000	500	0
5	15,000	500	0	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,000	700	-200
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,001	800	700	30,000	600	-100
9	15,001	900	600	30,000	500	0
10	15,001	800	700	30,000	600	-100
Diferencia Máxima	1,400		Diferencia Máxima	1,000		
Error Máximo Permisible	± 3,000		Error Máximo Permisible	± 3,000		

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E <sub>0</sub>				Determinación del Error Corregido E <sub>c</sub>				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	E <sub>0</sub> (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E <sub>c</sub> (mg)
1	10 g	10	500	0	10,000	10,000	500	0	0
2		10	600	-100		10,001	800	700	800
3		9	200	-700		10,000	600	-100	600
4		10	400	100		10,000	600	-100	-200
5		10	800	-100		10,000	500	0	100
Error máximo permisible								± 3,000	

\* Valor entre 0 y 10g

☎ 913 028 621 / 913 028 622  
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624  
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
 ✉ ventas@perutest.com.pe  
 🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0126 - 2023

Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.4 °C	20.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	800	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	800	-100	-100	19,999	200	-700	-700	3,000
25,000	25,000	500	0	0	24,998	200	-700	-700	3,000
30,000	30,000	500	0	0	29,999	300	-800	-800	3,000

\*\* error máximo permisible

Leyenda: Δ: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E: Error en caso.  
 l: Indicación de la balanza. E: Error en caso. Ec: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición:  $U = 2 \times \sqrt{(0.4106587 \text{ g}^2 + 0.0000000071 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida:  $R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000018 \cdot R$

### 12. Incertidumbres

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624  
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillan Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
 ✉ ventas@perutest.com.pe  
 🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
 Laboratorio de Precisión

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LP - 055 - 2023

Página 1 de 4

<p>1. Expediente: 2334-2023</p> <p>2. Solicitante: A &amp; B GEOTHEC S.A.C.</p> <p>3. Dirección: JR. LOS MOROCHUCOS LT. 7 MZ. B URB. JIRÓN LOS MOROCHUCOS - AYACUCHO HUAMANGA SAN JUAN BAUTISTA</p> <p>4. Instrumento de Medición: PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY)</p> <p>Alcance de Indicación: 0% a 20%</p> <p>División de Escala / Resolución: 0.20%</p> <p>Capacidad: 10 g</p> <p>Marca: PERUTEST</p> <p>Modelo: PT-SP</p> <p>Número de Serie: 1861</p> <p>Procedencia: PERÚ</p> <p>Identificación: NO INDICA</p> <p>Tipo: ANALÓGICO</p> <p>5. Fecha de Calibración: 2023-06-22</p>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración acordados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p>
--	--

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

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-06-22

JOSÉ ALEJANDRO FLORES MIRAYA



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624  
 🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
 ✉ ventas@perufest.com.pe  
 🏢 PERUTEST SAC





# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Presión

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LP - 055 - 2023

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación de valores de humedad directa o sea el método de "Determinación de Humedad" utilizando equipos de laboratorio (Secado en horno y pesado en balanza), de acuerdo a la norma ASTM D 2216

### 7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Presión de PERUTEST S.A.C.  
Avenida Chillon Lote 50 B - Comas - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.6 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LPP-018-2023
ELCROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0103-001-23

### 10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LP - 055 - 2023

Área de Metrología  
 Laboratorio de Física

Página 2 de 3

### 11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la serie de los resultados obtenidos.

Indicación A Calibrar (gml)	Indicación Manómetro Patrón		Error de indicación		de Húmedad (gml)
	Ascendente (gml)	Descendente (gml)	Ascendente (gml)	Descendente (gml)	
0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
5	5.0	5.0	0.00	0.00	0.00
10	10.2	10.1	0.20	0.10	-0.10
15	15.2	15.1	0.20	0.10	0.00
20	20.1	20.1	0.10	0.10	0.00
25	15.2	25.2	0.20	0.20	0.00
30	30.1	30.1	0.10	0.10	0.00

Lectura del manómetro a calibrar (% Humedad)	% Humedad Natural
5.0	5.00
8.8	10.00
14.8	15.00

En el gráfico se presenta la ecuación de reajuste de la presente verificación y la tabla de datos correspondientes a cada porcentaje de humedad corregido.  
 $WN = 1.0009(\% \text{ Humedad}) - 0.0666$

INDICACIÓN (% Humedad)	Valor Teórico (%)
1.0	1.0
2.0	2.0
3.0	3.0
4.0	4.0
5.0	5.0
6.0	6.1
7.0	7.1
8.0	8.1
9.0	9.1
10.0	10.1

INDICACIÓN (% Humedad)	Valor Teórico (%)
11.0	11.2
12.0	12.2
13.0	13.2
14.0	14.2
15.0	15.2
16.0	16.3
17.0	17.3
18.0	18.3
19.0	19.3
20.0	20.3



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624  
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
 ✉ ventas@perutest.com.pe  
 🏢 PERUTEST SAC





# PERUTEST S.A.C.

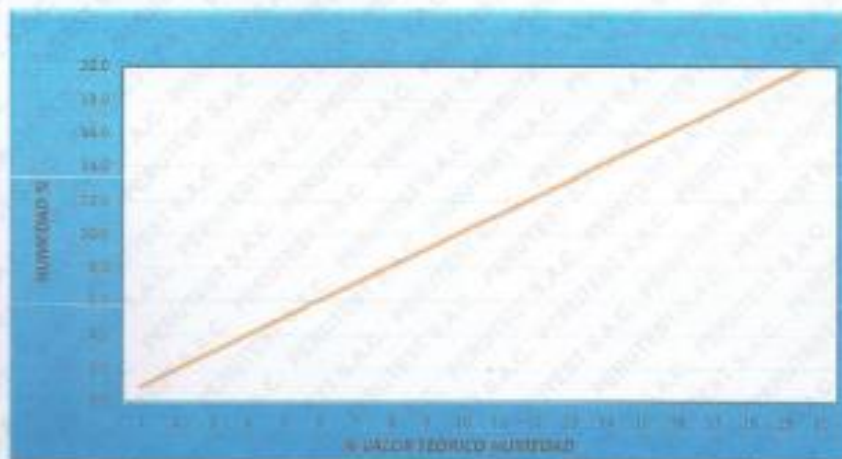
VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LP - 055 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Física

Página 4 de 4

GRÁFICA DE HUMEDAD % vs VALOR TEÓRICO % HUMEDAD



FIN DEL DOCUMENTO



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillon Lote 808 - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC



## PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

### CERTIFICADO DE CALIDAD

PRODUCTO : ARENA CALIBRADA PARA DENSIDAD NATURAL

NORMAS DE ENSAYO : NTP 311.330 / ASTM D 1556

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (CU) : MENOR A 2 (CU<2)

TAMAÑO MÁXIMO TM : MENOR A 2 mm Ó MALLA N°10 (TM<2 mm Ó MALLA N°10)

PASANTE LA MALLA N° 60 : MENOR AL 3%

TAMAÑO PROMEDIO : COMPRENDIDA ENTRE LAS MALLAS N°10 Y N°20

(CU) PROMEDIO : POR EL ORDEN DE 1.66

ABSOLUTO MALLA N°10 : 100% PASANTE

ABSOLUTO MALLA N°60 : 0% PASANTE

ABSOLUTO MALLA N°20 : 100% RETENIDO

DENSIDAD SUELTA : 1,445 g/cm<sup>3</sup>

CONTENIDO DE HUMEDAD : 0%

#### OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

TAMIZAR ENTRE LAS MALLAS N° 10Y N° 60, DESPUÉS DE CADA ENSAYO RETIRAR PARTICULAS EXTRAÑAS.

GUARDAR EN UN LUGAR LIBRE DE OBJETOS QUE PUEDAN TRITURAR LA ARENA Y LIBRE DE HUMEDAD.

LA DENSIDAD SUELTA PUEDE VARIAR EN CADA EQUIPO DEPENDIENDO DEL MISMO, SE RECOMIENDA VERIFICAR NUEVAMENTE.

FECHA DE EMISION: 22-06-2023

  
PERUTEST S.A.C.  
ALEJANDRO FLORES MOLLA  
GERENTE GENERAL



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillon Lote 808 - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC



## PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

### CERTIFICADO DE FABRICACION CONO DE DENSIDADES DE ARENA MANUFACTURADO POR

**PERUTEST S.A.C.**  
**EQUIPOS DE LABORATORIO**

Cono inferior	Rebordeado 165 mm Ø. (6-1/2") en acero inox
Válvula	1/2" (13 mm)
Botella	1 galón
Plato de Base	En aluminio
Serie	163

**El Cono de Densidades de Arena ha sido Fabricado  
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con  
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo : ASTM D – 1556  
NTP 339.143

Lima, 22 de junio del 2023

Aprobado:

  
PERUTEST S.A.C.  
ALEJANDRO FLORES MOLINA  
CIV. INGENIERO METEOROLOGO



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillan Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC





## PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

### CERTIFICADO DE FABRICACION MARTILLO PROCTOR ESTANDAR

MANUFACTURADO POR

**PERUTEST S.A.C.**  
**EQUIPOS DE LABORATORIO**

Peso	2.5 kg $\pm$ 0.01 kg (5.5 libras $\pm$ 0.02 libras)
Caída	304.8 $\pm$ 1.3 mm (12" $\pm$ 0.05")
Cara del pistón	50.80 mm $\pm$ 0.13 mm (2" $\pm$ 0.005")
Serie	0124

**El Martillo Próctor Estándar ha sido fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D – 698  
NTP 339.142 / MTC E 116

Lima, 22 de junio del 2023

Aprobado:

  
PERUTEST S.A.C.  
ALEJANDRO FLORES BUITA  
ING. TÉCNICO Y METROLOGÍA



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillon Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC



## PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 2060218272-1

### CERTIFICADO DE FABRICACION MARTILLO PROCTOR MODIFICADO

MANUFACTURADO POR

**PERUTEST S.A.C.**  
**EQUIPOS DE LABORATORIO**

Peso	4540 ± 10 g
Caida	457 ± 1.3 mm (18")
Diámetro de la masa	50.8 mm
Serie	0192

**El Martillo Proctor Modificado ha sido fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D – 1557  
NTP 339.141

Lima, 22 de junio de 2023

Aprobado:

  
PERUTEST S.A.C.  
RICARDO FLORES  
SER. DINDO Y METROLOGIA



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillon Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC





## PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

### CERTIFICADO DE FABRICACION MOLDE PROCTOR ESTANDAR

MANUFACTURADO POR

**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS DE LABORATORIO

Diámetro interno	101.6 mm $\pm$ 0.4 mm (4")
Altura	116.4 mm $\pm$ 0.5 mm
Volumen	944 cm <sup>3</sup> $\pm$ 14 cm <sup>3</sup>
Serie	0125

**El Molde Próctor Estándar ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D – 698  
NTP 339.141 / MTC E 116

Lima, 22 de junio del 2023

Aprobado:

  
PERUTEST S.A.C.  
ALEJANDRO FLORES URBINA  
GERENTE TÉCNICO Y METROLOGÍA



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
🌐 [ventas.perutest.com.pe](http://ventas.perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC



## PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

### CERTIFICADO DE FABRICACION MOLDE PROCTOR MODIFICADO

MANUFACTURADO POR

**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS DE LABORATORIO

Diámetro interno	152.4 mm $\pm$ 0.7 mm
Altura	116.4 mm $\pm$ 0.5 mm
Volumen	2 124 cm <sup>3</sup> $\pm$ 25 cm <sup>3</sup>
Serie	0180

**El Molde Próctor Modificado ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D – 1557  
NTP 339.141 / MTC E 115

Lima, 22 de junio del 2023

Aprobado:

  
PERUTEST S.A.C.  
ELVONO FLORES MÚJICA  
ING. TÉCNICO Y METEORÓLOGO



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC



**Consorcio  
Prisma**

---

La que suscribe Representante Común del Consorcio PRISMA

**CERTIFICA:**

Qué; el Ing<sup>o</sup>. Bryan Davis Carrasco Ticuña con CIP. 169889 y DNI. 45467553, trabajo para mi representada como **Especialista en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto** durante el servicio de consultoría de supervisión de obra del proyecto "MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS DEL JR. JUNIN, TRAMO JR. BOLIVIA - AV. CATALINA HUANCA DISTRITO SAN JERONIMO DE TUNAN HUANCAYO JUNIN CODIGO SNIP N°246915", durante el periodo comprendido entre el 16 de abril hasta el 14 de diciembre del 2019, habiéndose desempeñado durante todo este tiempo con puntualidad y conocimiento en las funciones realizadas.

La supervisión del proyecto estuvo a cargo de mi representada según **CONTRATO DE SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA N° 007-2018-A-MDSJT**, firmado con la Municipalidad distrital de San Jerónimo de Tunan.

Se expide el presente a solicitud del interesado para fines que estimo conveniente.

Ayacucho, 10 de julio del 2020.

Consorcio Prisma  
Módulo de Gestión y Control  
Representante Común

---

J. Calle N° 07 - Ayacucho - Huancayo - Ayacucho  
943394051 - 090-030000  
belcopescu@prisma.com





EL QUE SUSCRIBE, REPRESENTANTE LEGAL DE CONSORCIO INVERSORES:

## CERTIFICA

Que, el Ing. **BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA**, con CIP N° **169889**, ha laborado en el **CONSORCIO INVERSORES**, como personal adicional al ofertado, bajo la siguiente Modalidad:

- Área : **CONSULTORIA DE OBRAS**
- Obra : **SUPERVISION DE OBRA: MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS CON PISTAS Y VEREDAS EN EL BARRIO PAMPA, CHAUPI Y SANTO DOMINGO; QUEROBAMBA CAPITAL DE LA PROVINCIA DE SUCRE - AYACUCHO.**
- Cargo : **Especialista en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.**
- Periodo : **02 de enero 2017 al 31 de octubre 2017.**

Dentro del Contrato suscrita entre mi representada y la Municipalidad Provincial de Sucre – Querobamba, para la supervisión de la obra.

Durante su permanencia en la Institución, ha demostrado: honradez, iniciativa, puntualidad, idoneidad, eficiencia y alto sentido de responsabilidad en las funciones encomendadas.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada para fines que estime conveniente.

Ayacucho, noviembre del 2017.

  
CONSORCIO INVERSORES  
LABORACION Y CONSULTORIA DE OBRAS  
*Luis Rogel Carrasco Espinoza*  
Luis Rogel Carrasco Espinoza  
Ingeniero Civil





EL QUE SUSCRIBE, REPRESENTANTE LEGAL DE "WARI CONSULTORES E.I.R.L."

## CERTIFICA

Que, el Ing. **BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA**, con Reg. CIP N° 169889, ha laborado en la Empresa "Wari Consultores E.I.R.L.", bajo la siguiente Modalidad:

- Área : Supervisión de Obra.
- Supervisión obra : Asfalto en Caliente en Las Calles Internas; Construcción de Pistas y Veredas, Sardineles de Concreto en la III Etapa de la Urbanización Ballestas.
- Cargo : Especialista en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.
- Período : 02 de marzo de 2015 al 30 de diciembre de 2016.

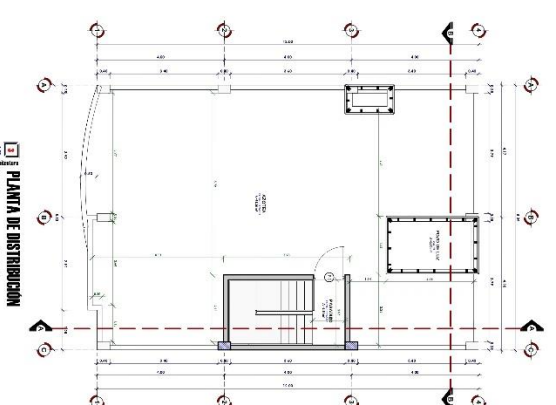
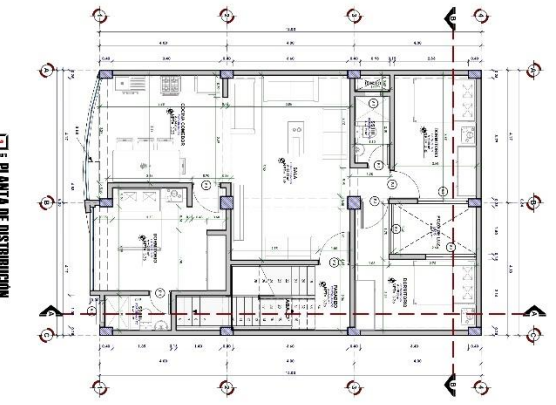
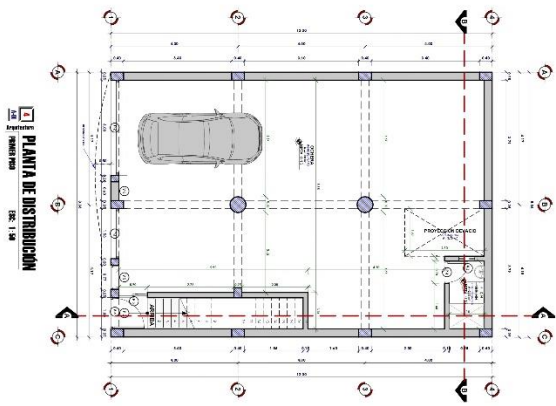
Dentro del Contrato suscrito entre mi representado y el CONSORCIO PJK SAC – REIPA SAC, para la Supervisión.

Durante su permanencia en la Institución, ha demostrado: honradez, iniciativa, y sentido de responsabilidad en las funciones encomendadas. El término de contrato, fue por culminación de la obra.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada para fines que estime conveniente.

Ayacucho, Enero del 2017.



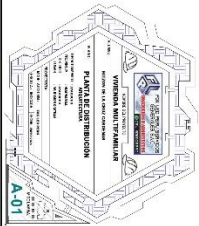


**CANTIDAD DE VARIOS REPERTEJAS**

OT	Descripción	Unidad	Med.	Cantidad
1	PERFILA ALUMINIO 40x	mts	1.10	3
2	PERFILA ALUMINIO 40x	mts	3.45	3.00
3	PERFILA ALUMINIO 40x	mts	1.00	2.10
4	PERFILA ALUMINIO 40x	mts	2.10	3
5	PERFILA ALUMINIO 40x	mts	0.20	3.10
Total repertes: 12				

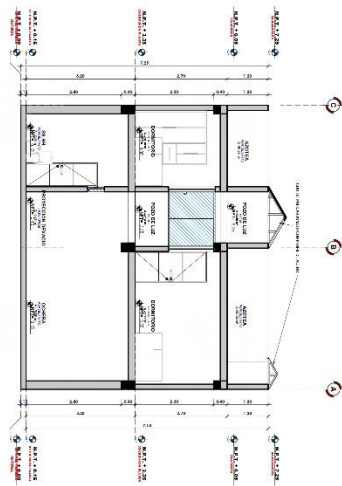
**CANTIDAD DE VARIOS INSTALACIONES**

OT	Descripción	Unidad	Med.	Cantidad
1	INSTALACION CONCRETO CON CEMENTO MARIANO 1:2:4	mts	1.80	3
2	INSTALACION CONCRETO CON CEMENTO MARIANO 1:2:4	mts	1.80	3
3	INSTALACION CONCRETO CON CEMENTO MARIANO 1:2:4	mts	0.90	1.50
4	INSTALACION CONCRETO CON CEMENTO MARIANO 1:2:4	mts	2.77	1.50
5	INSTALACION CONCRETO CON CEMENTO MARIANO 1:2:4	mts	1.35	1.50
Total repertes: 9				

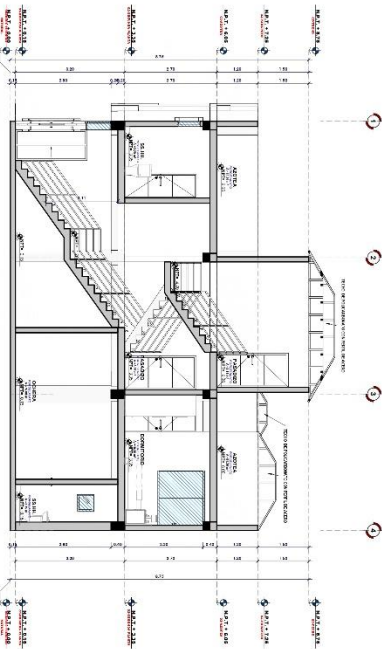




**CORTES ELEVACION**  
DE ENTUBAMIENTO INR. 1:50



**CORTES ELEVACION**  
DE ENTUBAMIENTO INR. 1:50



**CORTES ELEVACION**  
INR. 1:50

(p)

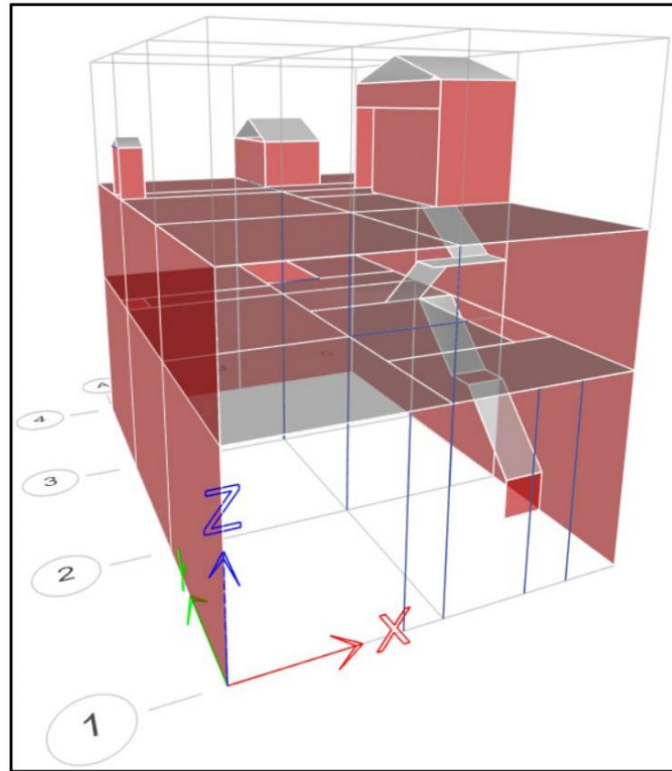
CUADRO DE VAMOS EN PUERTAS EJ.				
Descripcion	Ancho	Alto	Cantidad	
1 PUERTA ALMIRANTE	0.50	2.10	3	
2 PUERTA DE BOTA INMOVILIZABLE	3.45	3.00	2	
3 PUERTA ALMIRANTE	1.50	2.10	3	
4 PUERTA DE BOTA INMOVILIZABLE	0.50	2.10	1	
<b>Total general</b>	<b>12</b>			

(q)

CUADRO DE VAMOS EN VENTANAS EJ.					
Descripcion	Ancho	Alto	Alteor	Cantidad	
1 VENTANA CORREDIZA CON CRISTAL SINCO LAMINADO Esq. 120	0.50	0.50	1.40	2	
2 VENTANA CORREDIZA CON CRISTAL SINCO LAMINADO Esq. 120	0.50	0.50	1.40	2	
3 VENTANA CORREDIZA CON CRISTAL SINCO LAMINADO Esq. 120	0.50	0.50	1.40	2	
4 VENTANA CORREDIZA CON CRISTAL SINCO LAMINADO Esq. 120	0.50	0.50	1.40	2	
5 VENTANA CORREDIZA CON CRISTAL SINCO LAMINADO Esq. 120	0.50	0.50	1.40	2	
6 VENTANA CORREDIZA CON CRISTAL SINCO LAMINADO Esq. 120	0.50	0.50	1.40	2	
<b>Total general</b>	<b>6.00</b>	<b>3.50</b>	<b>1.50</b>	<b>8</b>	



## MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL



## AYACUCHO-HUAMANGA-AYACUCHO

"Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga  
- Ayacucho 2024"

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"PROYECTO MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDA DE DOS NIVELES

- DISTRITO : AYACUCHO
- PROVINCIA : HUAMANGA
- REGION : AYACUCHO

### 1.1.1 TOPOGRAFIA

La topografía se distribuye en una plataforma uniforme con pendientes menores a 5%.

### 1.1.2 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales serán los siguientes:

MATERIAL		RESISTENCIA	ELASTICIDAD	POISON	MÓDULO CORTE	PESO ESPEC.
CONCRETO	$f_c$	210.00kg/cm <sup>2</sup>	217370.65kg/cm <sup>2</sup>	0.2	90571.10kg/cm <sup>2</sup>	2.40t/m <sup>3</sup>
ACERO DE REFUERZO	$f_y$	4200.00kg/cm <sup>2</sup>	200000.00kg/cm <sup>2</sup>	0	100000.00kg/cm <sup>2</sup>	7.85t/m <sup>3</sup>
ALBAÑILERIA	$f_m$	35.00kg/cm <sup>2</sup>	17500.00kg/cm <sup>2</sup>	0.25	7000.00kg/cm <sup>2</sup>	1.85t/m <sup>3</sup>

Ilustración 1. TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

## 1.2 NORMAS EMPLEADAS

La normativa que regula el análisis y diseño del sistema estructural como de los elementos a diseñarse se basa en el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

- E.020 CARGAS - (Decreto Supremo 011-2006-VIVIENDA del 05-03-2006)
- E.030 DISEÑO SISMORESISTENTE - Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA (22/10/2018)
- E.060 CONCRETO ARMADO - (Decreto Supremo 011-2006-VIVIENDA del 05-03-2006)
- E.070 ALBAÑILERÍA

Cabe mencionar que en instancias de análisis que no reflejan estas normativas y tanto como el análisis se dará mención en la bibliografía

## 1.3 SOFTWARE EMPLEADO

Se hace mención a los diferentes programas que intervienen en el análisis como el diseño de los elementos estructurales

- ETABS V 21.1.0
- SAFE V21.0.0
- MICROSOFT EXCEL LTSC PROFESIONAL PLUS 2021

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura tiene las siguientes características básicas:

- Tenemos un sistema estructural de albañilería confinada en el eje X-X
- Tenemos un sistema estructural de albañilería confinada en el eje Y-Y
- La estructura cuenta en el sótano una sala de usos múltiples, como en el primer nivel y servidumbre de paso.

## 3 METODOLOGIA

El método de análisis y diseño será por ELEMENTOS FINITOS, características que comprende y desarrolla los softwares de diseño.

#### 4 ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO

##### 4.1 ESTRUCTURACION

El sistema tiene una geometría conforme a los planos arquitectónicos y siendo su sentido de análisis se procede a realizar una tabla de iteraciones de dimensiones estructurales

#### 5 CARGAS ADOPTADAS

##### 5.1 CARGA MUERTA DE TECHO

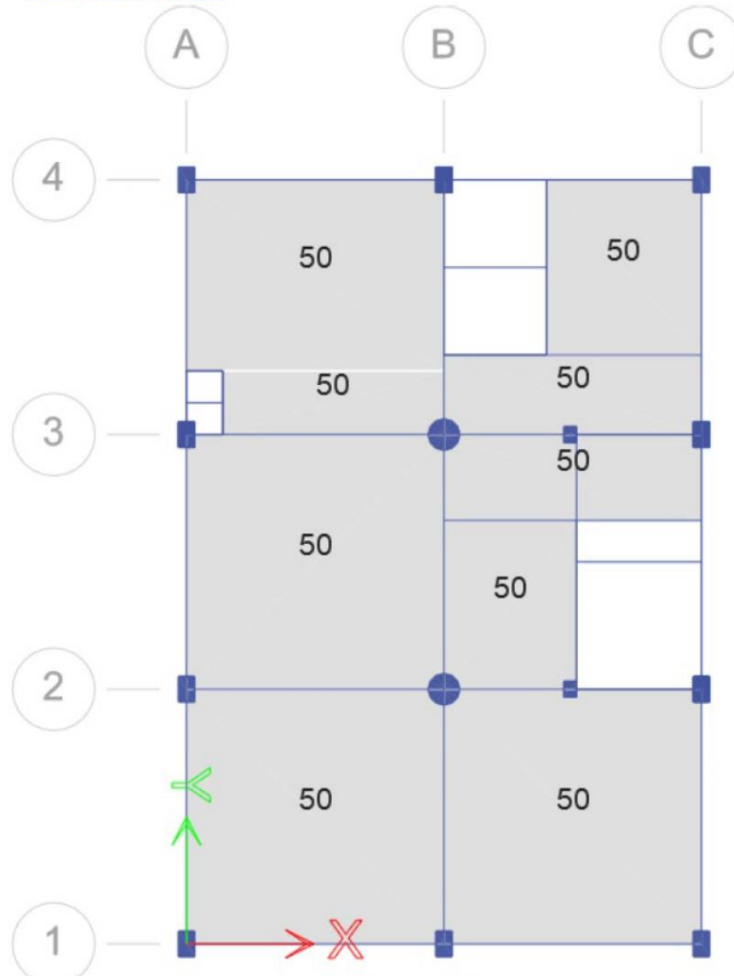


Ilustración 2. CARGA MUERTA DE TECHO 50kg/m<sup>2</sup>



## 5.2 CARGA VIVA DE TECHO

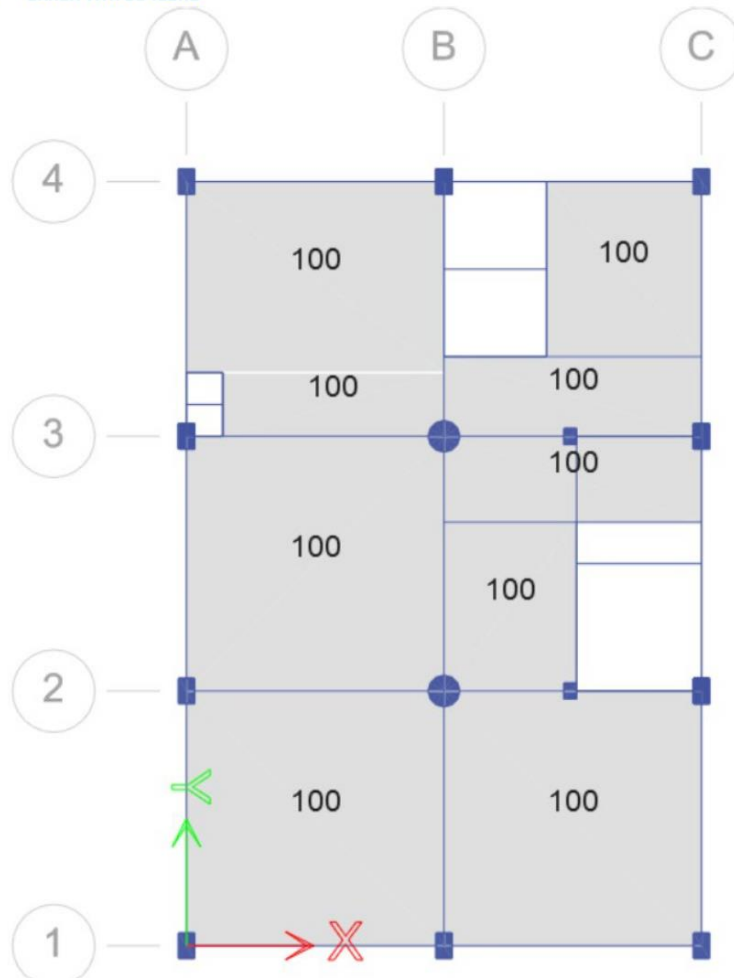


Ilustración 3. CARGA VIVA DE TECHO 100kg/m<sup>2</sup>

## 6 PARAMETROS SISMICOS

La normatividad respecto a los parámetros sísmicos a ser usadas en el presente análisis y diseño estructural son los siguientes:

- **Parámetros de sitio**  
La ubicación de la zona del proyecto nos indica la utilización del valor:  
 $Z=0.25$  (Zona 02)
- **Condiciones geotécnicas**

La información proporcionada en el estudio geotécnico y/o de mecánica de suelos nos indica la utilización de los siguientes valores:

- $S = 1.20$  (Suelo intermedio S2)
- $T_p = 0.60$
- $T_L = 2.00$

- **Factor de amplificación sísmica**

Según la normativa vigente (año 2018) el factor de amplificación sísmica está dado por la normativa

- $T < T_p$                      $C = 2.5$
- $T_p < T < T_L$              $C = 2.5(T_p/T)$
- $T > T_L$                      $C = 2.5(T_p * T_L / T^2)$

- **Categoría de la edificación**

Para el presente proyecto la categoría según la norma es del tipo edificación común, por tanto, el coeficiente de importancia de uso está dado por: C

$$U = 1.0 \text{ (Edificación COMUN)}$$

- **Sistemas estructurales**

Para el presente diseño estructural se ha considerado los sistemas estructurales del tipo pórtico de concreto armado y albañilería confinada. Se tomarán los siguientes coeficientes de reducción en los análisis:

$$R_x = 3.00 \text{ (Sistema de ALBAÑILERÍA)}$$
$$R_y = 3.00 \text{ (Sistema de ALBAÑILERÍA)}$$

- **Desplazamientos laterales permisibles**

Se deberá cumplir las siguientes restricciones indicadas según norma:

Para concreto	:	0.007	( $D_i / h_{ei}$ )
Para muros	:	0.005	( $D_i / h_{ei}$ )

- **Peso de la edificación**

En cumplimiento a lo indicado en la normatividad, para edificaciones de categoría A y B, se calculará el peso de la edificación según se detalla:

Carga permanente o carga muerta	100%
Carga viva de techo	50%

- **Desplazamiento lateral**

Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0.75R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0.85R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

- **Análisis dinámico**

Por ser la edificación del tipo convencional, se realizará el análisis dinámico mediante el procedimiento de combinación espectral, tomándose en cuenta las siguientes recomendaciones indicadas en la norma:

- **Aceleración espectral:**

Se utilizará el espectro inelástico de pseudo aceleraciones definido por:

$$V = \frac{ZUCS}{R}$$

Para las direcciones verticales se podrá usar los 2/3 de los espectros usados en la dirección horizontal.

- **Criterios de combinación:**

Se obtendrá la respuesta máxima esperada de las fuerzas internas de los elementos que conforman la estructura de la edificación, así como sus parámetros globales (fuerza cortante en la base, cortantes en entrepisos, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos).

La respuesta máxima elástica esperada (r) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados (ri)

- **Fuerza cortante mínima en la base**

Para cada una de las direcciones analizadas la fuerza cortante no podrá ser menor que el 80% (edificaciones regulares) ó 90% (edificaciones irregulares) del valor calculado por la fórmula:

$$V = (ZUCS/R) * P \text{ donde: } C/R \geq 0.11$$

- **Efectos de torsión**

Se considerará una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo equivalente a 0.05 la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección del análisis.

## 7 GENERALIDADES DEL CONCRETO ARMADO

La normatividad respecto a los parámetros de diseño de concreto armado a ser usadas en el presente análisis y diseño estructural son los siguientes:

### Recubrimientos mínimos

- |   |        |
|---|--------|
| - Concreto colocado contra el suelo y en contacto permanente:                           | 7.0 cm |
| - Concreto en contacto permanente con suelo e intemperie $\emptyset \leq 5/8"$ :        | 4.0 cm |
| - Concreto en contacto permanente con suelo e intemperie $\emptyset \geq 3/4"$ :        | 5.0 cm |
| - Concreto no expuesto (losas, muros, viguetas) $1 11/16" \leq \emptyset \leq 2 1/4"$ : | 4.0 cm |
| - Concreto no expuesto (losas, muros, viguetas) $\emptyset \leq 1 3/8"$ :               | 2.0 cm |
| - Concreto no expuesto (vigas columnas):  | 4.0 cm |
| - Concreto no expuesto (cascaras, losas plegadas):                                      | 2.0 cm |

### Refuerzo transversal

- El diámetro mínimo de los estribos para elementos sometidos a compresión y flexión será de 8mm para barras longitudinales hasta 5/8".
- El diámetro mínimo de los estribos para elementos sometidos a compresión y flexión será de 3/8" para barras longitudinales mayores a 5/8" y menores e iguales a 1".
- Ninguna barra longitudinal estará separada más de 0.15m.

### Módulo de elasticidad del concreto- coeficiente de poisson

- Para concreto de peso específico 2400 kg/m<sup>3</sup>, se usará el coeficiente de poisson de 0.20
- para  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> se tiene: 231683.43 kg/cm<sup>2</sup>
- Coeficiente de poisson: 0.20

#### **Resistencia requerida**

El diseño en elementos de concreto armado considerara la siguiente resistencia requerida:  
 PARA DISEÑO DE CONCRETO ARMADO (E060)

- 1.4CM + 1.7 CV (CM: carga muerta, CV: carga viva)
- 1.25CM + 1.25CV ± 1.0 CS (CS: carga sismo)
- 1.4CM+1.7CV+1.4CL (CL: carga liquida)
- 0.90CM ± 1.0 CS

#### **Resistencia de diseño**

La resistencia de diseño ( $\phi R_n$ ) es la obtenida del cálculo de la resistencia nominal (obtenida con los parámetros indicados en la norma E 060) multiplicada por el factor de reducción, cumpliéndose siempre  $R_u \leq \phi R_n$ .

Los factores de reducción a ser usados son:

- |   |      |
|---|------|
| - Flexión sin carga axial                                     | 0.90 |
| - Carga axial de tracción c/s flexión                         | 0.90 |
| - Carga axial de compresión c/s flexión (refuerzo en espiral) | 0.75 |
| - Carga axial de compresión c/s flexión (refuerzo otros)      | 0.70 |
| - Para elementos en flexo compresión                          | 0.90 |
| - Para cortante y torsión                                     | 0.85 |
| - Para aplastamiento del concreto                             | 0.80 |
| - Para concreto estructural simple                            | 0.65 |
| - Zona de anclaje de postensado                               | 0.85 |
| - Secciones en flexión elementos pretensados                  | 0.75 |

#### **Resistencia mínima del concreto estructural**

Para elementos de responsabilidad sísmica según normativa la resistencia mínima será  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> (zapatas, vigas, columnas y losa aligerada).

#### **Control de deflexiones**

Los peraltes o espesores mínimos para elementos de concreto de peso normal (2400 kg/m<sup>3</sup>), para no verificar la deflexión estarán dados por  $L/500$

#### **Refuerzo mínimo por tracción**

El refuerzo mínimo para vigas de secciones rectangulares y T sometidas a tracción estará dado por:  
 Para  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> se tiene:  $A_s \text{ min} = 0.0024 (b_w \cdot d)$

#### **Refuerzo mínimo por compresión**

El refuerzo mínimo para elementos sometidos a compresión (columnas) no debe ser menor 0.01A<sub>G</sub> ni mayor a 0.06A<sub>G</sub>

#### **Refuerzo mínimo de zapatas**

El refuerzo mínimo para elementos de zapatas será de 0.0018

## 8 SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural dependerá de la absorción de la cortante en la base por los elementos de corte que rige la normativa.

- PORTICOS: por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos en caso se tengan muros estructurales esto se diseñan para resistir una fracción de acción química total de acuerdo con su rigidez

### 8.1 SISTEMA ESTRUCTURAL X-X

- Para el eje en mención se el sistema estructural es de albañilería confinada

### 8.2 SISTEMA ESTRUCTURAL Y-Y

- Para el eje en mención se el sistema estructural es de albañilería confinada

## 9 ANALISIS ESTATICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Pueden analizarse mediante este procedimiento todas las estructuras regulares o irregulares ubicadas en la zona sísmica uno en las otras zonas sísmicas puede emplearse este procedimiento para estructuras clasificadas como regulares según el artículo 19, no más de 30 m de altura y para las estructuras de muros portantes de concreto armado y albañilería Armada o confinada de no más de 15 m de altura aun cuando sean irregulares.

### 9.1 ANALISIS ESTATICO EN X-X

El análisis estático será determinado por los componentes sismo resistentes ya mencionados en el capítulo 6 de esta forma tendremos los coeficientes de zona, suelo, importancia, ubicación sísmica y de coeficiente de reducción todo esto también Tendremos que conllevar el peso de la estructura para tener una referencia más congruente en el análisis estático en el sentido X-X



ESPECTRO DE SISMO SEGÚN EL PROYECTO DE LA NORMA E.030-2018			
<b>Zonificación, Según E.030-2018</b>			
Zona :	Z2		
Z =	0.25		
<b>Parámetros de Sitio, Según E.030-2018</b>			
Perfil Tipo :	S2		
S =	1.20		
T <sub>p</sub> =	0.60		
T <sub>r</sub> =	2.00		
<b>Categoría del Edificio, Según E.030-2018</b>			
Categoría :	Común C		
U =	1.00		
<b>Coefficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018</b>		<b>PESO ESTRUCTURA</b>	
Categoría :	Albañilería Armada o Confinada	7.00T	
R <sub>0</sub> =	3.0		
<b>Factores de Irregularidad, Según E.030-2018</b>			
Irregularidad en Altura, I <sub>a</sub> :		DI Regular	
I <sub>a</sub> =	1.00		
Irregularidad en Planta, I <sub>p</sub> :		DI Regular	
I <sub>p</sub> =	1.00		
<b>Coefficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018</b>			
R = R <sub>0</sub> x I <sub>a</sub> x I <sub>p</sub> =	3		
<b>Periodo fundamental de vibración</b>			
Ct	60.00	coeficiente estructural altura del edificio m	
hn	4.2		
T	0.0700		
<b>Factor de amplificación sísmica</b>			
T < T <sub>p</sub>	C=2.5		
T <sub>p</sub> < T < T <sub>r</sub>	C=2.5(T <sub>p</sub> /T)		
T > T <sub>r</sub>	C=2.5(T <sub>p</sub> <sup>2</sup> /T <sup>2</sup> )		
C	2.5		
<b>CORTANTE BASAL</b>			
V=	(ZUCS/R)*P		
V=	17.75T		

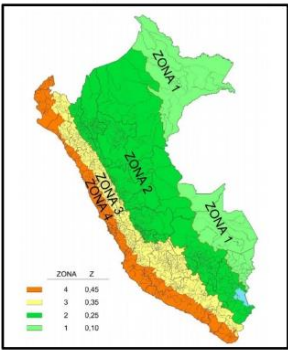
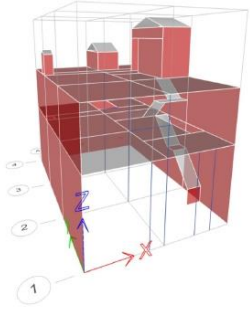


Ilustración 4. ANALISIS ESTÁTICO EN EL SENTIDO X-X

## 9.2 ANALISIS ESTÁTICO Y-Y

El análisis estático será determinado por los componentes sísmo resistentes ya mencionados en el capítulo 6 de esta forma tendremos los coeficientes de zona, suelo, importancia, ubicación sísmica y de coeficiente de reducción todo esto también

Tendremos que conllevar el peso de la estructura para tener una referencia más congruente en el análisis estático en el sentido Y-Y

ESPECTRO DE SISMO SEGÚN EL PROYECTO DE LA NORMA E.030-2018		
<b>Zonificación, Según E.030-2018</b>		
Zona :	Z2	
Z =	0.25	
<b>Parámetros de Sitio, Según E.030-2018</b>		
Perfil Tipo :	S2	
S =	1.20	
T <sub>p</sub> =	0.60	
T <sub>1</sub> =	2.00	
<b>Categoría del Edificio, Según E.030-2018</b>		
Categoría :	Común C	
U =	1.00	
		
<b>Coefficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018</b>		<b>PESO ESTRUCTURA</b>
Categoría :	Albañilería Armada o Confinada	7.00T
R <sub>0</sub> =	3.0	
<b>Factores de Irregularidad, Según E.030-2018</b>		
Irregularidad en Altura, I <sub>a</sub> :		
I <sub>a</sub> =	1.00	DI Regular
Irregularidad en Planta, I <sub>p</sub> :		
I <sub>p</sub> =	1.00	DI Regular
<b>Coefficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018</b>		
R = R <sub>0</sub> x I <sub>a</sub> x I <sub>p</sub> =	3	
<b>Periodo fundamental de vibración</b>		
Ct	60.00	coeficiente estructural altura del edificio m
hn	4.2	
T	0.0700	
<b>Factor de amplificación sísmica</b>		
T < T <sub>p</sub>	C = 2.5	
T <sub>p</sub> < T < T <sub>1</sub>	C = 2.5 (T <sub>p</sub> /T)	
T > T <sub>1</sub>	C = 2.5 (T <sub>p</sub> *T <sub>1</sub> /T <sup>2</sup> )	
C	2.5	
<b>CORTANTE BASAL</b>		
V =	(ZUCS/R)*P	
V =	17.75T	

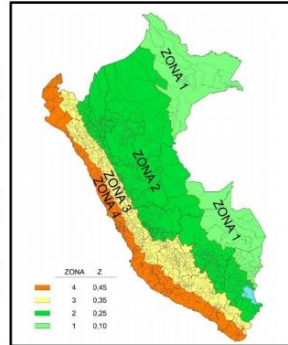


Ilustración 5. ANALISIS ESTADICO EN EL SENTIDO Y-Y

## 10 ANALISIS DINAMICO

Un espectro de respuesta es la máxima respuesta de un sistema excitado en su base por una función aceleración-tiempo. Esta función se expresa en términos de la frecuencia natural de la estructura y el amortiguamiento del sistema. El espectro de Respuesta según la NTE-E.030 para el diseño Inelástico utilizando el Coeficiente Sísmico Inelástico ( $ZUSC/R$ ) que vamos a emplear para el análisis, es suministrado con el programa de cómputo ETABS, siendo necesario definirlo de acuerdo a los cuadros detallados más adelante. Dotar a las estructuras de una resistencia a fuerzas laterales tan elevada como de régimen elástico, es en mucho caso imposible e injustificable dada la baja probabilidad de que las fuerzas máximas se presenten durante su vida útil de una estructura (10% de la probabilidad de excedencia en 50 años de exposición). Todos los códigos de diseño reconocen este hecho y permiten reducir la resistencia lateral de las estructuras a una fracción de la máxima sollicitación elástica, a cambio de garantizar un comportamiento post-elástico adecuado. La NTE-E0.30 establece de coeficientes de reducción  $R$ , según el tipo de Estructura.

- Para el sentido X-X el sistema optado es el del tipo albañilería confinada regular según la configuración del módulo diseñado  $R=3.00$
- Para el sentido Y-Y el sistema optado es el del tipo albañilería confinada regular según la configuración del módulo diseñado  $R=3.00$

10.1 ANALISIS DINAMICO X-X

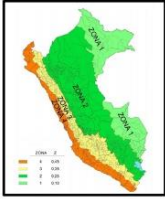
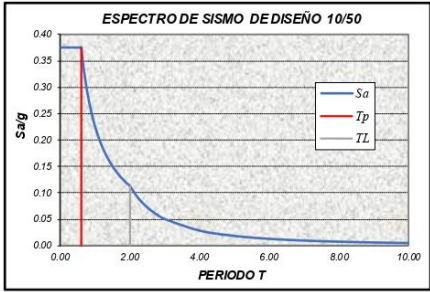
ESPECTRO DE SISMO SEGÚN EL PROYECTO DE LA NORMA E.030-2018			C	T (s)	Sa/g
<b>Zonificación, Según E.030-2018</b>			2.50	0.00	0.2500
Zona : Z2			2.50	0.02	0.2500
Z = 0.25			2.50	0.04	0.2500
<b>Parámetros de Sitio, Según E.030-2018</b>			2.50	0.06	0.2500
Perfil Tipo : S2			2.50	0.08	0.2500
S = 1.20			2.50	0.10	0.2500
Tp = 0.60			2.50	0.12	0.2500
Tl = 2.00			2.50	0.14	0.2500
<b>Categoría del Edificio, Según E.030-2018</b>			2.50	0.16	0.2500
Categoría : Común C			2.50	0.18	0.2500
U = 1.00			2.50	0.20	0.2500
<b>Coefficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018</b>			2.50	0.25	0.2500
Categoría : Alcantarilla Armada o Confinada			2.50	0.30	0.2500
R0 = 3.0			2.50	0.35	0.2500
<b>Factores de Irregularidad, Según E.030-2018</b>			2.50	0.40	0.2500
<b>Irregularidad en Altura, Ia :</b> D Regular			2.50	0.45	0.2500
Ia = 1.00			2.50	0.50	0.2500
<b>Irregularidad en Planta, Ib :</b> D Regular			2.50	0.55	0.2500
Ib = 1.00			2.50	0.60	0.2500
<b>Coefficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018</b>			2.31	0.65	0.2308
R = R0 x Ia x Ib = 3			2.14	0.70	0.2143
<b>Cálculo y Gráfico del Espectro de Sismo de Diseño (Sa/g)</b>			2.00	0.75	0.2000
			1.88	0.80	0.1875
			1.76	0.85	0.1765
			1.67	0.90	0.1667
			1.58	0.95	0.1579
			1.50	1.00	0.1500
			1.36	1.10	0.1364
			1.25	1.20	0.1250
			1.15	1.30	0.1154
			1.07	1.40	0.1071
			1.00	1.50	0.1000
			0.94	1.60	0.0937
			0.88	1.70	0.0882
			0.83	1.80	0.0833
			0.79	1.90	0.0789
			0.75	2.00	0.0750
			0.62	2.20	0.0620
			0.52	2.40	0.0521
			0.44	2.60	0.0444
			0.38	2.80	0.0383
			0.33	3.00	0.0333
			0.19	4.00	0.0188
			0.12	5.00	0.0120
			0.08	6.00	0.0083
			0.06	7.00	0.0061
			0.05	8.00	0.0047
			0.04	9.00	0.0037
			0.03	10.00	0.0030

Ilustración 6. ANALISIS DINAMICO EN EL SENTIDO X-X

10.2 ANALISIS DINAMICO Y-Y

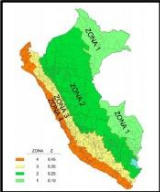
ESPECTRO DE SISMO SEGÚN EL PROYECTO DE LA NORMA E.030-2018				C	T (s)	Sa/g
<b>Zonificación, Según E.030-2018</b>				2.50	0.00	0.2500
Zona : Z2				2.50	0.02	0.2500
Z = 0.25				2.50	0.04	0.2500
2.50				2.50	0.06	0.2500
2.50				2.50	0.08	0.2500
<b>Parámetros de Sismo, Según E.030-2018</b>				2.50	0.10	0.2500
Perfil Tipo : S2				2.50	0.12	0.2500
S = 1.20				2.50	0.14	0.2500
Tp = 0.60				2.50	0.16	0.2500
Tl = 2.00				2.50	0.18	0.2500
2.50				2.50	0.20	0.2500
<b>Categoría del Edificio, Según E.030-2018</b>				2.50	0.25	0.2500
Categoría : Común C				2.50	0.30	0.2500
U = 1.00				2.50	0.35	0.2500
2.50				2.50	0.40	0.2500
<b>Coefficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018</b>				2.50	0.45	0.2500
Categoría : Albanilería Armada o Concreta				2.50	0.50	0.2500
R0 = 3.0				2.50	0.55	0.2500
2.50				2.50	0.60	0.2500
<b>Factores de Irregularidad, Según E.030-2018</b>				2.31	0.65	0.2308
Irregularidad en Altura, I <sub>a</sub> : 0 Regular				2.14	0.70	0.2143
I <sub>a</sub> = 1.00				2.00	0.75	0.2000
Irregularidad en Planta, I <sub>p</sub> : 0 Regular				1.88	0.80	0.1875
I <sub>p</sub> = 1.00				1.76	0.85	0.1765
1.67				1.67	0.90	0.1667
<b>Coefficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018</b>				1.58	0.95	0.1579
R = R <sub>0</sub> x I <sub>a</sub> x I <sub>p</sub> = 3				1.50	1.00	0.1500
<b>Cálculo y Gráfico del Espectro de Sismo de Diseño (Sa/g)</b>				1.36	1.10	0.1364
				1.25	1.20	0.1250
				1.15	1.30	0.1154
				1.07	1.40	0.1071
				1.00	1.50	0.1000
				0.94	1.60	0.0937
				0.88	1.70	0.0882
				0.83	1.80	0.0833
				0.79	1.90	0.0789
				0.75	2.00	0.0750
				0.62	2.20	0.0620
				0.52	2.40	0.0521
				0.44	2.60	0.0444
				0.38	2.80	0.0383
				0.33	3.00	0.0333
				0.19	4.00	0.0188
				0.12	5.00	0.0120
				0.08	6.00	0.0083
				0.06	7.00	0.0061
				0.05	8.00	0.0047
				0.04	9.00	0.0037
0.03	10.00	0.0030				

Ilustración 7. ANALISIS DINAMICO EN EL SENTIDO Y-Y



## 11 RESULTADOS PARA CON MATERIAL DE ALBAÑILERIA ARTEZANAL

### 11.1 PERIODOS Y MODOS DE VIBRACION

TABLE: Modal Periods And Frequencies					
Case	Mode	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
text	text	sec	cyc/sec	rad/sec	rad <sup>2</sup> /sec <sup>2</sup>
Modal	1	0.246	4.062	25.5253	651.5433
Modal	2	0.144	6.944	43.6284	1903.4345
Modal	3	0.09	11.095	69.715	4859.6972
Modal	4	0.061	16.406	103.0805	10625.5867
Modal	5	0.052	19.164	120.4083	14498.1695
Modal	6	0.05	19.953	125.3666	1576.7923
Modal	7	0.04	24.701	155.1991	24086.7599
Modal	8	0.027	36.465	229.164	52494.3306
Modal	9	0.023	42.691	268.2348	7949.9014
Modal	10	0.02	49.583	311.5403	97057.3385
Modal	11	0.019	52.554	330.2095	109038.2856
Modal	12	0.018	54.903	344.9679	119002.8237

Ilustración 8. CUADRO DE PERIODOS Y FRECUENCIAS

### 11.2 CALCULO DE MASA Y PESO DE LA EDIFICACION

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera

- en edificaciones de las categorías a y b, toma el 50% de la carga viva.
- en edificaciones de la categoría se, toma el 25% de la carga viva.
- en depósitos, el 80% del peso total que es posible almacenar.
- en azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.
- en estructuras de tanques, y estructuras similares se considera el 100% de la carga que puede contener.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
Case	Mode	Period (sec)	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
Modal	1	0.246	0.2848	0.002	0	0.2848	0.002
Modal	2	0.144	0.0008	0.3108	0	0.2856	0.3128
Modal	3	0.09	0.3204	0.0965	0	0.606	0.4093
Modal	4	0.061	0.1166	0.1204	0	0.7226	0.5297
Modal	5	0.052	0.0752	0.3396	0	0.7978	0.8694
Modal	6	0.05	0.0404	0.0042	0	0.8383	0.8736
Modal	7	0.04	0.0918	0.0774	0	0.9301	0.951
Modal	8	0.027	0.0079	0.0202	0	0.938	0.9712
Modal	9	0.023	0.0312	0.0024	0	0.9692	0.9736
Modal	10	0.02	0.0004	0.00004264	0	0.9696	0.9736
Modal	11	0.019	0.005	0.0002	0	0.9747	0.9738
Modal	12	0.018	0.0035	0.0038	0	0.9781	0.9776

Ilustración 9. PORCENTAJES DE MASA PARTICIPACIONAL X-X y Y-Y

- La masa participación en el sentido X-X es 97.81% que es mayor al 90% que define la norma cumpliendo el mínimo representativo

- La masa participación en el sentido Y-Y es 97.76% que es mayor al 90% que define la norma cumpliendo el mínimo representativo

### 11.3 DERIVAS DE PISO

#### 11.3.1 DERIVA EN EL SENTIDO X-X

Aplicando la normatividad tenemos para cada eje de análisis:

PARA EL EJE X-X:

- El valor de reducción es de  $R=3.00$
- Tenemos:  $(\Delta_i/L_i) \cdot R \cdot 3/4 \leq 0.007$
- Por tanto, todos los valores  $(\Delta_i/L_i)$  deberán ser menores que  $0.007/R \cdot 0.75$
- Del análisis realizado mediante el ETABS tenemos:

CONTROL DE DERIVAS X-X									
DIR	NIVEL	SISDINX	REGULARIDAD	R	DR=0.75*R*DE	LIMITE DISTORSION	SISTEMA ESTRUCTURAL	DISTORSION	DR<Dmax
X-X	I	0.000187	REGULAR	3.0	0.00042075	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA ARMADA O CONFINADA	0.005	OK

Ilustración 10. CONTROL DE DERIVAS EN EL SENTIDO X-X

#### 11.3.2 DERIVA EN EL SENTIDO Y-Y

Aplicando la normatividad tenemos para cada eje de análisis:

PARA EL EJE Y-Y:

- El valor de reducción es de  $R=3.00$
- Tenemos:  $(\Delta_i/L_i) \cdot R \cdot 3/4 \leq 0.007$
- Por tanto, todos los valores  $(\Delta_i/L_i)$  deberán ser menores que  $0.007/R \cdot 0.75$
- Del análisis realizado mediante el ETABS tenemos:

CONTROL DE DERIVAS Y-Y									
DIR	NIVEL	SISDINX	REGULARIDAD	R	DR=0.75*R*DE	LIMITE DISTORSION	SISTEMA ESTRUCTURAL	DISTORSION	DR<Dmax
Y-Y	I	0.000144	REGULAR	3.0	0.000324	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA ARMADA O CONFINADA	0.005	OK

Ilustración 11. CONTROL DE DERIVAS EN EL SENTIDO Y-Y

### 11.4 FUERZA CORTANTE MINIMA EN LA BASE

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis con la Ford en el primer piso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras de regulares, menor que el 90% para estructuras irregulares.

Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

#### 11.4.1 FUERZA CORTANTE MINIMA EN EL SENTIDO X-X

CONTROL DE CORTANTE BASAL MINIMO (Vmin=0.8Vo)								
DIR	NIVEL	ESTATICO	DINAMICO	REGULARIDAD	Q <sub>8*Y</sub> E	V <sub>min</sub>	V <sub>min</sub> >0.8Vo	f
VXX	DI	21.300T	17.040T	REGULAR	17.040T	17.040T	OK	0.9999998

Ilustración 12. FUERZA CORTANTE EN EL SENTIDO X-X

#### 11.4.2 FUERZA CORTANTE MINIMA EN EL SENTIDO Y-Y

CONTROL DE CORTANTE BASAL MINIMO (Vmin=0.8Vo)								
DIR	NIVEL	ESTATICO	DINAMICO	REGULARIDAD	Q <sub>8*Y</sub> E	V <sub>min</sub>	V <sub>min</sub> >0.8Vo	f
VYY	DI	21.300T	17.040T	REGULAR	17.040T	17.040T	OK	0.9999998

Ilustración 13. FUERZA CORTANTE EN EL SENTIDO Y-Y

## 12 RESULTADOS PARA CON MATERIAL DE ALBAÑILERIA KING BLOQ

### 12.1 PERIODOS Y MODOS DE VIBRACION

TABLE: Modal Periods And Frequencies					
Case	Mode	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
TEXT	TEXT	sec	cyc/sec	rad/sec	rad <sup>2</sup> /sec <sup>2</sup>
Modal	1	0.229	4.362	27.4072	751.152
Modal	2	0.12	8.343	52.4235	2748.2245
Modal	3	0.072	13.866	87.1235	7590.5065
Modal	4	0.058	17.242	108.336	11736.6905
Modal	5	0.048	20.746	130.3485	16990.7277
Modal	6	0.043	23.231	145.966	21306.0807
Modal	7	0.037	27.209	170.9609	29227.6155
Modal	8	0.026	38.282	240.5356	57857.3762
Modal	9	0.023	44.04	276.723	76569.6796
Modal	10	0.02	50.874	319.6484	102175.077
Modal	11	0.019	53.543	336.42	11378.3961
Modal	12	0.018	55.917	351.3349	123436.1895

Ilustración 14. CUADRO DE PERIODOS Y FRECUENCIAS

### 12.2 CALCULO DE MASA Y PESO DE LA EDIFICACION

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera

- en edificaciones de las categorías a y b, toma el 50% de la carga viva.
- en edificaciones de la categoría se, toma el 25% de la carga viva.
- en depósitos, el 80% del peso total Qué es posible almacenar.
- en azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.
- en estructuras de tanques, y estructuras similares se considera el 100% de la carga que puede contener.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
Case	Mode	Period (sec)	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
Modal	1	0.229	0.2776	0.0012	0	0.2776	0.0012
Modal	2	0.12	0.0003	0.3234	0	0.2779	0.3246
Modal	3	0.072	0.4342	0.0579	0	0.7121	0.3824
Modal	4	0.058	0.0218	0.1072	0	0.7339	0.4896
Modal	5	0.048	0.129	0.3323	0	0.8629	0.8219
Modal	6	0.043	0.0234	0.0729	0	0.8864	0.8948
Modal	7	0.037	0.0432	0.0567	0	0.9296	0.9514
Modal	8	0.026	0.0161	0.0164	0	0.9458	0.9678
Modal	9	0.023	0.0256	0.0056	0	0.9714	0.9734
Modal	10	0.02	0.0002	0.0004	0	0.9715	0.9738
Modal	11	0.019	0.0046	0.0000354	0	0.9761	0.9739
Modal	12	0.018	0.00004909	0.0001	0	0.9762	0.974

Ilustración 15. PORCENTAJES DE MASA PARTICIPACIONAL X-X y Y-Y

- La masa participación en el sentido X-X es 97.62% que es mayor al 90% que define la norma cumpliendo el mínimo representativo
- La masa participación en el sentido Y-Y es 97.40% que es mayor al 90% que define la norma cumpliendo el mínimo representativo

## 12.3 DERIVAS DE PISO

### 12.3.1 DERIVA EN EL SENTIDO X-X

Aplicando la normatividad tenemos para cada eje de análisis:

PARA EL EJE X-X:

- El valor de reducción es de  $R=3.00$
- Tenemos:  $(\Delta_i/L_i) \cdot R \cdot 3/4 \leq 0.007$
- Por tanto, todos los valores  $(\Delta_i/L_i)$  deberán ser menores que  $0.007/R \cdot 0.75$
- Del análisis realizado mediante el ETABS tenemos:

CONT. ROL DE DERIVAS X-X									
DIR	NIVEL	SIS DINX	REGULARIDAD	R	DR=0.75*R*DE	LIMITE DISTORSION	SISTEMA ESTRUCTURAL	DISTORSION	DR<Dmax
X-X	I	0.000158	REGULAR	3.0	0.0003555	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA ARMADA O CONFINADA	0.005	OK

Ilustración 16. CONTROL DE DERIVAS EN EL SENTIDO X-X

### 12.3.2 DERIVA EN EL SENTIDO Y-Y

Aplicando la normatividad tenemos para cada eje de análisis:

PARA EL EJE Y-Y:

- El valor de reducción es de  $R=3.00$
- Tenemos:  $(\Delta_i/L_i) \cdot R \cdot 3/4 \leq 0.007$
- Por tanto, todos los valores  $(\Delta_i/L_i)$  deberán ser menores que  $0.007/R \cdot 0.75$
- Del análisis realizado mediante el ETABS tenemos:

CONT. ROL DE DERIVAS Y-Y									
DIR	NIVEL	SIS DINX	REGULARIDAD	R	DR=0.75*R*DE	LIMITE DISTORSION	SISTEMA ESTRUCTURAL	DISTORSION	DR<Dmax
Y-Y	I	0.000127	REGULAR	3.0	0.00028575	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA ARMADA O CONFINADA	0.005	OK

Ilustración 17. CONTROL DE DERIVAS EN EL SENTIDO Y-Y

## 12.4 FUERZA CORTANTE MINIMA EN LA BASE

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis con la Ford en el primer piso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras de regulares, menor que el 90% para estructuras irregulares.

Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

### 12.4.1 FUERZA CORTANTE MINIMA EN EL SENTIDO X-X

CONT. ROL DE CORTANTE BASAL MINIMO (Vmin=0.8Vo)								
DIR	NIVEL	ESTATICO	DINAMICO	REGULARIDAD	0.8*Vc	Vmin	Vmin/0.8Vo	f
VXX	01	21.300T	17.040T	REGULAR	17.040T	17.040T	OK	0.99999305

Ilustración 18. FUERZA CORTANTE EN EL SENTIDO X-X

### 12.4.2 FUERZA CORTANTE MINIMA EN EL SENTIDO Y-Y

CONT. ROL DE CORTANTE BASAL MINIMO (Vmin=0.8Vo)								
DIR	NIVEL	ESTATICO	DINAMICO	REGULARIDAD	0.8*Vc	Vmin	Vmin/0.8Vo	f
VYY	01	22.693T	18.148T	REGULAR	18.147T	18.148T	OK	0.9992515

Ilustración 19. FUERZA CORTANTE EN EL SENTIDO Y-Y

### 13 COMPARACIÓN CON DIAGRAMAS DE FUERZAS EN LOS ELEMENTOS

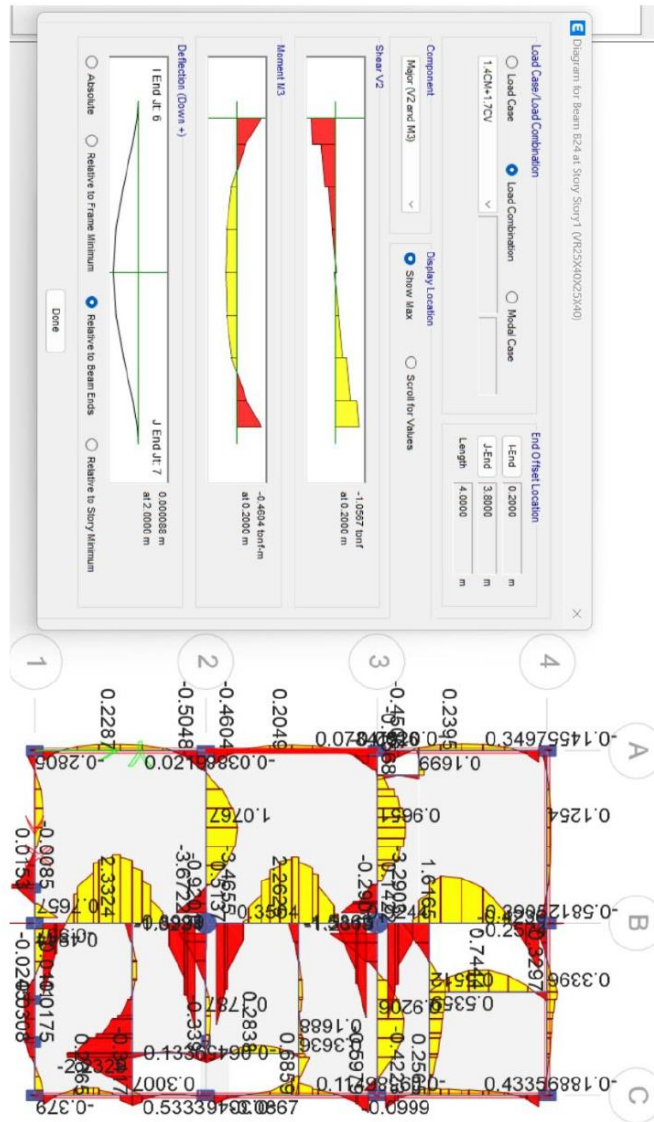


Ilustración 20. DIAGRAMAS DE FUERZAS DE LA VIGA EN EL EJE A-A ENTRE 2-3, DEL BLOQUE ARTEZANAL



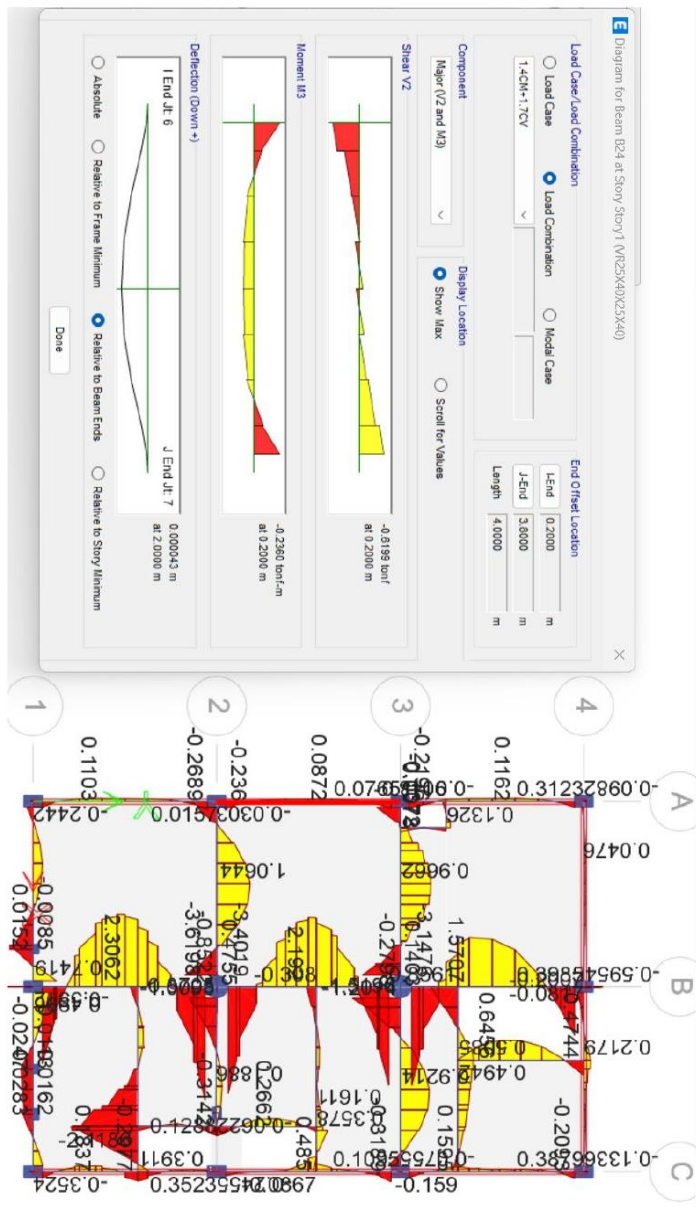


Ilustración 21. DIAGRAMAS DE FUERZAS DE LA VIGA EN EL EJE A-A ENTRE 2-3, DEL KING BLOD

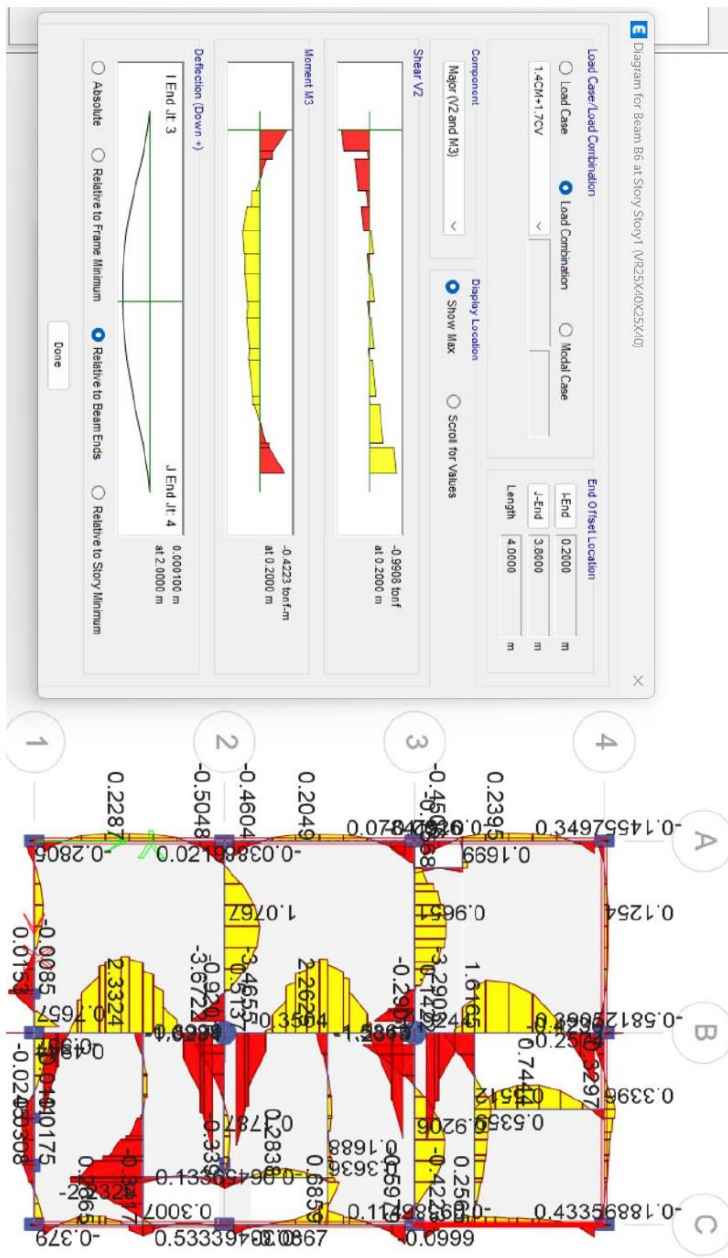


Ilustración 22. DIAGRAMAS DE FUERZAS DE LA VIGA EN EL EJE C-C ENTRE 3-4, DEL BLOQUE ARTEZANAL

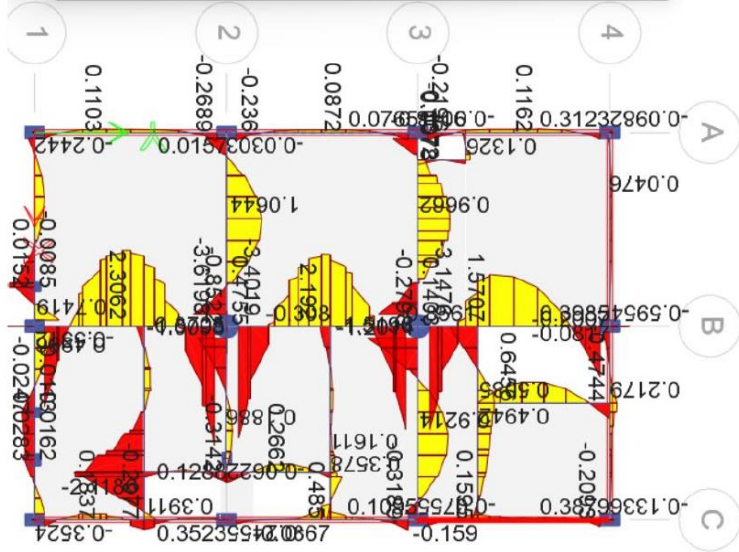
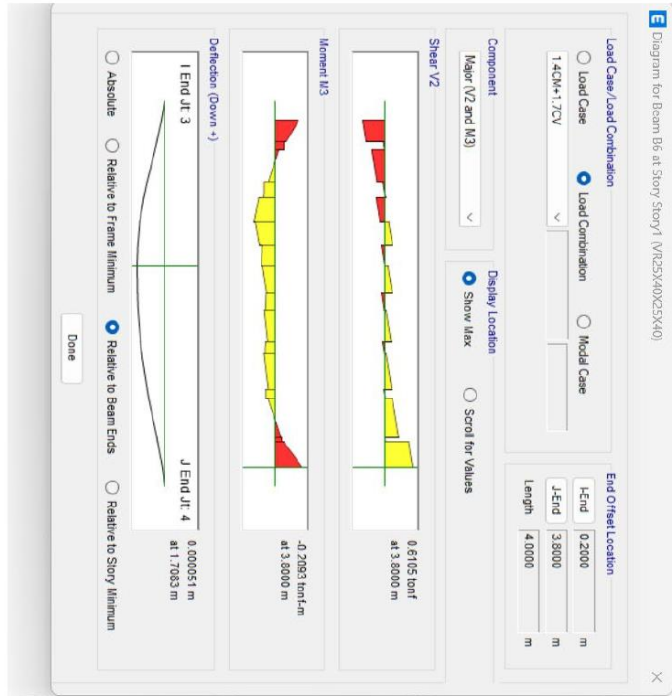


Ilustración 23. DIAGRAMAS DE FUERZAS DE LA VIGA EN EL EJE C-C ENTRE 3-4, DEL KING BLOOD

## 14 COMPARACIÓN DE DERIVAS DE ENTREPISO DE LA ESTRUCTURA CON AMBOS BLOQUES

### 14.1 EJE X-X

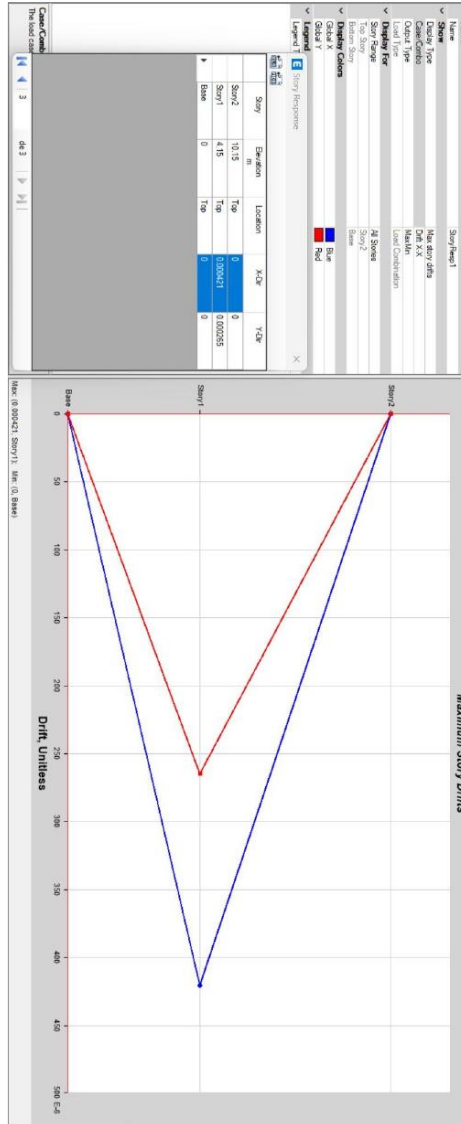


Ilustración 24. DERIVA EN EL EJE X-X CON EL ELEMENTO BLOQUE ARTEZANAL

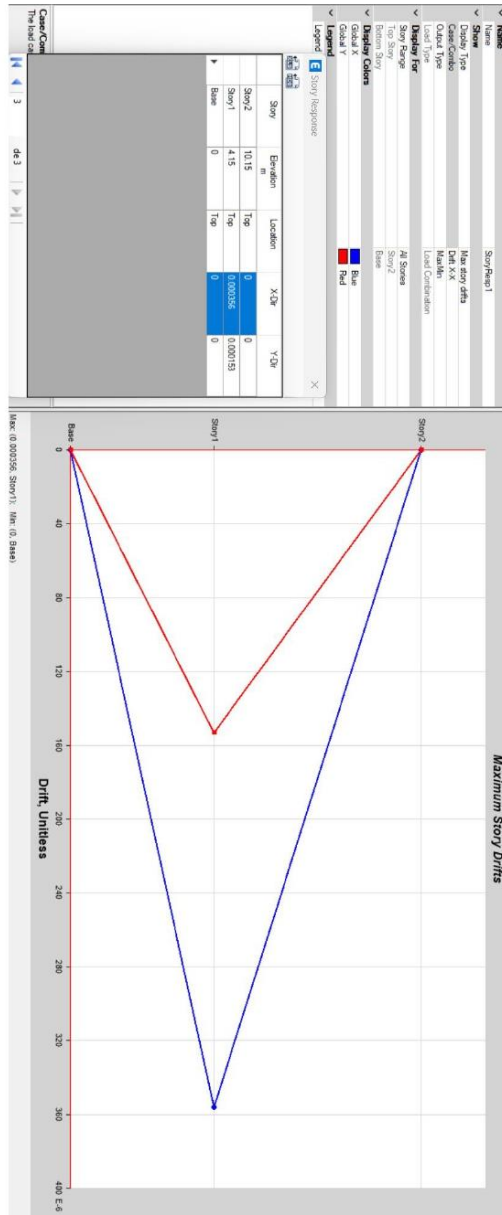


Ilustración 25. DERIVA EN EL EJE X-X CON EL ELEMENTO KING BLOOD



## 14.2 EJE Y-Y

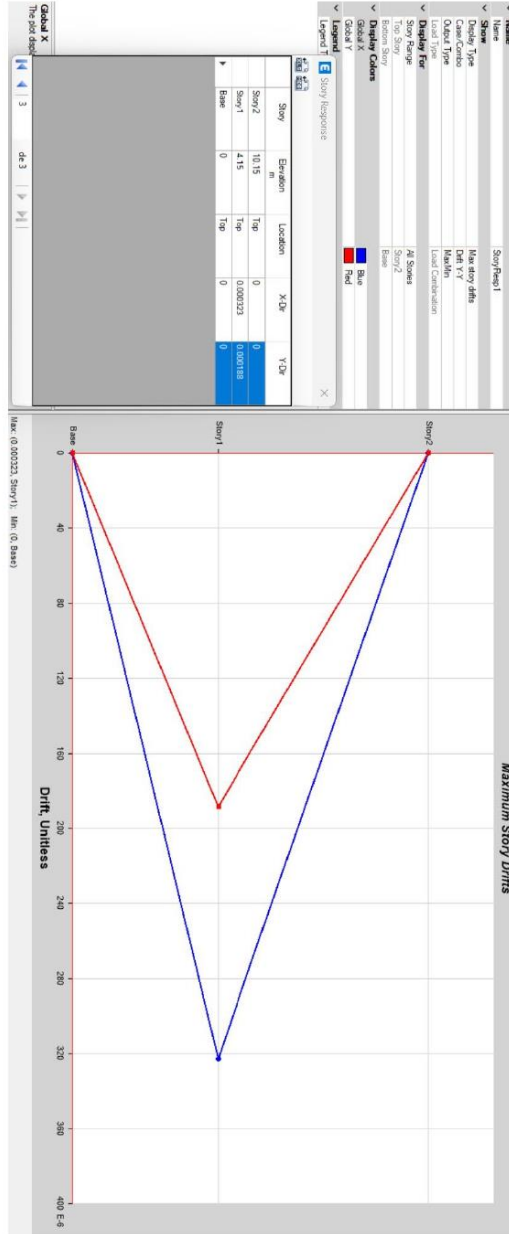


Ilustración 26. DERIVA EN EL EJE Y-Y CON EL ELEMENTO BLOQUE ARTEZANAL

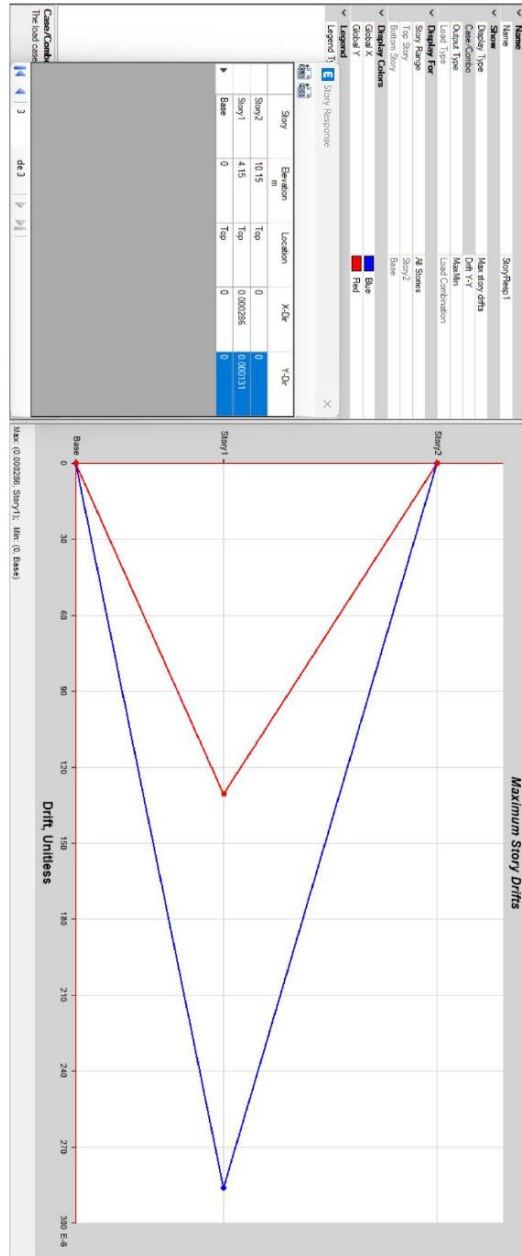


Ilustración 27. DERIVA EN EL EJE Y-Y CON EL ELEMENTO KING BLOO

- La masa participación en el sentido Y-Y es 97.76% que es mayor al 90% que define la norma cumpliendo el mínimo representativo

### 11.3 DERIVAS DE PISO

#### 11.3.1 DERIVA EN EL SENTIDO X-X

Aplicando la normatividad tenemos para cada eje de análisis:

PARA EL EJE X-X:

- El valor de reducción es de  $R=3.00$
- Tenemos:  $(\Delta_i/L_i) \cdot R \cdot 3/4 \leq 0.007$
- Por tanto, todos los valores  $(\Delta_i/L_i)$  deberán ser menores que  $0.007/R \cdot 0.75$
- Del análisis realizado mediante el ETABS tenemos:

CONTROL DE DERIVAS X-X									
DIR	NIVEL	SISDINX	REGULARIDAD	R	$DR=0.75 \cdot R \cdot DE$	LIMITE DISTORSION	SISTEMA ESTRUCTURAL	DISTORSION	$DR_{max}$
X-X	I	0.000187	REGULAR	3.0	0.00042075	ALBANILERIA	ALBANILERIA ARMADA O CONFINADA	0.005	OK

Ilustración 10. CONTROL DE DERIVAS EN EL SENTIDO X-X

#### 11.3.2 DERIVA EN EL SENTIDO Y-Y

Aplicando la normatividad tenemos para cada eje de análisis:

PARA EL EJE Y-Y:

- El valor de reducción es de  $R=3.00$
- Tenemos:  $(\Delta_i/L_i) \cdot R \cdot 3/4 \leq 0.007$
- Por tanto, todos los valores  $(\Delta_i/L_i)$  deberán ser menores que  $0.007/R \cdot 0.75$
- Del análisis realizado mediante el ETABS tenemos:

CONTROL DE DERIVAS Y-Y									
DIR	NIVEL	SISDINX	REGULARIDAD	R	$DR=0.75 \cdot R \cdot DE$	LIMITE DISTORSION	SISTEMA ESTRUCTURAL	DISTORSION	$DR_{max}$
Y-Y	I	0.000144	REGULAR	3.0	0.000324	ALBANILERIA	ALBANILERIA ARMADA O CONFINADA	0.005	OK

Ilustración 11. CONTROL DE DERIVAS EN EL SENTIDO Y-Y

### 11.4 FUERZA CORTANTE MINIMA EN LA BASE

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis con la Ford en el primer piso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras de regulares, menor que el 90% para estructuras irregulares.

Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

#### 11.4.1 FUERZA CORTANTE MINIMA EN EL SENTIDO X-X

CONTROL DE CORTANTE BASAL MINIMO ( $V_{min} \geq 0.8V_o$ )								
DIR	NIVEL	ESTATICO	DINAMICO	REGULARIDAD	$0.8 \cdot V_e$	$V_{min}$	$V_{min} \geq 0.8V_o$	f
VXX	0I	21.300T	17.040T	REGULAR	17.040T	17.040T	OK	0.99999998

Ilustración 12. FUERZA CORTANTE EN EL SENTIDO X-X

#### 11.4.2 FUERZA CORTANTE MINIMA EN EL SENTIDO Y-Y

CONTROL DE CORTANTE BASAL MINIMO ( $V_{min} \geq 0.8V_o$ )								
DIR	NIVEL	ESTATICO	DINAMICO	REGULARIDAD	$0.8 \cdot V_e$	$V_{min}$	$V_{min} \geq 0.8V_o$	f
VYY	0I	21.300T	17.040T	REGULAR	17.040T	17.040T	OK	0.99999998

Ilustración 13. FUERZA CORTANTE EN EL SENTIDO Y-Y

## Anexo 5: Declaratoria De Originalidad Del Autor



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, DE LA CRUZ CARDENAS RITZON estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
RITZON DE LA CRUZ CARDENAS <b>DNI:</b> 47335879 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9483-9784	Firmado electrónicamente por: RCRUZCA01 el 19-06- 2024 15:04:59

Código documento Trilce: TRI - 0765114



## Anexo 6: Declaratoria De autenticidad del asesor



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho 2024", cuyo autor es DE LA CRUZ CARDENAS RITZON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 19 de Junio del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO DNI: 42203191 ORCID: 0000-0001-8850-8463	Firmado electrónicamente por: RSIGUENZA el 19- 06-2024 16:56:45

Código documento Trilce: TRI - 0765115





## Anexo 7: Autorización de publicación en repositorio institucional



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Autorización de Publicación en Repositorio Institucional**

Yo, DE LA CRUZ CARDENAS RITZON identificado con N° de Documento N° 47335879 (respectivamente), estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, autorizo ( X ), no autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi Tesis: "Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho 2024".

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo, según esta estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de NO autorización:

--

LIMA, 19 de Junio del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Autor</b>	<b>Firma</b>
DE LA CRUZ CARDENAS RITZON <b>DNI:</b> 47335879 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9483-9784	Firmado electrónicamente por: RCRUZCA01 el 19-06- 2024 15:04:52

Código documento Trilce: TRI - 0765116

## Anexo 8: Evaluación por juicio de expertos



### VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTO

#### I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: **Bryan Davis Carrasco Ticuña**

Fecha: 11 de mayo 2024

Especialidad: Geotecnia

Nombre del instrumento evaluado: Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo y absorción en bloques de concreto

Autor del instrumento: NTP 339.034:2015

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

**“Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho, 2024”**

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

#### II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa).

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
<b>Claridad</b>	¿Está formulado con lenguaje apropiado?				18	
<b>Objetividad</b>	¿Está expresado con conductas observadas?				18	

<b>Actualidad</b>	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?				18	
<b>Organización</b>	¿Existe una organización lógica del instrumento?				18	
<b>Suficiencia</b>	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?				18	
<b>Intencionalidad</b>	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				18	
<b>Consistencia</b>	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?				18	
<b>Coherencia</b>	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				18	
<b>Propósito</b>	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				18	
<b>Conveniencia</b>	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?				18	
<b>Sumatoria parcial</b>					180	
<b>Sumatoria Total</b>		<b>180 (Siendo el puntaje máximo posible 200)</b>				
<b>Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x0.005)</b>		<b>0.90 (Siendo la valoración máxima en 1)</b>				

**III.- Calificación global:** Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

### Coeficiente de Validez

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

$$\boxed{180} = \boxed{0.90}$$

**Nota:** el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.



BRYAN DAVIS CARRASCO TICUÑA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 169899  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**Firma del Experto**

**Ing. Bryan Davis Carrasco Ticuña**

**DNI. 45467553**

## VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

### I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: **Kinder Jhonatan Gutiérrez Ayala**

Fecha: 11 de mayo 2024

Especialidad: Estructura

Nombre del instrumento evaluado: Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo y absorción en bloques de concreto

Autor del instrumento: NTP 339.034:2015

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

**“Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho, 2024”**

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

### II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa).

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
<b>Claridad</b>	¿Está formulado con lenguaje apropiado?				18	
<b>Objetividad</b>	¿Está expresado con conductas observadas?				18	
<b>Actualidad</b>	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?				18	



<b>Organización</b>	¿Existe una organización lógica del instrumento?				18	
<b>Suficiencia</b>	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?				18	
<b>Intencionalidad</b>	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				18	
<b>Consistencia</b>	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?				18	
<b>Coherencia</b>	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				18	
<b>Propósito</b>	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				18	
<b>Conveniencia</b>	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?				18	
<b>Sumatoria parcial</b>					180	
<b>Sumatoria Total</b>		<b>180 (Siendo el puntaje máximo posible 200)</b>				
<b>Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x0.005)</b>		<b>0.90 (Siendo la valoración máxima en 1)</b>				

**III.- Calificación global:** Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

### Coeficiente de Validez

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

$$\boxed{180} = \boxed{0.90}$$

**Nota:** el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.



Jhonatan Gutiérrez Ayala  
INGENIERO CIVIL  
CIP: N° 279510

**Firma del Experto**

**Ing. Kinder Jhonatan Gutiérrez Ayala**

**DNI. 7016930**

## VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

### I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: **Fernando Pizarro Lavio**

Fecha: 11 de mayo 2024

Especialidad: Estructura

Nombre del instrumento evaluado: Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo y absorción en bloques de concreto

Autor del instrumento: NTP 339.034:2015

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

**“Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho, 2024”**

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

### II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa).

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
<b>Claridad</b>	¿Está formulado con lenguaje apropiado?				18	
<b>Objetividad</b>	¿Está expresado con conductas observadas?				18	
<b>Actualidad</b>	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?				18	

<b>Organización</b>	¿Existe una organización lógica del instrumento?				18	
<b>Suficiencia</b>	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?				18	
<b>Intencionalidad</b>	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				18	
<b>Consistencia</b>	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?				18	
<b>Coherencia</b>	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				18	
<b>Propósito</b>	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				18	
<b>Conveniencia</b>	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?				18	
<b>Sumatoria parcial</b>					180	
<b>Sumatoria Total</b>		<b>180 (Siendo el puntaje máximo posible 200)</b>				
<b>Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x0.005)</b>		<b>0.90 (Siendo la valoración máxima en 1)</b>				

### Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

III.- **Calificación global:** Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

#### Coeficiente de Validez

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

$$180 \equiv 0.90$$

**Nota:** el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.


Fernando Pizarro Lavio  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 301737

**Firma del Experto**

**Ing. Fernando Pizarro Lavio**

**DNI. 70152028**



## **Anexo 9: Consentimiento Informado**

### **Consentimiento Informado**

Título de la investigación: “Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho, 2024”

Investigador: Ritzon De La Cruz Cárdenas

#### **Propósito del estudio**

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho, 2024”, cuyo objetivo es Determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto para viviendas con la incorporación de la fibra con vidrio, Esta investigación es desarrollada por estudiante de pregrado de la carrera profesional de ingeniería civil o programa de taller de elaboración de tesis, de la Universidad César Vallejo del campus ATE VITARTE, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución

#### **Describir el impacto del problema de la investigación.**

Este está investigación presentará las propiedades físicas y mecánicas de bloques o ladrillos de concreto reforzados con fibra de vidrio, los cuales pueden ser utilizados en la construcción de viviendas y cercos perimétricos cumpliendo con las especificaciones técnicas de la norma técnica peruana.

#### **Procedimiento**

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: “Incorporación de la Fibra de Vidrio en Ladrillos de Concreto Para Viviendas, Huamanga – Ayacucho, 2024”
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 20 minutos y se realizará en el ambiente designado por el autor. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

\* Obligatorio a partir de los 18 años

#### **Participación voluntaria:**

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

**Riesgo:**

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

**Beneficios:**

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

**Confidencialidad:**

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

**Problemas o preguntas:**

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador Ritzon de la cruz cárdenas email: [ritzonrdL1@gmail.com](mailto:ritzonrdL1@gmail.com) y Docente asesor Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo email: [rsiguenza@ucvvirtual.edu.pe](mailto:rsiguenza@ucvvirtual.edu.pe)

**Consentimiento**

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

20 de mayo del 2024.



---

**Nombres Y Apellidos**

**Firma**

---

Ritzon de la cruz cárdenas

**DNI: 47335879**

**orcid.org/0000-0002-9483-9784**

---

## LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES			
INDICADORES	NO CUENTA	OBSERVACIONES	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
Los objetivos y las hipótesis se relacionan directamente con la formulación del problema/preguntas de investigación.	X	Se debe mejorar los objetivos específicos alineado a la propuesta de la investigación	<b>Realizado</b>
Se redacta en prosa y sin subtítulos.	X	Se debe mejorar la redacción	<b>Realizado</b>
Presenta una síntesis de los antecedentes investigados a nivel nacional e internacional.	X	Se debe mejorar la información debe tener objetivo, metodología, resultado y conclusiones y recomendaciones con sus propias palabras	<b>Realizado</b>
Selecciona adecuadamente el diseño de investigación.	X	Se debe mejorar colocando el diseño, enfoque, nivel de investigación	<b>Realizado</b>
Establece la población y justifica la determinación de la muestra/escenarios y participantes, según corresponda.	X	Se debe mejorar dado que la población y muestra guarda las mismas características	<b>Realizado</b>
Describe detalladamente los procedimientos de obtención de los datos/información.	X	Debe detallar los procedimientos de manera detallada por cada objetivo específico	<b>Realizado</b>
Presenta los resultados en función a los objetivos, aplicando los métodos de análisis pertinentes.	X	Se debe mejorar con respecto a cada objetivo específico	<b>Realizado</b>
Apoya y compara los resultados encontrados con las teorías y literatura científica actual.	x	Se debe mejorar	<b>Realizado</b>
Describe la relevancia de la investigación en relación con el contexto científico social en el que se desarrolla.	x	Se debe mejorar	<b>Realizado</b>
<p style="text-align: center;">Anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaratoria de originalidad de los autores.</li> <li>• Declaratoria de autenticidad del asesor.</li> <li>• Autorización de publicación en repositorio institucional</li> <li>• Evaluación por juicio de expertos</li> <li>• Consentimiento Informado</li> </ul>	x		<b>Realizado</b>