

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UPLA
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

TESIS

**“EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES
FÍSICO – MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE
CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA,
HUANCAYO 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Presentado por:

Bach. Huaroc Arroyo, Oxalc Joshep

Línea de Investigación Institucional:

Nuevas Tecnologías y Procesos

Huancayo – Perú

2022

ASESORES

ING. MANUEL IVÁN MAITA PÉREZ
ASESOR TEMÁTICO

MG. FIDEL CASTRO CAYLLAHUA
ASESOR METODOLÓGICO

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

DR. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

MG. JAVIER REYNOSO OSCANOVA
JURADO

MG. LIDIA LEONOR ALMONACID ORDOÑEZ
JURADO

MG. GERSON DENNIS PAREJAS SINCHITULLO
JURADO

ING. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

DEDICATORIA

De forma muy atenta a mi madre Rosa María Arroyo Palomino quien en vida fue mi soporte emocional con sus palabras de motivación y su fe en mí, a mi padre Carlos Huaroc Hidalgo por inculcarme el respeto y honestidad, a mi hermano Ramses Huaroc Arroyo que mediante su personalidad me demostró que uno puede llegarse a superar de los momentos difíciles, lo cual colaboró en la ejecución de la presente tesis.

Bach. HUAROC ARROYO, Oxalc J.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a DIOS por haber estado conmigo en los momentos más difíciles que me tocó pasar. A la Universidad Peruana Los Andes por ser parte de mi formación. A cada persona involucrada en el desarrollo de la presente tesis.

Bach. HUAROC ARROYO, Oxalc J.

CONSTANCIA 127

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final de tesis titulado:

“EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022”.

Cuyo autor (a) : Oxalc Joshep, Huaroc Arroyo.

Facultad : Ingeniería

Escuela Profesional : Ingeniería Civil

Asesor (a) (es) : Ing. Manuel Iván, Maita Pérez.

: Mg. Fidel Castro Cayllahua,

Que, fue presentado con fecha 01.03.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 03.03.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía.
- Excluye citas.
- Excluye cadenas menores de a 20 palabras.
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 23%. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: s i contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: Trabajo de Suficiencia Profesional.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presenta constancia.

Huancayo 06 de Marzo del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas
Director de la Unidad de Investigación

ÍNDICE

ASESORES:	ii
HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCION	15
CAPITULO I.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1. Descripción de la realidad problemática	17
1.2. Delimitación del problema.....	21
1.2.1. Delimitación espacial.....	21
1.2.2. Delimitación temporal	21
1.2.3. Delimitación conceptual o temática	21
1.3. Formulación del problema.....	22
1.3.1. Problema general	22
1.3.2. Problemas específicos	22
1.4. Justificación	22
1.4.1. Social.....	22
1.4.2. Teórica	23
1.4.3. Metodológica	23

1.5. Objetivos	24
1.5.1. Objetivo General.....	24
1.5.2. Objetivos Específicos	24
CAPITULO II	25
MARCO TEÓRICO	25
2.1. Antecedentes	25
2.1.1. Antecedentes Nacionales	25
2.1.2. Antecedentes Internacionales	30
2.2. Bases Teóricas o Científicas.....	34
2.2.1. Bloques de Concreto	34
2.2.2. Vidrio	40
2.3. Marco Conceptual.....	45
2.3.1. Bloques de concreto.....	45
2.3.2. Vidrio	47
CAPITULO III	51
HIPÓTESIS	51
3.1. Hipótesis General	51
3.2. Hipótesis Específicas	51
3.3. Variables	52
3.3.1. Definición conceptual de la Variable.....	52
3.3.2. Definición operacional de Variables	52
3.3.3. Operacionalización de Variables	53
CAPITULO IV	54
METODOLOGIA	54
4.1. Método de investigación	54
4.2. Tipo de investigación	56
4.3. Nivel de investigación	57
4.4. Diseño de investigación	58
4.5. Población y muestra.....	59
4.5.1. Población.....	59

4.5.2. Muestra	60
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
4.6.1. Técnicas	61
4.6.2. Instrumentos.....	62
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	63
4.8. Aspectos éticos de la investigación	64
CAPITULO V.....	65
RESULTADOS.....	65
5.1. Descripción del diseño tecnológico.....	65
5.2. Descripción de resultados.....	67
5.2.1. Resultado del objetivo N.º 1.	67
5.2.2. Resultado del objetivo N.º 2.	69
5.2.3. Resultado del objetivo N.º 3.	74
5.3. Contrastación de hipótesis.....	75
5.3.1. Contrastación de hipótesis específico 1	76
5.3.2. Contrastación de hipótesis específico 2	78
5.3.3. Contrastación de hipótesis específico 3	80
CAPITULO VI.....	83
ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	83
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	90
ANEXOS	96
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	96
ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	97
ANEXO 3: RESULTADOS DE LABORATORIO	98
ANEXO 4: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	131
ANEXO 5: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	141
ANEXO 6: PANEL FOTOGRAFICO	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables de la investigación.	21
Tabla 2. Dimensiones de la unidad.....	34
Tabla 3. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales.	35
Tabla 4. Formación de los vidrios comerciales indicados en porcentaje.	44
Tabla 5. Formula del diseño de comparación estática.....	59
Tabla 6. Dosificación para diseño de mezcla patrón.	68
Tabla 7. Dosificación para diseño de mezcla con adición de 5% de VT.....	68
Tabla 8. Dosificación para diseño de mezcla con adición de 10% de VT.....	69
Tabla 9. Dosificación para diseño de mezcla con adición de 10% de VT.....	69
Tabla 10. Resistencia a compresión a los 7 días.....	70
Tabla 11. Resistencia a compresión a los 14 días.....	71
Tabla 12. Resistencia a compresión a los 28 días.....	73
Tabla 13. Porcentaje de absorción de bloques de concreto.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del Proceso de Fabricación del Vidrio	44
Figura 2. Variación de la resistencia a compresión a los 7 días.....	70
Figura 3. Variación de la resistencia a compresión a los 14 días.....	72
Figura 4. Variación de la resistencia a compresión a los 28 días.....	73
Figura 5. Porcentaje de absorción de bloques de concreto.	75
Figura 6. Prueba de normalidad de dosificación del bloque de concreto.	77
Figura 7. Prueba de hipótesis 1 por Kruskall Wallis de un factor.	78
Figura 8. Prueba de normalidad de resistencia del bloque de concreto.....	79
Figura 9. Prueba de hipótesis 2 por Anova de un factor	80
Figura 10. Prueba de normalidad de absorción del bloque de concreto.	81
Figura 11. Prueba de hipótesis 3 por Anova de un factor.	82
Figura 12. Recolección y limpieza de botellas de Vidrio.	149
Figura 13. Botellas de vidrio limpias y listas para ser trituradas.....	149
Figura 14. Trituración de botellas de vidrio.....	150
Figura 15. Tamizado del vidrio triturado por la malla #4.....	150
Figura 16. Muestreo de Agregados.....	151
Figura 17. Granulometría de los agregados por tamizado.	151
Figura 18. Ensayo de peso específico del agregado fino.....	152
Figura 19. Ensayo de peso unitario de los agregados.	152
Figura 20. Fabricación de moldes de los bloques de concreto.....	153
Figura 21. Moldeado de los bloques de concreto con adición.....	153
Figura 22. Bloques de concreto.....	154
Figura 23. Curado de los bloques de concreto.....	154
Figura 24. Toma de medidas de los bloques de concreto.....	155

Figura 25. Refrentado de los bloques de concreto.....	155
Figura 26. Colocado de placas metálicas en el bloque de concreto.....	156
Figura 27. Ensayo de rotura a compresión de bloques de concreto.	156
Figura 28. Resistencia máxima a compresión del bloque de concreto.....	157
Figura 29. Saturación del bloque de concreto para el ensayo de absorción.	157

RESUMEN

En la presente tesis se consideró como problema general: ¿De qué manera el vidrio triturado influye en las propiedades físico- mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo?, tuvo por objetivo general determinar la influencia del vidrio triturado en las propiedades físico - mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo. Y como hipótesis se tuvo: El vidrio triturado influye positivamente en las propiedades físico mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo. El método de investigación es inductivo – deductivo, de tipo tecnológica y/o aplicada, de nivel descriptivo – correlacional. Como resultados se obtuvo que en la dosificación óptima el vidrio triturado influye en un 5% como sustituto parcial del agregado fino, del cual a los 28 días se obtuvo una resistencia a compresión de 51.70 Kg/cm² y el porcentaje de absorción disminuye; concluyendo que, a mayor adición de vidrio triturado, menor es la resistencia del bloque y menor es su absorción.

Palabras clave: **Vidrio triturado, Bloques de Concreto, Dosificación, Resistencia a compresión, absorción.**

ABSTRACT

In the present thesis it was considered as a general problem: How does crushed glass influence the physical-mechanical properties of concrete blocks in masonry partitions, Huancayo? The general objective was to determine the influence of crushed glass on the properties physical - mechanical of the concrete blocks in masonry partitions, Huancayo. And as a hypothesis it was had: Crushed glass positively influences the physical-mechanical properties of concrete blocks in masonry partitions, Huancayo. The research method is inductive - deductive, of a technological and/or applied type, of a descriptive - correlational level. As results, it was obtained that in the optimal dosage crushed glass influences 5% as a partial substitute for fine aggregate, of which at 28 days a compressive strength of 51.70 Kg/cm² was obtained and the percentage of absorption decreases; concluding that, the greater the addition of crushed glass, the lower the resistance of the block and the lower its absorption.

Keywords: **Crushed glass, Concrete Blocks, Dosage, Compressive strength, absorption.**

INTRODUCCION

Últimamente a nivel mundial se ha ido generando grandes aportes en la tecnología y en la investigación, causando cambios positivos en todos sus ámbitos, por otra parte, aún siguen evidenciándose fallas estructurales en las tabiquerías, esto debido a que aún se emplean los ladrillos artesanales que no cumplen con los parámetros indicados en el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070, como también se ha ido observando que el reciclaje de materiales sólidos entre ellos el vidrio es muy bajo, esta investigación busca dar solución a la problemática mencionada. Y así mismo se tiene por finalidad ampliar y mejorar los avances en el campo de la ingeniería.

Este proyecto de investigación tuvo por título: El vidrio triturado en las propiedades físico – mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022, el cual busca la solución del problema: ¿De qué manera el vidrio triturado influye en las propiedades físico- mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?

Para su desarrollo de esta investigación se revisó distintas fuentes de información enfocadas en la adición de vidrio triturado en el concreto, los cuales están relacionados con las variables: Vidrio triturado y Propiedades físico-mecánicas del bloque de concreto de la investigación.

En su desarrollo se estableció como objetivo determinar la influencia del vidrio triturado en las propiedades físico - mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022. La importancia de este proyecto radica en el reciclaje de vidrio y su aprovechamiento para fabricar bloques de concreto con adiciones de 5, 10 y 15% de vidrio triturado.

Este proyecto de investigación está conformado por los siguientes capítulos:

CAPITULO I: En este capítulo se detalló la realidad problemática, delimitación del problema, el problema general y los específicos, su justificación y objetivo general y los específicos.

CAPITULO II: En este capítulo se realizó el marco teórico colocando antecedentes nacionales e internacionales, que aportaron en el desarrollo del trabajo de investigación, en esta sección también se detalla las bases teóricas y el marco conceptual.

CAPITULO III: En este capítulo se definió la hipótesis general y específicas, como también se define de manera conceptual y operacional a las variables.

CAPITULO IV: En este capítulo se definió el método, tipo, nivel y diseño de investigación, como también se define la población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamientos y análisis de datos, y aspectos éticos de la investigación.

CAPITULO V: En este capítulo se dio descripción del diseño tecnológico, de los resultados y se realiza la contrastación de las hipótesis.

CAPITULO VI: En este capítulo se realizó el análisis y discusión de resultados.

Para culminar se encuentra conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Las estructuras en todo el mundo han sido dañadas por los movimientos de la tierra, y especialmente los materiales para la construcción tienen la propiedad de ser fuertes, los ladrillos hechos a mano tienen algunas fallas en sus propiedades físicas y mecánicas y no cumplen con los estándares, lo que resulta en una pérdida de resistencia y durabilidad, lo cual es necesario en la construcción. (Campoverde y Juarez, 2018).

En los últimos años, en nuestro territorio peruano se ha ido tomando mucha importancia en la ingeniería estructural, ya que los fenómenos naturales que se dan de manera diaria ocasionan desastres estructurales. El uso de ladrillos hechos a mano se ha hecho muy ordinario en la región, de acuerdo a que, ante la presencia de un movimiento

telúrico se manifiestan fallas estructurales. Por lo tanto, los bloques de concreto son un factor estructural prefabricado, que ha sido preparado para la mampostería confinada y la mampostería armada, que son de uso frecuente por los pobladores (Campoverde y Juarez, 2018).

En la región Junín se vino elaborando el ladrillo hecho a mano para ser usado en las construcciones, se ha evidenciado que este elemento no obedece a los estándares que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 (RNE, 2020), también contamos con los bloques de concreto y ya cuenta con la certificación estandarizada y cumple con los límites exigidos por la Norma Técnica Peruana 399.602 (NTP, 2017) para hacer las viviendas más seguras ante los movimientos de la tierra. (Campoverde y Juarez, 2018).

El concreto es el componente más usado mundialmente hablando en el ámbito de la construcción debido a que posee características como: durabilidad, resistencia y trabajabilidad; no obstante, por ser su fabricación un agente contaminante del medio ambiente no debería ser una opción la disminución de su consumo, por lo que se buscó alternativas amigables con el medio ambiente que puedan contribuir con las propiedades requeridas para el concreto (Carrasco y Ccorahua, 2021).

A nivel mundial, el incremento de residuos generales se ha ido intensificando, de lo cual solamente el 16% es reciclado (Yapu, 2021). Cuando hablamos de contaminación ambiental, el Perú no es ajeno a ello, tenemos datos de que cada año se generan alrededor de 23 000 Toneladas diarias de residuos, de los cuales solo el 15% es reciclado y el

29% reutilizado, como el papel, cartón, plástico y vidrio. Sin embargo, en el Perú, las mezclas o diseños de concreto que contengan materiales vitreos no pueden promover su uso comercial (Chávez, 2020).

Un aproximado de 160 toneladas diarias de residuos sólidos, entre ellos plásticos, papel, cartón, vidrio y otros, son dispuestas en el botadero de Huancayo (Municipalidad Provincial de Huancayo 2021).

Según el Ministerio del Ambiente (MINAM) la manera más tajante de mejorar la calidad del aire y originar una mejor calidad de vida en el planeta es el reciclaje, una causante de impactos ambientales es la fabricación de la piedra chancada, por tal motivo se tanea poder disminuir estos impactos ambientales con el reciclaje (Yapu, 2021).

En diferentes estructuras por lo general se presentó el problema de tolerar cargas en sus componentes, tales como los bloques estructurales de hormigón y en ellos se pretende mejorar sus propiedades mecánicas, mediante la adición de un material que contribuya en sus propiedades físicas y mecánicas, dicho material tiene un periodo de biodegradación de aproximadamente 4 mil años, por lo que se convierte en una buena alternativa para ser usada en la construcción teniendo un producto ecológico y económico (Chávez, 2020).

Y por ser el concreto, el material más utilizado en las obras de construcción, surge la necesidad de proporcionarlo de mejores propiedades para ser utilizado como bloque de concreto. Modificando su forma tradicional de elaborarla, por lo que se buscó fabricar un material

de construcción más resistente; y que pueda ser incorporado como alternativa constructiva.

Una opción diferente en la elaboración de los bloques de concreto es el reciclaje del vidrio reemplazando de manera parcial a los agregados, este nos brinda ciertos beneficios, ya que las propiedades del concreto dependen de las características físicas del agregado; así mismo los agregados controlan las dimensiones, módulo de elasticidad peso unitario y otros caracteres del concreto (Moran y Rodríguez, 2020).

Por otro lado, según estudios realizados al sustituir 15% de agregado fino por vidrio triturado, el concreto obtuvo mayor resistencia a compresión y flexión, superando al concreto patrón (Moran y Rodríguez, 2020).

Además, Parviz Soroushian ingeniero civil de la Universidad de Michigan, en sus estudios indicó que la aplicación del vidrio en el concreto nos brinda increíbles beneficios, consiguiendo un concreto con mayor resistencia, menor porcentaje de absorción, y más durable, originando también una estructura más rígida con un óptimo recubrimiento para el acero (Pinday y Escalante, 2019).

De esta forma se dio fidelidad y viabilidad a la aplicación del vidrio triturado como sustituto parcial del agregado en el concreto convencional, obteniendo un concreto más resistente y más durable (Pinday y Escalante, 2019).

De ahí nació la necesidad de realizar un estudio en relación a la adición del vidrio triturado en el concreto convencional, elaborando bloques de concreto y se realizó ensayos para evaluar sus propiedades físico – mecánicas de estos, para luego ser fuente de alternativa en los procesos constructivos en tabiquerías de albañilería.

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Delimitación espacial

El presente proyecto se efectuó en el distrito de Huancayo, provincia de Huancayo y región Junín.

1.2.2. Delimitación temporal

El proyecto se desarrolló en un periodo de 4 meses (setiembre-diciembre) del año 2022, según el cronograma de actividades ya establecidas.

1.2.3. Delimitación conceptual o temática

La investigación se efectuó haciendo el uso de estudio de acuerdo a las variables.

Tabla 1. Variables de la investigación.

INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE
Vidrio triturado	Propiedades físico- mecánicas del bloque de concreto

Fuente: Elaboración Propia.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera el vidrio triturado influye en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿De qué manera el vidrio triturado influye en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?
2. ¿De qué manera el vidrio triturado influye en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?
3. ¿De qué manera el vidrio triturado influye en la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?

1.4. Justificación

1.4.1. Social

Presenta justificación social en mejorar las propiedades físico - mecánicas de los bloques de concreto con la adición de vidrio triturado y así dar solución a la problemática que se viene dando ante los movimientos telúricos, para reducir fallas estructurales en las edificaciones y optimizar su proceso constructivo en tabiquerías de albañilería, alcanzando buenos resultados con buena calidad y una mejor estética, sumado a esto, se buscó también incentivar el cuidado

del medio ambiente y a la vez reducir su costo de producción, obteniendo un producto amigable con el medio ambiente y económico; siendo un gran aporte a la ingeniería civil.

1.4.2. Teórica

Presenta justificación teórica debido a que esta investigación llenará algunos vacíos que existen dentro de los efectos producidos en el concreto al adicionarle vidrio triturado, se inquirió también ampliar los conocimientos adquiridos durante la formación académica, métodos y metodologías, se efectuando ensayos al bloque de concreto para conocer su resistencia a la compresión y absorción de los bloques de concreto con la adición de vidrio triturado, además, de acuerdo a la revisión de antecedentes, el vidrio triturado brinda mejoras a la resistencia del concreto de acuerdo a los porcentajes de adición, cumpliendo con lo estipulado en el RNE - E.070, aportando mayor seguridad, calidad y así poder ser incorporada como nueva alternativa constructiva.

1.4.3. Metodológica

Desde un punto de vista metodológico, la presente investigación se justifica. Gracias a que en su desarrollo se utiliza resultados que fueron obtenidos través de ensayos normados, además que, se consideraran diferentes diseños de mezclas. También se hizo uso de fundamentos teóricos sustentados en la NTP y RNE y sirvió como fuente de evaluación del proceso de

estructuración para la preparación de bloques de concreto con adición de vidrio triturado.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar la influencia del vidrio triturado en las propiedades físico - mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

1.5.2. Objetivos Específicos

1. Establecer la influencia del vidrio triturado en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.
2. Determinar la influencia del vidrio triturado en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.
3. Establecer la influencia del vidrio triturado en la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Campoverde y Juarez (2018), en su tesis: "Comparación del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018". El objetivo del presente trabajo fue: Realizar la comparación del bloque de concreto convencional con otro bloque adicionando vidrio triturado para las construcciones de la ciudad de Piura, 2018. Para ello se utilizó la metodología experimental, en la cual se realizaron pruebas como la resistencia a la compresión en las diferentes probetas de concreto, su desempeño y también ver el porcentaje de vidrio triturado que cubre el bloque de concreto, Sustituyendo el grano fino y el cemento, correspondiente al 0%, 10% y 30%. En ese sentido, los

autores llegaron a las siguientes conclusiones: El diseño de la mezcla del concreto se efectuó haciendo uso de técnicas de investigación in situ, estudios de documentación y herramientas como formato NTP, procedimiento ACI y Excel proporcionados por el laboratorio; para finalmente decidir sobre las propiedades de los áridos, obteniendo 2 diseños mixtos; 0% de vidrio triturado y con 10% de vidrio triturado. Además, la resistencia de la probeta se encontró a diferentes edades, obteniendo resultados satisfactorios, es decir, agregando vidrio triturado al concreto si se obtiene una resistencia lo suficientemente grande, debido a que éste posee un bajo porcentaje de absorción, entonces se eligió diseños con 0% y 10% de vidrio triturado para sus comparaciones. Los bloques de concreto clásico cuestan más que los que poseen vidrio triturado, concluyendo que es más cómodo reciclar el vidrio que comprar el vidrio en los centros de acopio.

Moran y Rodríguez (2020), en su tesis: "Comportamiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ al sustituir el agregado fino por vidrio triturado en 5%, 15% y 25% Chimbote – 2020". El presente trabajo tuvo por objetivo determinar el comportamiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ al sustituir el agregado fino por vidrio triturado en 5%, 15% y 25%. Para ello se aplicó la metodología experimental, de tipo cuasiexperimental porque a través de la medición numérica y la recolección de datos, se comprobó la hipótesis, ya que se determinaron las propiedades y conceptos de un diseño en particular, el cual muestra su resistencia a los 7, 14 y 28 días. Entre las

principales conclusiones, se demuestró que bajo el protocolo MTC E704 se encontró el porcentaje óptimo que logró la mayor resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado al sustituir un 15% logró una resistencia de 179,65 kg/cm², 209,35 kg/cm² y 255,7 kg/cm² y superó al hormigón control con 172,6 kg/cm², 197,3 kg/cm² y 238 kg/cm². Interactuando también con la resistencia a la flexión bajo el MTC E711 se encontró el porcentaje óptimo que obtuvo la mayor resistencia a los 7, 14 y 28 días de curado, reemplazando el 15% logró una resistencia de 4.96 Mpa, 5.48 Mpa y 5.96 Mpa, y superó al hormigón principal en 4.85 Mpa, 5.40 Mpa y 5.76 Mpa, respectivamente.

Yapu (2021), en su tesis: "Diseño Estructural Empleando Vidrio Reciclado para Mejorar la Resistencia en el Factor Concreto 210 kg/cm², Elementos Estructurales, Punta Negra, 2021". El presente trabajo tuvo por objetivo elaborar el diseño estructural empleando vidrio reciclado para mejorar la resistencia en el Factor concreto 210 kg/cm², Punta Negra, 2021. Para ello se aplicó la metodología experimental, por lo que, se requirieron pruebas realizadas en laboratorio para conseguir los resultados de resistencia, para contrastar la hipótesis de si existe un incremento en la tolerancia a la compresión al usar vidrio como sustituto del agregado grueso en el componente de concreto de 210 kg/cm². Entre las principales conclusiones, se cree que el predominio de sustituir el agregado grueso por el vidrio triturado fue favorable para aumentar la resistencia, a los 28 días el 5% alcanzó 263 kg/cm², el 10% alcanzó

288 kg/cm² y el 15% alcanzó 246 kg/cm² y se concluyó que el vidrio triturado mejora la tolerancia a la compresión de un elemento de 210 kg/cm². La adición más conveniente para sustituir el agregado grueso por vidrio triturado fue del 5% ya que llegó a 263 kg/cm², lo que lleva a concluir que el vidrio triturado con menos del 5% en lugar del agregado grueso pudo dar excelentes resultados.

Cantuta (2022), en su tesis: "Influencia del vidrio reciclado como agregado fino en la resistencia del concreto expuesto al gradiente térmico de Huancayo - 2022". El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la influencia del vidrio reciclado como agregado fino en la resistencia del concreto expuesto al gradiente térmico de Huancayo. Para ello se aplicó el método de investigación aplicada, porque su fin principal fue crear creaciones basadas en el conocimiento recién adquirido. Como tal, usó el conocimiento científico disponible para estudiar el concreto con diversos porcentajes de vidrio esmerilado. Entre las principales conclusiones, la tolerancia del concreto aumentó con la incorporación de un porcentaje de vidrio triturado. En términos de tolerancia a la compresión y a la flexión seleccionadas, existió una optimización de un 20% y 15% en la funcionalidad en comparación con la muestra control, pero existió una variación significativa entre las muestras curadas en condiciones normales y las muestras curadas en condiciones expuesto a un gradiente de temperatura. Esto sugirió que el procedimiento de curado tiene un efecto directo sobre la resistencia del hormigón.

Chávez (2020), en su tesis de investigación: "Evaluación de las propiedades mecánicas en bloques de concreto tipo p incorporando vidrio triturado". El objetivo del presente trabajo fue: Evaluar las propiedades mecánicas en bloques de concreto tipo P incorporando vidrio triturado. Para ello se aplicó la metodología aplicada donde se integró fragmentos de vidrio triturado hecho 5%, 10%, 15% y 20% según el peso del árido grueso. En ese sentido el autor llegó a las siguientes conclusiones: La absorción del bloque tipo P fue de 8,66%, en cambio, el bloque con 20% de vidrio triturado logró obtener 6,94%, la absorción se redujo en 19,89 % frente al bloque patrón. La resistencia a la presión axial en 5%, 10%, 15% y 20% de adición de vidrio triturado a los 28 días tuvo un resultado de 69.15 kg/cm² del modelo patrón y con dosis 71.23, 74.50, 80.17 y 82.39 kg/cm², viendo un incremento del 3,01%, 7,75%, 15,94% y 19,14% respecto al patrón. La tolerancia a la compresión axial en pilas de albañilería al 5%, 10%, 15% y 20% de adición de vidrio triturado a los 28 días, el resultado patrón fue de 8.18 MPa y con dosis fue de 8.72, 9.27, 10.56 y 11.06 MPa, representando un incremento de 6,66%, 13,38%, 29,11% y 35,16% con respecto al patrón. La resistencia a la compresión axial en muros de albañilería con 5%, 10%, 15% y 20% de vidrio triturado a los 28 días, obtuvo un resultado modelo patrón de 0.81 MPa y con las dosis de 0,90, 0,97, 1 y 1,06 MPa representando un incremento de 11,82%, 20,42%, 24,42% y 30,97% con respecto al patrón.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Cruz y Rosales (2018), en su trabajo de investigación: “Diseño de hormigón bicompuesto con vidrio triturado y fibras de acero reciclado”. El presente trabajo tuvo por objetivo diseñar concreto bicompuesto con vidrio triturado y fibras de acero reciclado. Para ello se aplicó la metodología experimental dado que los ensayos se realizaron en laboratorio, estos ayudan a caracterizar de manera físico – mecánica a los áridos para posteriormente realizar ensayos de resistencia a compresión, tracción directa, flexión y cohesión sobre testigos de concreto simple, concreto con 36 % de vidrio triturado como reemplazo parcial del agregado fino. Entre las principales conclusiones, El concreto bicompuesto diseñado alcanzo una resistencia de 21,73 MPa. Cumple con los requerimientos mínimos estipulados por el NEC y puede ser aplicado en recursos estructurales. El concreto bicompuesto tuvo una reducción del 20% en la resistencia a la compresión y tracción con respecto a las cifras alcanzadas con el concreto con fibra de vidrio.

Cadme y Charvet (2018), en su trabajo de investigación: “Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones – segunda etapa”. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el comportamiento de las probetas realizadas ante esfuerzos de compresión, tracción indirecta, flexión y adherencia respectivamente. Para ello se aplicó la metodología experimental, mostrando las pruebas (en concreto) que deben llevarse a cabo para llegar al estudio de los resultados

requeridos a través de la manipulación adecuada de los cambios de variables previamente expuestos en el capítulo 1. Entre las principales conclusiones, para alcanzar una resistencia a compresión de 21 MPa como concreto convencional se utilizó una cierta dosificación. Sin embargo, alcanzó a 28,23 MPa a los 28 días de curado. Esta dosificación con vidrio verde alcanzó una resistencia a la compresión de 23,56 MPa. Por tanto, la resistencia de diseño fue superado, pero menor que el valor alcanzado con la resistencia a compresión obtenida con hormigón simple, por lo que el vidrio no aportó resistencia a la tracción, y la resistencia a la tracción cuando se utiliza vidrio en preparación de pliegues triturados no contribuye a la resistencia. de hormigón.

Palacios (2019), en su trabajo de investigación: “Determinación del comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido, utilizando vidrio molido como sustituto parcial del agregado fino”. El presente trabajo tuvo por objetivo determinar el comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido, utilizando vidrio molido como sustituto parcial del agregado fino. Para ello se aplicó la metodología experimental que constituyó una parte importante de este estudio, ya que fue necesario determinar la prevalencia de la sustitución parcial del vidrio esmerilado en el árido fino, comprobando los cambios que posiblemente ocurran en las características del hormigón fresco y endurecido. Entre las principales conclusiones, a los 7 días de edad, al confrontar el resultado de la resistencia de la mezcla patrón (24,4 MPa) con la de adición de vidrio, se produce una interacción inversa

del porcentaje de vidrio con la resistencia de la siguiente forma: sustituyendo el 15%, 20% y 25% por vidrio, se obtuvieron los valores de 23.9 MPa, 23.6 MPa y 21.4 MPa respectivamente. A la edad de 28 días, al confrontar el resultado de la resistencia de la mezcla patrón (32,9 MPa) con la de adición de vidrio, sustituyendo el 15%, 20% y 25% por vidrio, se obtuvieron los valores de 30.5 MPa, 34.9 MPa y 25.1 MPa respectivamente, obteniendo una mayor resistencia al sustituir 20% de agregado fino por vidrio, lo que significa una disminución de la interacción con la mezcla de referencia.

Velásquez y Zakhia (2021), en su trabajo de investigación: “Determinación de las propiedades del concreto a partir de la sustitución parcial de agregado fino por vidrio molido”. El presente trabajo tuvo por objetivo determinar las propiedades de resistencia a compresión del concreto, a partir de la sustitución de cierta cantidad de agregado fino por vidrio molido. Para ello se aplicó la metodología experimental debido a que fue necesario realizar pruebas sobre el material a analizar y recolectar los diferentes datos en el lugar, variando o manipulando las diferentes variables en situaciones de control total, para presentar resultados de enorme beneficio para la industria de la construcción. Entre las principales conclusiones, De acuerdo a la mezcla realizada para sustitución de arena con 10% y 15% de vidrio y concreto patrón, de los cuales el último porcentaje es quien posee mejor resistencia a los 7 días de curado, por otra parte, el comportamiento es mejor solo con un 10% de adición a los 28 días, y con un 10% y 15% a los 90 días de edad. Sin embargo, si

consideramos el otro diseño con igual porcentaje de sustitución, el concreto simple continúa superando a los otros dos diseños. De las 24 que fueron elaboradas, solo 4 fueron los que superaron al concreto patrón, las demás fueron superadas en un 83.3% por el concreto patrón. Como consecuencia de un endurecimiento lento que tienen las mezclas con adiciones de vidrio, pueden ser usados como un tipo de concreto con altas resistencia a edades tardías.

Eme y Ekwulo (2018), en su proyecto de investigación: "Effect Of Crushed Glass As Coarse Aggregate For Concrete Pavement". El presente trabajo tuvo por objetivo investigar el efecto del empleo de vidrio triturado como agregado grueso sobre la resistencia a la compresión y la trabajabilidad del concreto utilizado para pavimentos rígidos. Para ello se aplicó la metodología experimental ya que esta investigación realizó ensayos experimentales sobre diferentes muestras de hormigón, utilizando vidrio triturado como sustituto con 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% y 40% de los áridos gruesos para convertir el hormigón en un pavimento rígido. Entre las principales conclusiones, La trabajabilidad del hormigón fresco con la adición de vidrio triturado se redujo debido al aumento del contenido de vidrio en forma de árido grueso. Se ha comprobado que, para una dosificación óptima, el porcentaje de vidrio utilizado es del 10%. De igual forma, hubo un aumento inicial de la resistencia a edades tempranas, sin embargo, a medida que avanza la temporada, esta resistencia va disminuyendo.

2.2. Bases Teóricas o Científicas

2.2.1. Bloques de Concreto

La NTP 399.602 (2017) indica que los bloques de concreto son unidades prefabricadas de mampostería, de apariencia prismática, de dimensiones modulares y no mayores de 60 centímetros. Se produce con cemento, agua y árido fino y/o grueso, con o sin uso de aditivos y sin refuerzo alguno.

Así mismo la NTP 339.602 (2017) indica también que los bloques de concreto son utilizados en la albañilería armada y confinada, los cuales pueden poseer las siguientes medidas:

Tabla 2. Dimensiones de la unidad

Largo (l) (cm)	Ancho (a) (cm)	Alto (h) (cm)
29	14	
30	14	19
30	12	

Fuente: Adaptado de la NTP 399.602 (2017)

En la tabla 1 se muestra las medidas de un bloque de concreto como unidad de albañilería existente.

2.2.1.1. Clasificación de Bloques de Concreto

Según el RNE E.070 (2020), los bloques de concreto se clasifican según su función, ya sea para muros con carga (P) o muros sin carga (NP), cada uno con diferentes tolerancias en sus propiedades.

Tabla 3. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Fuente: Adaptado del RNE E.070 (2020).

En la tabla 2 se puede observar la clasificación de los bloques de concreto que se considera en el RNE E.070. El propósito de esta investigación es vencer la resistencia del bloque portante (P). Por lo tanto, se debe obtener una resistencia superior a 50 kg/cm².

a. Bloques de Concreto Portantes (P)

Estas unidades de mampostería son empleadas en la construcción de muros que van a soportar cargas verticales, por lo que se requiere una resistencia a compresión mínima de 50 kg/cm², tal cual se observa en la tabla 3.

b. Bloques de Concreto no Portantes (NP)

Estas unidades de mampostería son empleadas en la construcción de muros no portantes también conocidos como tabiques de albañilería, los cuales no soportan cargas verticales y requieren de una tolerancia a la compresión como mínimo de 20 kg/cm², tal cual se observa en la tabla 3.

2.2.1.2. Composición del Bloque de Concreto

A continuación, se describirá los materiales usados en la fabricación de los bloques de concreto.

a. Cemento Portland

Para definir cemento portland, Rivera (2006) preciso que el es el producto de la pulverización del Clinker Portland con el incremento de sulfatos de calcio. Se le puede añadir otros productos siempre y cuando estos no afecten en las propiedades del cemento resultante. Y todo aquel producto añadido tiene que ser pulverizado junto al Clinker.

a. Tipos de Cemento Portland

- i. **Tipo I:** De uso general, al cual no se le exige propiedades especiales.
- ii. **Tipo II:** De uso general en obras de concreto expuestos a la acción moderada de sulfatos y de moderado calor de hidratación.
- iii. **Tipo III:** Desarrolla alta resistencias iniciales.
- iv. **Tipo IV:** De bajo calor de hidratación.
- v. **Tipo V:** De alta resistencia a la acción de sulfatos.

b. Agregados

Rivera (2006) menciona que los agregados “son materiales inertes y son de forma granular, pueden ser artificiales o naturales, que mezclados con cemento portland y agua forman el mortero o concreto” (p. 41).

a. Clasificación de los agregados**i. Agregado Grueso**

El agregado grueso “es aquel material granular cuyas partículas son de diámetro superior a 4.76 mm (malla N°4)” (Sánchez, 2001, p. 69).

ii. Agregado fino

El agregado fino “es el material cuyas partículas tienen como diámetro inferior a 4.76 mm (malla N°4) y no son menores a 0.074 mm (malla N°200)” (Sánchez, 2001, p. 69).

b. Propiedades físicas de los agregados**i. Granulometría**

La granulometría “es la distribución de las partículas del agregado según su tamaño, en otras palabras, consiste en separar una muestra representativa del agregado en porciones de la misma medida de partículas; a este acto se denomina granulometría” (Rivera, 2006, p. 56).

ii. Curva granulométrica

La curva Granulométrica “es una representación gráfica de la granulometría, el eje de ordenadas muestra el porcentaje acumulado que pasa por los tamices y el eje de abscisas muestra la apertura de los tamices” (Sánchez, 2001, p. 75).

iii. Módulo de finura

Según Sánchez (2001), “es un componente experimental que nos permite evaluar qué tan fino o grueso es un material. Se determina como la centésima parte de la suma de los porcentajes acumulados en los tamices de la serie estándar cuya apertura está relacionada por 1 a 2. Los tamices van desde el n° 100 en adelante, es decir, hasta el tamaño más grande que se encuentre” (p. 78).

iv. Absorción y humedad

Según Pasquel (1998), “la humedad es el porcentaje de agua retenida por las partículas del agregado, aumentando el agua de mezcla en el concreto. La absorción es la capacidad de un agregado para llenar los espacios vacíos dentro de las partículas con agua.” (p. 76).

c. Agua

El agua es esencial en la mezcla de concreto y cumple dos funciones, permite que el cemento se hidrate y hace que la mezcla de concreto sea manejable. El agua que se necesita para la hidratación del cemento es de un 25% a 30% de la masa del cemento. (Rivera, 2006, p. 77).

De acuerdo a lo mencionado Sánchez (2001) indica que el agua “es un componente del concreto y que a través de él, el cemento percibe reacciones químicas, dándole las

propiedades de fraguar y endurecer, para así formar un sólido único con los agregados” (p. 57).

2.2.1.3. Propiedades del Bloque de Concreto

a. Propiedades Mecánicas del Bloque de Concreto

a. Resistencia a la compresión del Bloque de Concreto

(f'c)

La resistencia a la compresión “es la interacción entre la carga de rotura por compresión de un bloque y su fracción bruta o neta” (NTP 339.602, 2017, P. 4).

b. Propiedades Físicas del Bloque de Concreto

a. Absorción

La absorción “es la cantidad de agua que los agregados o el concreto requieren para ser saturados, esto con respecto a la masa de los materiales secos” (RIVERA, 2006, p. 65).

El RNE E.070 (2020) indica que “el bloque de concreto (P) debe de tener una absorción no mayor a 12% y la absorción para un bloque de concreto (NP) no debe ser mayor a 15% “ (p. 21).

$$\text{Absorción (kg/m}^3\text{)} = ((W_s - W_d) / (W_s - W_i)) \times 1000$$

$$\text{Absorción (\%)} = ((W_s - W_d) / W_d) \times 100$$

Ws: Peso saturado del espécimen.

Wi: Peso sumergido del espécimen.

Wd: Peso seco al horno del espécimen

b. Alabeo

El alabeo son las deformaciones que se presentan en la superficie de las caras del bloque de concreto, puede ser cóncava o convexa.

c. Variación Dimensional:

Según Ruiz (2022), “esta es una propiedad física, para encontrarla se debe proceder con lo señalado en la NTP 399.604 (2002) Se tomarán en cuenta las medidas de ancho, largo y alto de los bloques, las cuales se toman con una regla de acero, primero se toman medidas en ambos extremos, luego 4 datos con una aproximación de 1 mm y finalmente el valor promedio de las medidas con una aproximación de 0,5mm” (p.18).

2.2.2. Vidrio

El vidrio es un material inorgánico el cual se caracteriza por ser frágil, duro, amorfo y transparente, este es empleado en ventanas, botellas lentes y en muchas otras cosas más. Algunas empresas optan por reciclar este material debido a que puede ser usado en varios ámbitos y su descomposición es lenta. (Campoverde y Juarez, 2018, p. 28)

El RNE E.040 (2020) indica que el vidrio “un material sólido, sobrefundido, amorfo, duro y quebradizo compuesto químicamente de silicatos sólidos y cales que corresponden a la fórmula: $\text{SiO}_2 (\text{Na}_2\text{O})^m (\text{CaO})^n$ ” (p. 11).

2.2.2.1. Propiedades del Vidrio

Esta clase de material no se deforma a temperatura ambiente y carece de ductilidad, siendo considerado un material duro y quebradizo; porque, aplicando cualquier tipo de fuerza, este se llegaría a romper o se podría quebrar. (Carrasco y Ccorahua, 2021, p. 26)

a. Dureza

Campoverde y Juárez (2018) indican que “el valor de su dureza está entre 6 y 7 en la escala de Mohs. Tanto el vidrio crudo como el vidrio templado tienen la misma dureza. Superficial” (p. 29).

b. Elasticidad

Campoverde y Juárez (2018) indican que “este material es muy frágil y se mira que tiene un comportamiento elástico cuando se somete a temperaturas elevadas y de los 600°C a 1000°C se altera plásticamente” (p. 29).

c. Fragilidad

Campoverde y Juarez (2018) mencionan que la fragilidad “es producto de las tensiones que son ocasionadas por las fisuras en la parte superficial, disminuyendo la resistencia mecánica” (p. 29).

d. Peso Especifico

Carrasco y Ccorahua (2021) indican que “Su peso específico promedio varía entre 2.40 y 2.72. Su dureza y brillo aumentan con el porcentaje de cal y disminuyen con el óxido de plomo” (p. 27).

e. Resistencia

Carrasco y Ccorahua (2021) mencionan que “la resistencia a compresión y flexión es de 125kg/cm², a pesar de ello, su resistencia también depende de qué tan grande sea el área, si tiene rayones, daños físicos o ataques químicos” (p. 27).

2.2.2.2. Tipos de Vidrio

a. Vidrio Sódico Cálcico

Este tipo de vidrio se funde fácilmente, siendo el más económico, y al mismo tiempo el más utilizado en obra, así como en la fabricación de los vidrios más transparentes, algunos productos de estos son los vidrios planos, botellas, ventanas, entre otros. (Saravia, 2019, p. 4)

b. Vidrio de Plomo

Esta clase de vidrio es tan transparente como el Sódico Cálculo, pero con la diferencia de que es más pesado, es decir, tiene mayor poder de refracción y dispersión, la característica más destacada es que puede fundirse a una menor temperatura, tiene gran resistencia al choque térmico, excelente propiedad aislante, dispersa la luz en todos sus bordes y absorbe rayos ultravioletas y X. (Pinday y Escalante, 2019, p. 10)

c. Vidrio de Borosilicato

Es el más difícil de trabajar, el empleo del boro hace que disminuya el coeficiente de dilatación, así teniendo un vidrio resistente a los choques térmicos y a las altas temperaturas, también se reduce la proporción de alcalinos y posibles reacciones químicas. (Saravia, 2019, p. 5)

d. Vidrio de Sílice

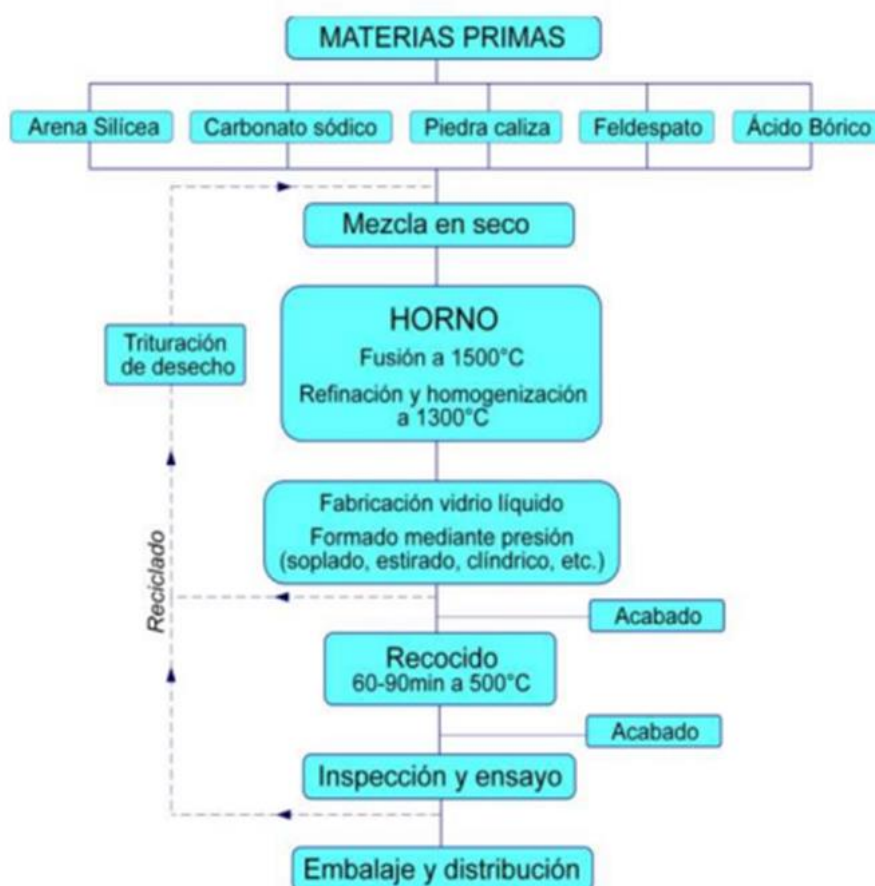
El vidrio de Sílice “es el que más soporta a temperaturas elevadas hasta 900° C durante un tiempo considerablemente largo, destaca de los demás por sus propiedades flexibles y su resistencia al fuego ya los productos químicos” (Saravia, 2019, p. 5).

Tabla 4. Formación de los vidrios comerciales indicados en porcentaje.

Elementos	Sódico - Cálcico	Plomo	Borosilicato	Sílice
Sílice	70 – 75	53 – 68	73 – 82	96
Sodio	12 – 18	5 – 10	3 – 10	
Potasio	0 – 1	1 – 10	0.4 – 1	
Calcio	5 – 14	0 – 6	0 – 1	
Plomo		15 – 40	0 – 10	
Boro			5 – 20	3 – 4
Aluminio	0.5 – 3	0 – 2	2 – 3	
Magnesio	0 - 4			

Fuente: Adaptado del trabajo de investigación de Guadalupe (2019).

2.2.2.3. Fabricación

**Figura 1.** Esquema del Proceso de Fabricación del Vidrio

Fuente: Adaptado del trabajo de investigación de Guadalupe (2019).

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Bloques de concreto

De acuerdo con la NTP 339.602 (2017), el bloque de concreto “es una unidad prefabricada de mampostería, de apariencia prismática. Se produce con cemento, agua y árido fino y/o grueso” (p. 3).

2.3.1.1. Elaboración de bloques de concreto

a. Dosificación

Blácido y Mallqui (2019) definen a la dosificación como:

Es un concepto utilizado para conceptualizar la proporción de árido, agua y cemento que componen la mezcla para la preparación de la unidad. Estableciendo previamente el uso en mayor proporción de arena para que la mezcla sea más adecuada y darle mejor Textura al bloque (p. 20).

b. Mezclado

El propósito de mezclar el concreto es cubrir el área de agregado con pasta de cemento para producir una masa homogénea. La mezcla mecánica en los llamados mezcladores asegura un concreto homogéneo de una manera económica.

c. Moldeado

El moldeado se realizó en moldes elaborados de madera de 29cm x 14cm x 19cm, de acuerdo a lo señalado en la NTP 399.602 (2017).

d. Fraguado

Se conoce como fraguado al proceso de endurecimiento del concreto por el que atraviesa perdiendo su plasticidad, el fraguado está sujeto a las condiciones ambientales del lugar, como también a las propiedades de los productos empleados.

e. Curado

Es el proceso de hidratación constante del concreto en estado endurecido. Para el curado del concreto se usa de preferencia agua potable con adición de 3g de cal por cada litro de agua.

2.3.1.2. Resistencia a compresión

Según la NTP 339.602 (2017), la resistencia a compresión “es la interacción entre la carga de rotura por compresión de un bloque y su fracción bruta o neta” (p. 4).

a. Máquina de ensayo

Para este ensayo se hará uso de una prensa Hidráulica, al cual se equipará con dos placas de soporte de acero, los cuales se encargarán de transmitir de manera uniforme las cargas al objeto a ensayar.

b. Especímenes de Prueba

Propiamente dichas a los bloques de concreto a ensayar, deberán ser unidades enteras y no secadas en horno.

c. Refrentado de los especímenes de prueba

Pueden ser Refrentados con azufre o con yeso-cemento.

d. Velocidad de ensayo

Se aplicará una carga constante a cualquier velocidad conveniente con tiempo no menor a 1 minutos y no mayor a 2 minutos.

2.3.1.3. Absorción

Según la NTP 339.602 (2017), la absorción “es la capacidad de retener de agua por inmersión” (p. 3).

Se ensayarán 3 unidades enteras, las cuales serán sumergidas por 24 horas y secadas en horno por no menos de 24 horas.

2.3.2. Vidrio

El RNE E.040 (2020) indica que el vidrio “es un material sólido, amorfo, sobrefundido, duro y frágil” (p. 11).

2.3.2.1. Características físicas del vidrio

a. Color

El vidrio es de color verdoso naturalmente, al cual se añade decolorantes para volverlo traslucido y colorantes para brindarle distintos colores.

b. Textura

Esto muestra un área homogénea muy fina, que es una característica muy agradable del material, ya que facilita su limpieza.

c. Peso

El peso del vidrio depende de la estructura y la densidad del vidrio.

d. Maleabilidad

El vidrio presenta flexibilidad una vez que está en la fase de fundido debido a la posibilidad de ser maleado; es decir, se representan de la manera deseada.

2.3.2.2. Características mecánicas del vidrio

a. Flexión

La resistencia a la flexión es una propiedad bastante básica del vidrio, ya que el vidrio se somete principalmente a este tipo de estrés y es una forma de probar su resistencia. Esto se confirma mediante pruebas en el laboratorio, donde se comprueba la tensión y la deflexión de este material.

b. Impacto

Cuando se trata de pruebas de impacto de vidrio, es importante mencionar que existen diferentes modelos de vidrio que incluyen: vidrio simple o templado y vidrio laminado. Como el vidrio ordinario no tiene estructura interna, retiene muy poca energía de acción, por lo que sus fragmentos vuelan de manera explosiva y repentinamente en el momento de la rotura; sin ningún tipo de aviso como pequeñas grietas antes del momento del fallo.

c. Dureza

Esta es una característica del material. Depende de la densidad y composición química por lo que se muestra difícil de romper, penetrar y ser rayado por otros objetos o materiales.

2.3.2.3. Características químicas del vidrio**a. Resistente al agua**

Como a temperatura ambiente, la pérdida de masa del vidrio es casi insignificante, pero el ataque aumenta bruscamente a medida que aumenta la temperatura.

b. Resistente a los ácidos

A las soluciones neutras y ácidas, a los ácidos fuertes y sus mezclas.

c. Resistente a los agentes atmosféricos

Además, su resistencia química es superior a la de varios metales y otros materiales debido a su larga exposición a

temperaturas superiores a los 100°C. Sin embargo, se recomienda evitar la condensación.

2.3.2.4. Reciclaje de Vidrio

- Se recolectó botellas de vidrio transparente ya sean de gaseosas, bebidas, etc.
- Luego se pasó a limpiar las botellas.
- Se procedió a triturar las botellas para obtener vidrio triturado, esto verificando que pasan de la maya 3/8".

2.3.2.5. Empleo del vidrio triturado en los bloques de concreto

- Se fabricaron bloques de concreto adicionando el vidrio triturado en un 5%, 10% y 15% como sustituto parcial del agregado fino.

CAPITULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

El vidrio triturado influye positivamente en las propiedades físico mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

3.2. Hipótesis Especificas

1. El vidrio triturado influye significativamente en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.
2. El vidrio triturado influye significativamente en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.
3. El vidrio triturado influye significativamente a la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

3.3. Variables

3.3.1. Definición conceptual de la Variable

3.3.1.1. Variable Independiente: Vidrio Triturado

El vidrio es un material inorgánico el cual se caracteriza por ser frágil, duro, amorfo y transparente, este es empleado en ventanas, botellas lentes y en muchas otras cosas más. Algunas empresas optan por reciclar este material debido a que puede ser usado en varios ámbitos y su descomposición es lenta. (Campoverde y Juarez, 2018, p. 28)

3.3.1.2. Variable Dependiente: Propiedades físico-mecánicas del bloque de concreto

El bloque de concreto son unidades prefabricadas de mampostería, de apariencia prismática, de dimensiones modulares y no mayores de 60 centímetros. Se produce con cemento, agua y árido fino y/o grueso, con o sin uso de aditivos y sin refuerzo alguno. (NTP 339.602, 2017, p. 3)

3.3.2. Definición operacional de Variables

3.3.2.1. Variable Independiente: Vidrio Triturado

Es aquel cuya adición se da en función a la cantidad que se sustituye respecto al peso del agregado fino; este es el resultado de la trituración de botellas de vidrio previamente recicladas, en porcentajes de 5%, 10% y 15% respecto al peso del agregado fino,

lo cual brindará una mejora en las propiedades físico – mecánicas del bloque de concreto.

3.3.2.2. Variable Dependiente: Propiedades físico-mecánicas del bloque de concreto

Las propiedades del bloque de concreto están en función a las características que se presentan en estado endurecido, tales como: absorción y resistencia a compresión.

3.3.3. Operacionalización de Variables

TITULO: El vidrio triturado en las propiedades físico – mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022

AUTOR: Huaroc Arroyo, Oxalc Joshep

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente VIDRIO TRITURADO	D1: Dosificación	I1: 5%
		I2: 10%
		I3: 15%
Variable Dependiente PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO	D1: Resistencia a Compresión	I1: 7 Días
		I2: 14 Días
		I3: 28 Días
	D3: Absorción	I1: Muestra 1
		I2: Muestra 2
		I3: Muestra 3

CAPITULO IV

METODOLOGIA

4.1. Método de investigación

Método General

En esta investigación se utilizó el método científico, Baena (2017) menciona que: “La investigación científica es un procedimiento que busca formular preguntas e inconvenientes sobre la verdad y los humanos a partir de observaciones de la verdad y teorías existentes. Anticipar soluciones - formular hipótesis - Frente a los inconvenientes anteriores, en cambio, la misma realidad planteó observaciones de hechos, su clasificación y sus inferencias investigativas.”

Método Especifico

Antes de describir los métodos usados en la presente investigación, se especifica previamente que el enfoque usado es el

enfoque cuantitativo, es decir dentro del procedimiento y análisis de la captura de información se usó los métodos cuantitativos.

Como método general de investigación se usó el método inductivo - deductivo contribuyendo a la solución del problema ya que permiten sugerir posibles soluciones al problema planteado.

El Método inductivo – deductivo “Se basa en la lógica y estudia hechos particulares, aunque en un sentido es deductivo (de lo general a lo particular) e inductivo en otro (de lo particular a lo general)” (Bernal, 2010, p. 60).

La inducción es el método aplicado por las ciencias naturales el cual es una generalización que lleva de los hechos particulares a la ley general; y la deducción da inicio por las ideas generales y pasa a los hechos particulares sin plantear un problema. (Baena, 2017, p. 34)

Como se puede ver, tanto el método inductivo como el deductivo son tácticas de argumentación lógica, con el inductivo usando ciertas premisas para llegar a una conclusión general, y el deductivo usando principios generales para llegar a una conclusión específica; sobre la base de antecedentes de investigaciones anteriores, para que mediante la deducción lógica podamos conocer los principales componentes que provocan un déficit en la gestión de la investigación. De igual forma, tenemos la oportunidad de responder que “el método no tiene una funcionalidad elemental para asegurar la verdad, pero puede ser utilizado de forma innovadora y adaptarse a cada situación, por ello existen muchas tácticas y estrategias que utiliza”.

4.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación que fue aplicado es la investigación tecnológica y/o aplicada. La indagación tecnológica en ingeniería muestra una serie de propiedades que conducen naturalmente a la innovación tecnológica, y los casos de promoción inicial de proyectos de investigación y evaluación de la investigación tecnológica sugieren que puede ser utilizada como herramienta para promover la innovación.

Se dice que una investigación es aplicada porque con base a la investigación básica, pura o fundamental en las ciencias fácticas o formales, se formulan problemas y hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida provechosa de la sociedad. También se le llama tecnológica, ya que su producto no es un entendimiento puramente científico, sino tecnológico. (Ñaupas et al., 2014, p.93)

La investigación aplicada se caracteriza porque tiene como finalidad la aplicación o puesta en práctica de los conocimientos adquiridos, mientras que otros se adquieren después de realizar y sistematizar la práctica a partir de la investigación. El uso de la comprensión y los resultados de la investigación que conduce a una forma precisa, estructurada y sistemática de conocer la verdad. (Parra, 2018, p. 70)

Con la innovación tecnológica se designa la incorporación del conocimiento científico y tecnológico, propio o ajeno, con el objeto de crear o modificar procesos, dispositivos y máquinas útiles y para lograr un propósito digno para la sociedad. También es investigación operativa

(también llamada investigación de desarrollo), que implica validar y mejorar una tecnología y sus productos materiales. Este tipo de investigación está guiada por un interés particularmente apegado a la investigación en el campo de la producción de bienes o servicios.

4.3. Nivel de investigación

De acuerdo con el nivel de dificultad del estudio desarrollado y los objetivos planificados, el estudio tuvo un nivel Descriptivo - Correlacional. descriptivo porque se han descrito situaciones, eventos (como es, como se revela el fenómeno a estudiar), se mide, evalúa con precisión diferentes puntos, magnitudes o elementos del fenómeno a investigar; en este caso Permite establecer si contamos o no con normas de seguridad en la prevención, monitoreo, como es el caso de un sistema de control interno.

Al respecto, Cortés e Iglesias (2004) mencionan que el objetivo de los estudios descriptivos es especificar las características, propiedades y perfiles relevantes del individuo, equipo, población, sociedad u otro fenómeno en estudio. Se centra en explicar situaciones, eventos o hechos, recopila datos sobre una variedad de preguntas y se toman medidas en este tipo de encuestas, también trata de describir e interpretar minuciosamente lo que está sucediendo en un momento dado. Este nivel busca una manera de decir que el lector se siente como si estuviera mirando una fotografía de un objeto o fenómeno de la realidad y trata de encontrar características relevantes de cada fenómeno analizado. (p. 20)

Nivel Correlacional, puesto que, los estudios correlacionales tienen el objetivo de evaluar las interacciones entre 2 o más conceptos,

categorías o variables. El uso principal de un estudio correlacional cuantitativo es averiguar cómo podría comportarse un concepto o variable al conocer el comportamiento de otras variables en relación. (Cortés e Iglesias, 2004, p. 21)

4.4. Diseño de investigación

El diseño de la investigación según su intención de los objetivos fue pre experimental, puesto que en los diseños pre experimentales, los principales instrumentos de trabajo dentro del ámbito aplicado, son esquemas de investigación no aleatorios.

Para definir los diseños pre experimentales Ñaupas et al., (2014) argumentaron que un diseño pre experimental es aquel que no cumple con los requisitos de uno experimental puro y, en consecuencia, no tiene validez interna, pero proporciona un control mínimo. Existen 3 diseños pre experimentales: Estudio de un caso con solo una medición, diseño de pre-test y post-test con un solo grupo; y diseño de comparación estática. (p. 337)

Bernal (2010) indica que los diseños pre experimentales “presentan un bajo control de variables y la asignación de las muestras no es aleatoria, y son aquellos en los que el investigador no ejerce ningún control sobre las variables y no hay grupo control”(p. 146).

- Diseño de comparación estática

El Diseño de comparación estática “usa un grupo experimental (E) que recibe el tratamiento y un grupo de control (C) que no recibe el tratamiento, este diseño trabaja con dos grupos para comparar las

mediciones de los efectos de la variable experimental” (Ñaupas et al., 2014, p. 338).

Tabla 5. Formula del diseño de comparación estática

E	X	O1
C	--	O1

Fuente: Adaptado del libro Metodología de la investigación de Ñaupas et al. (2014).

Donde:

E, es el grupo Experimental

C, es el grupo de Control

X, es el tratamiento de la variable experimental

O, es la medición de la variable dependiente

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población

De acuerdo con Cortés e Iglesias (2004), la población “se define a la totalidad de objetos o personas que exhiben la propiedad que estamos examinando. La población es un conjunto de recursos sobre los que queremos sacar algunas conclusiones” (p. 90).

Según Bernal (2010), la población es “el conjunto de todos los elementos que intervienen en la investigación. También se puede describir como el conjunto de todas las unidades de muestreo” (p. 160).

Las anteriores definiciones son igual de válidas para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

Por lo que la población constó de bloques de concreto tradicionales y bloques elaborados con un porcentaje de vidrio triturado en Huancayo.

4.5.2. Muestra

Cortés e Iglesias (2004) indica que la muestra “es cada subconjunto de la población que se crea para estudiar rasgos en la totalidad de la población, a partir del subconjunto de la población” (p. 90).

Así mismo Bernal (2010) menciona que la muestra “es la parte seleccionada de la población, de la cual se recibe información para el desarrollo del estudio y donde se realizarán mediciones y observaciones de las variables objeto de estudio” (p. 161).

Tipo de Muestreo: En base a los requerimientos establecidos, (basado en estos argumentos) ***la muestra será intencional o basada en criterios***, a conveniencia del investigador.

Cortés e Iglesias (2004) mencionan que en la muestra intencional “el investigador elige los elementos que a su juicio son simbólicos, por lo que requiere de conocimientos previos de la población por parte del investigador” (p. 99).

Así mismo Ñaupas et al. (2014) indican que en el muestreo intencional “el investigador selecciona la unidad de muestreo de acuerdo a ciertos criterios personales de cantidad y calidad que estime convenientes para el buen desarrollo de su investigación” (p. 398).

En resumen, bajo este enfoque (positivista) la muestra constó de 6 bloques de concreto tradicional y 6 bloques de concreto con adición de vidrio triturado para cada porcentaje establecido. Por lo tanto, fueron un total de 24 bloques de concreto.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Ñaupas et al. (2014), las técnicas e instrumentos de investigación “se refieren a los medios y herramientas mediante los cuales vamos a almacenar datos e información elementales para probar o revisar nuestras propias hipótesis de investigación” (p. 201).

4.6.1. Técnicas

- a. Observación:** La observación fue una de las principales técnicas para recolectar datos, la cual será aplicada in situ en especial para la recolección de vidrio.

La observación es la transformación de la comprensión de la verdad fáctica a través del contacto directo sujeto - objeto o fenómeno por conocer. Sin embargo, es importante tener claro que la observación no es lo mismo que ver u observar, que son las funciones básicas de una persona, sino que la observación requiere curiosidad y atención, es decir, la focalización de la conciencia en cualquier objeto o persona a observar. Se utiliza para recopilar datos e información, para probar la hipótesis. (Ñaupas et al., 2014, p. 201)

Así mismo Bernal (2010) indica que la observación “permite obtener información directa y fiable, de forma continua

y puntual mediante un método sistemático y suficientemente controlado” (p. 194).

b. Análisis documental: Radicó en la recopilación de bibliografías, referencias, normativas, reglamentos en digital y físico, con la que se pudo establecer una metodología para realizar adecuadamente la adición del vidrio triturado en el bloque de concreto.

El análisis documental “es una técnica justificada en fichas bibliográficas que tienen por objetivo analizar material impreso. Es usada en la elaboración del marco teórico del estudio” (Bernal, 2010, p. 194).

El análisis documental o análisis de contenido “es la técnica más usada para investigar el contenido, mensaje y ideas contenidas, ya sea de periódicos, revistas, artículos, etc. Es usada para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación” (Ñaupas et al., 2014, p. 223).

4.6.2. Instrumentos

- **Para la Observación:** Se usó fichas de observación proporcionadas por el laboratorio, en las cuales se registran datos de los ensayos realizados para calidad de agregados, absorción y rotura a compresión de los bloques de concreto.
- **Para el Análisis Documental:** Se dio uso a información de la Norma Técnica Peruana 399.602 y 399.604, libros referidos a

bloques de concreto, la Norma Técnica E.070 y entre otros que contribuyeron a la investigación.

Así mismos cabe resaltar que las fichas de recolección de datos utilizados, son formatos proporcionados por el laboratorio donde se realizaron los ensayos.

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se define como un proceso de pensamiento que implica la prueba sistémica y sistemática de algo para determinar sus partes, las interacciones entre las partes y sus interacciones con el todo. De esta manera, en la presente investigación se utilizaron las pautas de datos, tal como Niño (2011) el análisis y recolección de datos “Comprenden y desarrollan conceptos partiendo de pautas de los datos, y no recogiendo datos para evaluar hipótesis o teorías preconcebidas.”

De la misma manera, Niño (2011), señala 3 cosas que deben tenerse en cuenta al desarrollar (recogida y análisis de la información) de la investigación cualitativa:

- 1) Identificar estructuras y perspectivas de significado.
- 2) Prestar atención a los sucesos que vayan ocurriendo en los diversos niveles, para detectar posibles conexiones de influencia.
- 3) Recoger las redundancias para poder establecer el carácter típico o atípico con relación al contexto.

Pero se debe tomar en cuenta lo que Niño (2011) menciona: “Los datos suelen ser elaboraciones detalladas de una naturaleza descriptiva que recopilan información extensa y variada con relación a un relativamente prolongado periodo de tiempo. Son polisémicos, en el

sentido de que dan y ocultan diferentes significados, se consideran válidos, pero poco fiables, difíciles de reproducir, por ser propios de un determinado entorno y época. A través de las descripciones de los fenómenos observados, permiten describir procesos, identificar principios generales a partir del estudio de situaciones y comportamientos específicos y generalizar en cada caso, así como equiparar conclusiones en diferentes casos”, en este caso los datos serán procesados acordes a las etapas planteadas en el cronograma de actividades.

4.8. Aspectos éticos de la investigación

Para el desarrollo de esta investigación se consideraron métodos adecuados, respetando los principios de la ética, a fin de iniciar y completar los métodos de acuerdo con el Reglamento de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes. (Reglamento General de Grados y Títulos, 2019)

La información, registros, datos tomados para ser integrados en el trabajo investigativo es confiable. Por cuanto, afín de no cometer infracciones éticas, como plagio, falsificación de datos, no citar fuentes bibliográficas, etc., considerado básicamente desde la presentación del borrador, hasta el sustento de la investigación. Por lo tanto, me someto a cada una de las pruebas de validación de contenidos de este proyecto. Para considerar los puntos éticos en todo trabajo de investigación, se tendrá cuidado de obtener el consentimiento informado de todos los competidores. Asimismo, se velará por preservar el anonimato de las pruebas aplicadas y su destrucción una vez procesados los datos.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño tecnológico

Para la ejecución de la tesis se recolectó botellas de vidrio, a las cuales muchas veces no se les dio una disposición adecuada, es de estas botellas que se obtuvo el vidrio triturado, previamente habiéndolos limpiado. Después haber obtenido el vidrio triturado se pasó a tamizarlo por la malla 3/8" ya que esto se adicionó al diseño de mezcla como sustituto parcial del agregado fino. Luego se llevó al laboratorio muestras de agregado fino y grueso extraídos de una cantera ubicada en el distrito de Chilca, realizando posteriormente los ensayos de calidad de agregados para el diseño de mezcla de los bloques de concreto.

Dentro de los ensayos de calidad se realizaron los siguientes:

- Análisis Granulométrico del agregado fino y grueso según la NTP 400.012.
- Materiales más finos que pasan por el tamiz N°2000 según la NTP 400.018.
- Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso y fino según la NTP 400.021 – NTP 400.022.
- Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados según la NTP 400.017.

Después de haber realizado los ensayos de calidad de agregados se continuó con el diseño de mezcla y/o dosificación de lo que vino a ser nuestra muestra patrón. Ya habiendo obtenido la dosificación para la muestra patrón se pasó a calcular el peso del vidrio triturado por cada porcentaje de adición, este porcentaje se restó en volumen al agregado fino, y con este dato calculamos el peso específico del vidrio triturado, obteniendo por resultado la cantidad de vidrio triturado en kilogramos por cada porcentaje de adición y por ende obteniendo una dosificación por cada porcentaje de adición.

Posteriormente se fabricó los moldes con los cuales se elaboraron los bloques de concreto, se fabricaron 12 moldes con medidas que figuran en la NTP 399.602 (2017). Por con siguiente los bloques de concreto fueron elaborados.

Los ensayos de rotura a compresión se realizaron a los 7, 14 y 28 días de curado, con la finalidad de saber cómo influye el vidrio triturado en la resistencia a compresión y absorción de los bloques de concreto. Para realizar los ensayos de rotura a compresión se realizó el refrentado de los bloques y sumado a esto se usó placas de acero en la base y en la parte superior del bloque con espesor de 5 mm para que las cargas aplicadas por la prensa hidráulica sean distribuidas de manera uniforme. Y para el cálculo del porcentaje de absorción, se dejó sumergidos los bloques de concreto por 24h y posterior a ello ser secados en el horno a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}$.

5.2. Descripción de resultados

5.2.1. Resultado del objetivo N.º 1.

Establecer la influencia del vidrio triturado en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

- En la presente tesis en la tabla 5, se puede visualizar la dosificación para el diseño de mezcla patrón, que para 1 m^3 de concreto se utiliza cemento portland tipo I 411.4 Kg, agregado fino 780.6 Kg, agregado grueso 883.1 kg y agua 227 Kg.

Tabla 6. Dosificación para diseño de mezcla patrón.

DISEÑO DE MEZCLA PATRÓN		
Cemento	411.4	Kg
Agua Efectiva	227.0	Kg
Agregado Fino Húmedo	780.6	Kg
Agrego Grueso Húmedo	883.1	Kg

Fuente: Elaboración propia.

- En la presente tesis en la tabla 6, se puede visualizar la dosificación para el diseño de mezcla con adición de vidrio triturado en un 5% como sustituto parcial del agregado fino, que para 1 m³ de concreto se utiliza cemento portland tipo I 411.4 Kg, agregado fino 741.5 Kg, vidrio triturado 36 Kg, agregado grueso 883.1 kg y agua 227 Kg.

Tabla 7. Dosificación para diseño de mezcla con adición de 5% de VT.

DISEÑO DE MEZCLA CON ADICIÓN DE 5% DE VIDRIO TRITURADO		
Cemento	411.4	Kg
Agua Efectiva	227.0	Kg
Agregado Fino Húmedo	741.5	Kg
Vidrio Triturado Pe=2.46	36	Kg
Agrego Grueso Húmedo	883.1	Kg

Fuente: Elaboración propia.

- En la presente tesis en la tabla 7, se puede visualizar la dosificación para el diseño de mezcla con adición de vidrio triturado en un 10% como sustituto parcial del agregado fino, que para 1 m³ de concreto se utiliza cemento portland tipo I 411.4 Kg, agregado fino 702.5 Kg, vidrio triturado 72 Kg, agregado grueso 883.1 kg y agua 227 Kg.

Tabla 8. Dosificación para diseño de mezcla con adición de 10% de VT.

DISEÑO DE MEZCLA CON ADICIÓN DE 10% DE VIDRIO TRITURADO		
Cemento	411.4	Kg
Agua Efectiva	227.0	Kg
Agregado Fino Húmedo	702.5	Kg
Vidrio Triturado Pe=2.46	72	Kg
Agrego Grueso Húmedo	883.1	Kg

Fuente: Elaboración propia.

- En la presente tesis en la tabla 8, se puede visualizar la dosificación para el diseño de mezcla con adición de vidrio triturado en un 15% como sustituto parcial del agregado fino, que para 1 m³ de concreto se utiliza cemento portland tipo I 411.4 Kg, agregado fino 663.5 Kg, vidrio triturado 108.1 Kg, agregado grueso 883.1 kg y agua 227 Kg.

Tabla 9. Dosificación para diseño de mezcla con adición de 10% de VT.

DISEÑO DE MEZCLA CON ADICIÓN DE 15% DE VIDRIO TRITURADO		
Cemento	411.4	Kg
Agua Efectiva	227.0	Kg
Agregado Fino Húmedo	663.5	Kg
Vidrio Triturado Pe=2.46	108.1	Kg
Agrego Grueso Húmedo	883.1	Kg

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Resultado del objetivo N.º 2.

Determinar la influencia del vidrio triturado en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

La resistencia a compresión es la propiedad mecánica más importante del bloque de concreto. En tal sentido se resumen los valores obtenidos al ensayo de los especímenes de muestra patrón y muestras con adición de vidrio triturado.

a) Resistencia a compresión a los 7 días.

Tabla 10. Resistencia a compresión a los 7 días.

BLOQUES DE CONCRETO	Edad (Días)	Muestra 01 (Kg/cm ²)	Muestra 02 (Kg/cm ²)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	% DE VARIACION
Patrón	7	33.44	33.60	33.52	0.00%
5% de Vidrio triturado	7	27.13	27.73	27.43	-18.17%
10% de Vidrio triturado	7	40.67	41.39	41.03	22.40%
15% de Vidrio triturado	7	50.96	52.24	51.60	53.94%

Fuente: Elaboración propia.

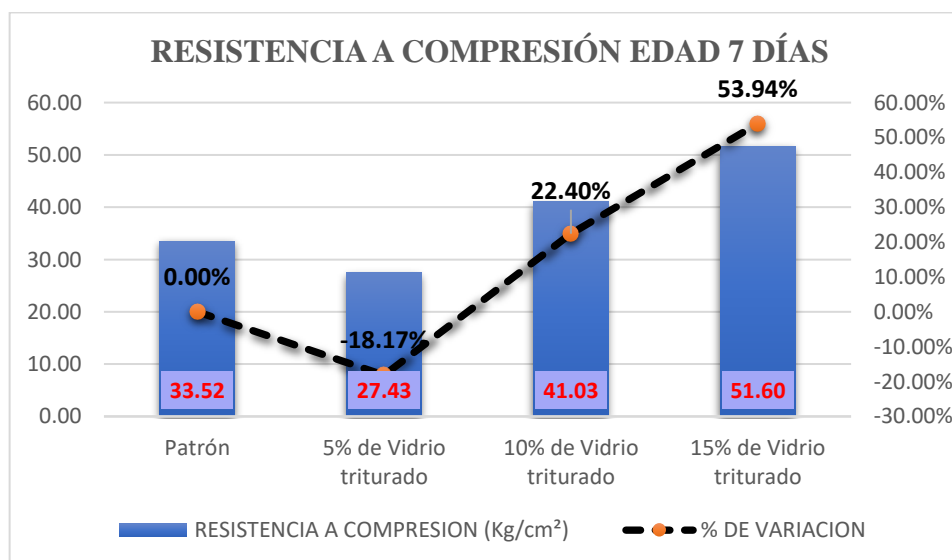


Figura 2. Variación de la resistencia a compresión a los 7 días.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10 y en la figura 2, se aprecia los resultados obtenidos de la resistencia a compresión a los 7 días de curado de los bloques de concreto patrón y los bloques de concreto con adición de vidrio triturado, por lo que el bloque de concreto patrón alcanzo a una resistencia a compresión de 33.52 Kg/cm², entretanto con la adición de 5% de vidrio triturado la resistencia a compresión redujo hasta - 18.17% con el valor de 27.43 Kg/cm², con la adición de 10% de vidrio triturado la resistencia a compresión incremento hasta 22.40% con el valor de 41.03 Kg/cm², finalmente con la adición de 15% de vidrio triturado la resistencia a compresión incremento hasta 53.94% con el valor de 51.60 Kg/cm².

b) Resistencia a compresión a los 14 días.

Tabla 11. Resistencia a compresión a los 14 días.

BLOQUES DE CONCRETO	Edad (Días)	Muestra 01 (Kg/cm ²)	Muestra 02 (Kg/cm ²)	RESISTENCIA A COMPRESION (Kg/cm ²)	% DE VARIACION
Patrón	14	45.87	47.01	46.44	0.00%
5% de Vidrio triturado	14	39.01	38.42	38.71	-16.65%
10% de Vidrio triturado	14	40.05	39.43	39.74	-14.43%
15% de Vidrio triturado	14	47.42	49.41	48.41	4.24%

Fuente: Elaboración propia.

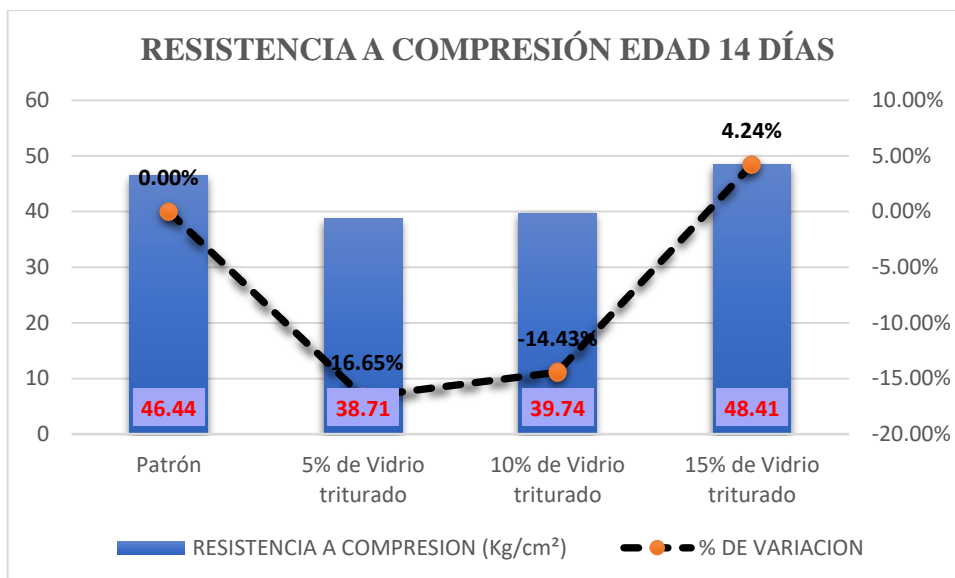


Figura 3. Variación de la resistencia a compresión a los 14 días.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 11 y en la figura 3, se aprecia los resultados obtenidos de la resistencia a compresión a los 14 días de curado de los bloques de concreto patrón y los bloques de concreto con adición de vidrio triturado, por lo que el bloque de concreto patrón alcanzo a una resistencia a compresión de 46.44 Kg/cm², entretanto con la adición de 5% de vidrio triturado la resistencia a compresión redujo hasta -16.65% con el valor de 38.71 Kg/cm², con la adición de 10% de vidrio triturado la resistencia a compresión redujo hasta -14.43% con el valor de 39.74 Kg/cm², finalmente con la adición de 15% de vidrio triturado la resistencia a compresión incremento hasta 4.24 % con el valor de 48.41 Kg/cm².

c) Resistencia a compresión a los 28 días.

Tabla 12. Resistencia a compresión a los 28 días.

BLOQUES DE CONCRETO	Edad (Días)	Muestra 01 (Kg/cm ²)	Muestra 02 (Kg/cm ²)	RESISTENCIA A COMPRESION (Kg/cm ²)	% DE VARIACION
Patrón	28	53.06	51.75	52.4	0.00%
5% de Vidrio triturado	28	52.28	51.12	51.7	-1.34%
10% de Vidrio triturado	28	39.86	38.4	39.13	-25.32%
15% de Vidrio triturado	28	47.19	47.66	47.42	-9.50%

Fuente: Elaboración propia.

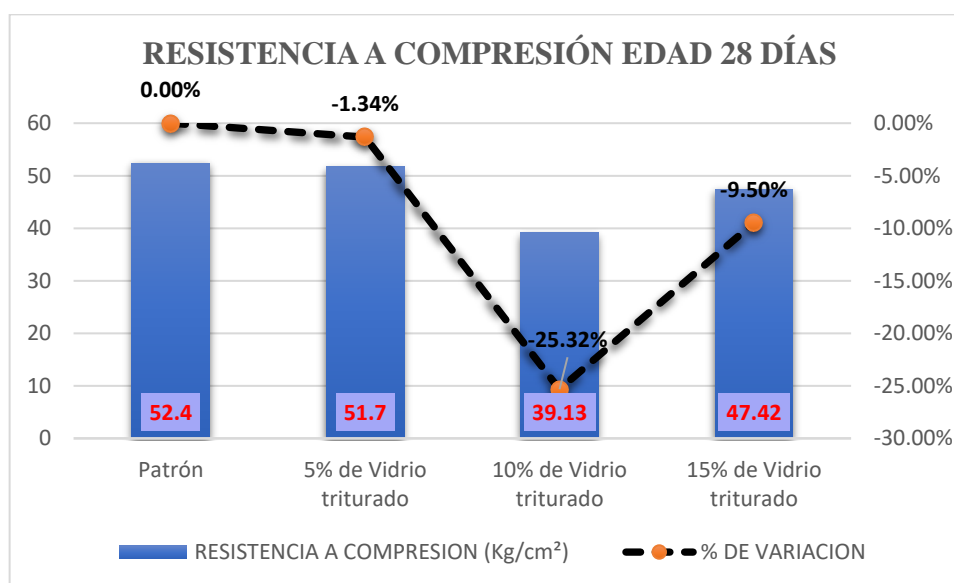


Figura 4. Variación de la resistencia a compresión a los 28 días.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12 y en la figura 4, se aprecia los resultados obtenidos de la resistencia a compresión a los 28 días de curado de los bloques de concreto patrón y los bloques de concreto con adición de vidrio triturado, por lo que el bloque de concreto patrón alcanzó a una resistencia a compresión de 52.40 Kg/cm², entretanto con la

adición de 5% de vidrio triturado la resistencia a compresión redujo hasta -1.34% con el valor de 51.70 Kg/cm², con la adición de 10% de vidrio triturado la resistencia a compresión redujo hasta -25.32% con el valor de 39.13 Kg/cm², finalmente con la adición de 15% de vidrio triturado la resistencia a compresión redujo hasta -9.50 % con el valor de 47.42 Kg/cm².

5.2.3. Resultado del objetivo N.º 3.

Establecer la influencia del vidrio triturado en la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo.

La absorción es una propiedad física importante del bloque de concreto. En tal sentido se resumen los valores obtenidos al ensayo de los especímenes de muestra patrón y muestras con adición de vidrio triturado.

Tabla 13. Porcentaje de absorción de bloques de concreto.

BLOQUES DE CONCRETO	Muestra 01 (%)	Muestra 02 (%)	Muestra 03 (%)	ABSORCIÓN (%)	% DE VARIACION
Patrón	4.17	4.05	4.13	4.12	0.00%
5% de Vidrio triturado	3.57	3.60	3.56	3.58	-13.07%
10% de Vidrio triturado	3.03	3.12	3.07	3.07	-25.31%
15% de Vidrio triturado	2.48	2.55	2.65	2.56	-37.72%

Fuente: Elaboración propia.

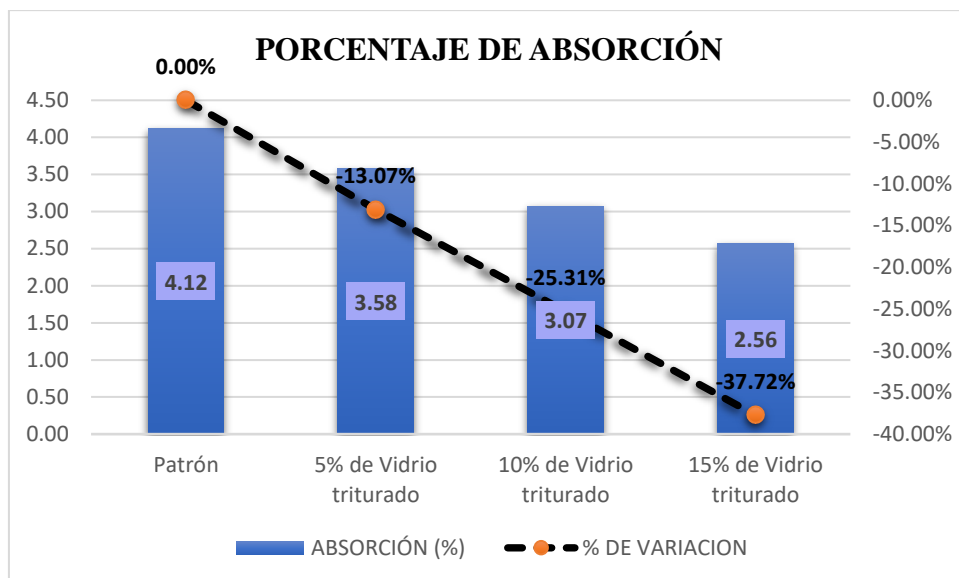


Figura 5. Porcentaje de absorción de bloques de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 13 y en la figura 5, se aprecia los resultados obtenidos de absorción de los bloques de concreto patrón y los bloques de concreto con adición de vidrio triturado, por lo que el bloque de concreto patrón obtuvo un porcentaje de absorción de 4.12%, mientras que con la adición de 5% de vidrio triturado el porcentaje de absorción redujo hasta -13.07% con el valor de 3.58%, con la adición de 10% de vidrio triturado el porcentaje de absorción redujo hasta -25.31% con el valor de 3.07%, finalmente con la adición de 15% de vidrio triturado el porcentaje de absorción redujo hasta -37.72% con el valor de 2.56%.

5.3. Contrastación de hipótesis

Para probar las hipótesis primero se realizó las pruebas de normalidad y en base a ellos se definió si será una prueba paramétrica o

no paramétrica, si en caso cumple el supuesto de normalidad se aplicará la prueba del ANOVA de un factor.

Para todas las pruebas se asumió un nivel de significancia de 0.05.

5.3.1. Contrastación de hipótesis específico 1

El vidrio triturado influye significativamente en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística

Hipótesis Nula Ho: El vidrio triturado no influye significativamente en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

$$\mu_{D1} = \mu_{D2} = \mu_{D3} = \mu_{D \text{ Convencional}}$$

Hipótesis Alterna Ha: El vidrio triturado influye significativamente en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

$$\text{Existe al menos un } i / \mu_{Di} \neq \mu_{D \text{ Convencional}}$$

Donde μ_{D} es la media de la dosificación óptima de los bloques de concreto

Prueba de normalidad para datos de dosificaciones:

Ho: Los datos provienen de una distribución normal

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal

Pruebas de normalidad							
	% de vidrio triturado	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación para diseño de mezcla de bloques de concreto	Muestra Patrón	,385	3	.	,750	3	,000
	5% de vidrio triturado	,375	3	.	,775	3	,056
	10% de vidrio triturado	,175	3	.	1,000	3	1,000
	15% de vidrio triturado	,385	3	.	,750	3	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 6. Prueba de normalidad de dosificación del bloque de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

En base a la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, con un nivel de significancia del 0.05, debido a que el nivel de significancia fue menor al 0.05, se aceptó hipótesis alterna y se rechazó la nula, por ello se concluyó que los datos no provinieron de una distribución normal.

Debido a que los datos no provinieron de una distribución normal se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para datos con más de 2 grupos.

Prueba de hipótesis no paramétrica Kruskal Wallis de un factor:

Ho es (hipótesis nula) y Ha (hipótesis alterna)

- Si la probabilidad obtenida $P\text{-Valor} \leq \alpha$ (0.05) se rechaza Ho se acepta la Ha.
- Si la probabilidad obtenida $P\text{-Valor} > \alpha$ (0.05) se rechaza la Ha se acepta la Ho.

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Dosificación para diseño de mezcla de bloques de concreto es la misma entre categorías de % de vidrio triturado.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,015	Rechaza la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.				

Figura 7. Prueba de hipótesis 1 por Kruskal Wallis de un factor.

Fuente: Elaboración propia.

En base a la prueba de Kruskal Wallis de un factor debido a que el nivel de significancia de los datos de dosificación para diseño de mezcla de los bloques de concreto fue 0.015 y fue menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, concluyendo que: El vidrio triturado influye significativamente en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

5.3.2. Contrastación de hipótesis específico 2

El vidrio triturado influye significativamente en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística

Hipótesis Nula Ho: El vidrio triturado no influye significativamente en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

$$\mu_{Rc1} = \mu_{Rc2} = \mu_{Rc3} = \mu_{Rc} \text{ Convencional}$$

Hipótesis Alterna Ha: El vidrio triturado influye significativamente en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

Existe al menos un $i / \mu_{Rci} \neq \mu_{Rc}$ Convencional

Donde μ_{Rc} es la media de la resistencia a compresión de los bloques de concreto

Prueba de normalidad para datos de resistencia a compresión:

Ho: Los datos provienen de una distribución normal

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
% de vidrio triturado		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a compresión de bloques de concreto	Muestra Patrón	,326	3	.	,874	3	,307
	5% de vidrio triturado	,175	3	.	1,000	3	1,000
	10% de vidrio triturado	,175	3	.	1,000	3	1,000
	15% de vidrio triturado	,176	3	.	1,000	3	,977

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 8. Prueba de normalidad de resistencia del bloque de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

En base a la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, con un nivel de significancia del 0.05, debido a que el nivel de significancia fue mayor a 0.05, se aceptó hipótesis nula y se rechazó la alterna, por ello se concluyó que los datos provinieron de una distribución normal.

Debido a que los datos provinieron de una distribución normal se aplicó la prueba paramétrica de Anova de un factor para datos con más de 2 grupos.

Prueba de hipótesis paramétrica con Anova de un factor:

Ho es (hipótesis nula) y Ha (hipótesis alterna)

- Si la probabilidad obtenida $P\text{-Valor} \leq \alpha$ (0.05) se rechaza Ho se acepta la Ha.
- Si la probabilidad obtenida $P\text{-Valor} > \alpha$ (0.05) se rechaza la Ha se acepta la Ho.

ANOVA					
Resistencia a compresión de bloques de concreto					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	364,175	3	121,392	75,730	,000
Dentro de grupos	12,824	8	1,603		
Total	376,999	11			

Figura 9. Prueba de hipótesis 2 por Anova de un factor

Fuente: Elaboración propia.

En base a la prueba de Anova de un factor debido a que el nivel de significancia de los datos de resistencia a compresión de los bloques de concreto fue 0.000 y fue menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, concluyendo que: El vidrio triturado influye significativamente en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

5.3.3. Contrastación de hipótesis específico 3

El vidrio triturado influye significativamente a la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística

Hipótesis Nula Ho: El vidrio triturado no influye significativamente a la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

$$\mu_{Ab1} = \mu_{Ab2} = \mu_{Ab3} = \mu_{Ab} \text{ Convencional}$$

Hipótesis Alternativa Ha: El vidrio triturado influye significativamente a la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

$$\text{Existe al menos un } i / \mu_{Abi} \neq \mu_{Ab} \text{ Convencional}$$

Donde μ_{Ab} es la media del porcentaje de absorción de los bloques de concreto

Prueba de normalidad para datos de Absorción:

Ho: Los datos provienen de una distribución normal

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Absorción del bloque de concreto	Muestra Patrón	,253	3	.	,964	3	,637
	5% de vidrio triturado	,292	3	.	,923	3	,463
	10% de vidrio triturado	,196	3	.	,996	3	,878
	15% de vidrio triturado	,213	3	.	,990	3	,806

Figura 10. Prueba de normalidad de absorción del bloque de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

En base a la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, con un nivel de significancia del 0.05, debido a que el nivel de significancia fue mayor a 0.05, se aceptó hipótesis nula y se rechazó la alterna, por ello se concluyó que los datos provinieron de una distribución normal.

Debido a que los datos provinieron de una distribución normal se aplicó la prueba paramétrica de Anova de un factor para datos con más de 2 grupos.

Prueba de hipótesis paramétrica con Anova de un factor:

Ho es (hipótesis nula) y Ha (hipótesis alterna)

- Si la probabilidad obtenida $P\text{-Valor} \leq \alpha$ (0.05) se rechaza Ho se acepta la Ha.
- Si la probabilidad obtenida $P\text{-Valor} > \alpha$ (0.05) se rechaza la Ha se acepta la Ho.

ANOVA

Absorción del bloque de concreto					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,015	3	1,338	396,579	<.001
Dentro de grupos	,027	8	,003		
Total	4,042	11			

Figura 11. Prueba de hipótesis 3 por Anova de un factor.

Fuente: Elaboración propia.

En base a la prueba de Anova de un factor debido a que el nivel de significancia de los datos de absorción de los bloques de concreto fue < 0.01 y fue menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, concluyendo que: El vidrio triturado influye significativamente a la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.

CAPITULO VI

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se manifiesta lo siguiente:

- En la presente investigación al establecer la influencia del vidrio triturado en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo, se pudo encontrar que la primera adición de vidrio triturado que se realizó fue sustituyendo un 5% del agregado fino obteniendo 36 Kg/m³, la segunda adición fue de 10% obteniendo 72.1 Kg/m³ y la tercera adición fue de 15% obteniendo 108.1 Kg/m³. Lo cual nos indica que se obtuvo una dosificación por cada porcentaje de adición de vidrio triturado como sustituto parcial del agregado fino. Frente a lo dicho se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, donde verificó que el vidrio triturado influye ligeramente como sustituto parcial del

agregado fino en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo. Estos resultados tienen relación con la investigación realizada por Yapu (2021) quien en su proyecto “Diseño Estructural Empleando Vidrio Reciclado para Mejorar la Resistencia en el Factor Concreto 210 kg/cm², Elementos Estructurales, Punta Negra, 2021” concluye que la influencia del vidrio triturado como reemplazo de agregado grueso en un 5%, 10% y 15% fue favorable.

- En la investigación al determinar la influencia del vidrio triturado en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo, se alcanzó hallar resistencias a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado de los bloques. Para los bloques de concreto patrón se obtuvieron resistencias a compresión de 33.52 Kg/cm², 46.44 Kg/cm², 52.40 Kg/cm² a los 7, 14 y 28 días de edad respectivamente, para los bloques de concreto con 5% de vidrio triturado se obtuvieron resistencias a compresión de 27.43 Kg/cm², 38.71 Kg/cm², 51.70 Kg/cm² a los 7, 14 y 28 días de edad respectivamente. Para los bloques de concreto con 10% de vidrio triturado se obtuvieron resistencias a compresión de 41.03 Kg/cm², 39.74 Kg/cm², 39.13 Kg/cm² a los 7, 14 y 28 días de edad respectivamente. Y para los bloques de concreto con 15% de vidrio triturado se obtuvieron resistencias a compresión de 51.60 Kg/cm², 48.41 Kg/cm², 47.42 Kg/cm² a los 7, 14 y 28 días de edad respectivamente. Lo cual nos muestra que la adición del vidrio triturado en un 10% y 15% es favorable en la resistencia a compresión a

primeras edades de los bloques de concreto, las cuales se van reduciendo según pase el tiempo de curado, con respecto a la adición de 5% de vidrio triturado la resistencia a compresión a primeras edades es baja y va incrementando según pase el tiempo de curado. Frente a lo dicho se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, donde verificó que el vidrio triturado influye levemente en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo. Estos resultados tienen relación con la investigación realizada por Cadme y Charvet (2018), quienes en su proyecto “Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones – segunda etapa” concluyen que la resistencia a compresión del hormigón con adición de vidrio triturado supera a la resistencia de diseño, pero es menor a la resistencia a compresión del hormigón simple.

- En la investigación al establecer la influencia del vidrio triturado en la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo, se pudo encontrar que para el bloque de concreto patrón se obtuvo un porcentaje de absorción de 4.12%. Para el bloque de concreto con adición de 5% de vidrio triturado se obtuvo un porcentaje de absorción de 3.58%. Para el bloque de concreto con adición de 10% de vidrio triturado se obtuvo un porcentaje de absorción de 3.07%. Para el bloque de concreto con adición de 15% de vidrio triturado se obtuvo un porcentaje de absorción de 2.56%. Esto quiere decir que, a mayor porcentaje de adición de vidrio triturado, menor es

el porcentaje de absorción. Frente a lo dicho se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, donde verificó que el vidrio triturado influye significativamente a la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo. Estos resultados tienen relación con la investigación realizada por Chávez (2020) quien en su proyecto “Evaluación de las propiedades mecánicas en bloques de concreto tipo p incorporando vidrio triturado” concluye que la absorción del bloque patrón es mayor al de los bloques con adición de vidrio triturado.

CONCLUSIONES

1. Como conclusión general, se determinó que la influencia del vidrio triturado fue positiva en las propiedades físico - mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo, debido a que con la adición de 5% de vidrio triturado se logró obtener un bloque de concreto cuya resistencia a compresión cumple con lo requerido en la norma E.070 y a su vez se redujo el porcentaje de absorción.
2. Se estableció que la influencia del vidrio triturado, generó ligeras modificaciones en la dosificación óptima de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo, donde el vidrio triturado fue sustituto parcial del agregado fino, en relación al peso del agregado fino y al porcentaje de adición del vidrio triturado.
3. Se determinó que la influencia del vidrio triturado, obtuvo leves variaciones en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo, donde el bloque de concreto con adición de 5% de vidrio triturado es quien más destaque y alcanza una resistencia a compresión de 51.70 Kg/cm², estando por encima de la resistencia mínima requerida por la norma E.070. En cambio, los bloques de concreto con 10% y 15 % de adición de vidrio triturado obtuvieron mejores resistencias a primeras edades, las cuales fueron reduciendo con el pasar de los días de curado. Aun así, todos los

bloques con adición de vidrio triturado obtuvieron menor resistencia que la del bloque de concreto patrón.

4. Se estableció que la influencia del vidrio triturado, logró resultados favorables en la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo, donde se logró evidenciar que a mayor sea la adición del vidrio triturado, menor es el porcentaje de absorción de los bloques de concreto.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda investigar diseños de mezcla para bloques de concreto con reemplazo parcial del agregado fino por vidrio triturado pasante de la malla #4.
2. Se recomienda emplear adiciones menores a 5% de vidrio triturado en bloques de concreto para futuras investigaciones, porque, a menor porcentaje de vidrio triturado, mayor es la resistencia alcanzada.
3. Se recomienda realizar futuras investigaciones para bloques de concreto con adición de vidrio triturado para muros portantes.
4. Para la manipulación del vidrio triturado se recomienda tener implementos de seguridad, dentro de los cuales, los más importantes son los guantes de seguridad, lentes de seguridad y mascarillas. Ya que en el desarrollo del proyecto se genera polvillo de vidrio lo cual perjudica la salud del investigador.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- B, Eme D and O, Ekwulo E, 2018. Effect Of Crushed Glass As Coarse Aggregate For Concrete Pavement. *American Journal of Engineering Research (AJER)*. Online. 2018. No. 7, pp. 336–345. Retrieved from: www.ajer.org
- BAENA PAZ, Guillermina, 2017. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. Grupo Editorial Patria. ISBN 9786077447528.
- BERNAL TORRES, César Augusto, 2010. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. Tercera. Bogota: Fernández Palma Orlando.
- BLÁCIDO RIVERA, Ruth Stefani and MALLQUI CHAVEZ, Maneth Guiovana, 2019. *PROPUESTA DE UN BLOQUE DE CONCRETO CON ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DEL HORMIGOS PARA LA ALBAÑILERIA CONFINADA EN LIMA METROPOLITANA*. Lima.
- CADME ESCOBAR, Hugo Paul and CHARVET BONILLA, Diego Esteban, 2018. *PRINCIPIOS BASICOS DE LA CONSTRUCCION SOSTENIBLE UTILIZANDO VIDRIO TRITURADO EN LA ELABORACION DE HORMIGONES - SEGUNDA ETAPA* Online. QUITO. [Accessed 10 October 2022]. Retrieved from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17370>
- CAMPOVERDE TOLEDO, Mary Cristina and JUAREZ ALZAMORA, Pierina del Jesus, 2018. *COMPARACIÓN DEL BLOQUE DE CONCRETO TRADICIONAL CON OTRO BLOQUE AÑADIENDO VIDRIO TRITURADO PARA LAS EDIFICACIONES DE LA CIUDAD DE PIURA,*

2018. Online. PIURA: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Retrieved from:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/33726>

CANTUTA SONCCO, Abel, 2022. *INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO COMO AGREGADO FINO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EXPUESTO AL GRADIENTE TERMICO DE HUANCAYO - 2022* Online. LIMA. [Accessed 10 October 2022]. Retrieved from:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/90932>

CARRASCO VILLANUEVA, Sara Isabelle and CCORAHUA ESPINOZA, Fiorela Ytala, 2021. *MEJORAMIENTO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y TRACCIÓN DEL CONCRETO CON AGREGADO GRUESO RECICLADO, AGREGADO FINO NATURAL Y VIDRIO TRITURADO PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN LIMA METROPOLITANA* Online. LIMA. [Accessed 24 September 2022]. Retrieved from: <http://hdl.handle.net/10757/657843>

CHÁVEZ BURGOS, Yoner, 2020. *EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN BLOQUES DE CONCRETO TIPO P INCORPORANDO VIDRIO TRITURADO*. Online. PIMENTEL: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN . Retrieved from: <https://orcid.org/0000-0003-4769-7223>

COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y COMERCIALES - INDCOPI, 2002. *NORMA TECNICA PERUANA 399.604*. 1. Lima.

COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y COMERCIALES - INDCOPI, 2017. *NORMA TECNICA PERUANA 399.602*. 2. LIMA.

- CORTÉS CORTÉS, Manuel and IGLESIAS LEÓN, Miriam, 2004. *GENERALIDADES SOBRE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*.
- CRUZ SALGADO, César Andrés and ROSALES GAVILANES, Santiago Xavier, 2018. *DISEÑO DE HORMIGON BICOMPUESTO CON VIDRIO TRITURADO Y FIBRAS DE ACERO RECICLADO* Online. QUITO. [Accessed 10 October 2022]. Retrieved from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15223>
- GUADALUPE HUAMÁN, Janneth Yesica, 2019. *DISEÑO DE LADRILLO ARTESANAL CON VIDRIO TRITURADO Y PUZOLANA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS*. Huancayo.
- MORAN SALAZAR, Christian Andre and RODRÍGUEZ LAMA, Jheison Oswaldo, 2020. *COMPORTAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR VIDRIO TRITURADO EN 5%, 15% Y 25% CHIMBOTE - 2020* Online. CHIMBOTE. [Accessed 23 September 2022]. Retrieved from: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/52829>
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO, 2021. *SOBRE TODO EN LOS CENTROS DE ABASTOS MÁS GRANDES Mercados generan el 47% de basura que se recoge en Huancayo. NOTA DE PRENSA*. Online. 17 February 2021. Retrieved from: <https://www.gob.pe/institucion/munihuancayo/noticias/342716-sobre-todo-en-los-centros-de-abastos-mas-grandes-mercados-generan-el-47-de-basura-que-se-recoge-en-huancayo>

- ÑAUPAS PAITÁN, Humberto, MEJÍA MEJÍA, Elías, NOVOA RAMÍREZ, Eliana and VILLAGÓMEZ PAUCAR, Alberto, 2014. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CUANTITATIVA - CUALITATIVA Y REDACCION DE LA TESIS*.
- NIÑO ROJAS, Víctor Miguel, 2011. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. Ediciones de la U. ISBN 9789588675893.
- PALACIOS MARTÍNEZ, Luis Alejandro, 2019. *DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO, UTILIZANDO VIDRIO MOLIDO COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL AGREGADO FINO* Online. EL SALVADOR. [Accessed 10 October 2022]. Retrieved from: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/20160>
- PARRA CATRILLÓN, Eucario, 2018. *LAS FASES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION*.
- PASQUEL CARBAJAL, Enrique, 1998. *TOPICOS DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO*. segunda. lima.
- PINDAY MEJÍA, Kevin Dhalin and ESCALANTE MARTÍNEZ, Walther Miguel, 2019. *DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON VIDRIO TRITURADO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA VIVIENDA UBICADA EN MZ G -35 URB. JARDINES EX CORP. PIURA* Online. PIURA. [Accessed 24 September 2022]. Retrieved from: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45675>
- RIVERA LÓPEZ, Gerardo Antonio, 2006. *CONCRETO SIMPLE*.

- RUIZ ODAR, Mauricio David, 2022. *CONTRASTACIÓN ENTRE EL BLOQUE DE CONCRETO TRADICIONAL Y BLOQUE DE CONCRETO CON GENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ, PUCARÁ - JAÉN, 2021*. Chiclayo: Universidad César Vallejo.
- SÁNCHEZ DE GUZMÁN, Diego, 2001. *TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO*. 5. BHANDAR EDITORES LTDA. ISBN 9789589247044.
- SARAVIA CUEVA, Yuliana Eliana, 2019. *APLICACIÓN DE VIDRIO TRITURADO REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c=210$ KG/CM² EN EL DISTRITO LA VICTORIA – CHICLAYO*. Online. LA VICTORIA: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. [Accessed 18 September 2022]. Retrieved from: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39441>
- SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, 2020a. *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E.070 ALBAÑILERÍA*. Lima.
- SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, 2020b. *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E.040 VIDRIO*. Lima.
- UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES, 2019. *REGLAMENTO GENERAL DE GRADOS Y TITULOS DE PREGRADO*.
- VELÁSQUEZ DÍAZ, Eulises Alfredo and ZAKHIA DAHDAD, Youssef Antonio, 2021. *DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO A PARTIR DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE AGREGADO FINO POR*

VIDRIO MOLIDO Online. CARACAS. [Accessed 10 October 2022].

Retrieved from: <https://saber.ucab.edu.ve/xmlui/handle/123456789/20306>

YAPU CACERES, José Modesto, 2021. *DISEÑO ESTRUCTURAL EMPLEANDO VIDRIO RECICLADO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN EL FACTOR CONCRETO 210KG/CM², ELEMENTOS ESTRUCTURALES, PUNTA NEGRA, 2021* Online. LIMA. [Accessed 24 September 2022]. Retrieved from: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85798>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: El vidrio triturado en las propiedades físico – mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOSTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGIA
¿De qué manera el vidrio triturado influye en las propiedades físico- mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?	Determinar la influencia del vidrio triturado en las propiedades físico - mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.	El vidrio triturado influye positivamente en las propiedades físico - mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.	Variable Independiente: Vidrio Triturado Variable Dependiente: Propiedades físico - mecánicas de los bloques de concreto.	Enfoque de Investigación Enfoque Cuantitativo. Método General El método general de la investigación fue el método científico.
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOSTESIS ESPECIFICAS	POBLACION Y MUESTRA	Tipo de Investigación
¿De qué manera el vidrio triturado influye en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?	Establecer la influencia del vidrio triturado en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.	El vidrio triturado influye significativamente en la dosificación óptima para los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.	Población Constó de bloques de concreto tradicionales y bloques elaborados con un porcentaje de vidrio triturado en Huancayo. Muestra Constó de 6 bloques de concreto tradicional y 6 bloques de concreto con adición de vidrio triturado por cada porcentaje establecido.	El tipo de investigación que se usó es la investigación tecnológica y/o aplicada.
¿De qué manera el vidrio triturado influye en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?	Determinar la influencia del vidrio triturado en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.	El vidrio triturado influye significativamente en la resistencia a compresión de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.	Muestreo El tipo de muestreo fue intencional. Técnicas - Observación. - Análisis documental.	Nivel de Investigación Según la complejidad la investigación tuvo un nivel Descriptivo - Correlacional. Diseño de la Investigación El diseño de la investigación fue pre experimental.
¿De qué manera el vidrio triturado influye en la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022?	Establecer la influencia del vidrio triturado en la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.	El vidrio triturado influye significativamente a la absorción de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022.	Instrumentos - Para Observación: Fichas de observación de laboratorio. - Para Análisis Documental: NTP 399. 602 y 399.604	

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TITULO: El vidrio triturado en las propiedades físico – mecánicas de los bloques de concreto en tabiquerías de albañilería, Huancayo 2022

AUTOR: Huaroc Arroyo, Oxalc Joshep

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA	
V1: VIDRIO TRITURADO	El vidrio es un material inorgánico el cual se caracteriza por ser frágil, duro, amorfo y transparente	Es aquel cuya adición se da en función a la cantidad que se sustituye respecto al peso del agregado fino; este es el resultado de la trituración de botellas de vidrio previamente recicladas, en porcentajes de 5%, 10% y 15% respecto al peso del agregado fino, lo cual brindará una mejora en las propiedades físico – mecánicas del bloque de concreto.	D1: Dosificación	I1: 5%	Ficha de observación de laboratorio	Ordinal	
				I2: 10%			
				I3: 15%			
V2: PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL BLOQUE DE CONCRETO	El bloque de concreto son unidades prefabricadas de mampostería, de apariencia prismática, de dimensiones modulares y no mayores de 60 centímetros. Se produce con cemento, agua y árido fino y/o grueso, con o sin uso de aditivos y sin refuerzo alguno.	Las propiedades del bloque de concreto están en función a las características que se presentan en estado endurecido, tales como: absorción y resistencia a compresión.	D1: Resistencia a Compresión	I1: 7 Días	Ficha de observación de laboratorio	Nominal	
				I2: 14 Días			
				I3: 28 Días			
				D2: Absorción			I1: Muestra 1
				I2: Muestra 2			
				I3: Muestra 3			

ANEXO 3: RESULTADOS DE LABORATORIO



Dr. Angel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
 Píje. Nulles N° 122-152 CH/ta, Huancayo
 Telf: 96-4048688 / 955305584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
15-11-22	17-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS SEGÚN ASTM C136/C136M-19
- HUMEDAD EVAPORABLE SEGÚN ASTM C566-13

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,213.00 m.a.n.m.
 Muestra : Agregado Grueso Lugar de Muestreo : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E.479394.6 N.8662167
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

Análisis Granulométrico agregado grueso ASTM C136/C136M-18

Tamices ASTM E11	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado
2"	50.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0%	100.0%
1 1/2"	37.50 mm	0.00 g	0.0%	0.0%	100.0%
1"	25.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0%	100.0%
3/4"	19.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50 mm	183.00 g	6.8%	6.8%	93.2%
3/8"	9.50 mm	1027.00 g	38.3%	45.1%	54.9%
N° 4	4.75 mm	1336.00 g	49.9%	95.0%	5.0%
N° 8	2.36 mm	95.00 g	3.5%	98.5%	1.5%
FONDO		39.00 g	1.5%	100.0%	0.0%
		2680.00 g		100.0%	100%

Humedad evaporable según ASTM C566-13

Variable	Nro		Muestra
	Var.	Unidad	
Recipiente N°	---	---	N° 03
(A) Peso de Tara Vacío	M _t	(g)	370.00
(B) Peso de Tara & Muestra Húmeda	M _{UMS}	(g)	2454.00
(C) Peso de Tara & Muestra Seca	M _{MS}	(g)	2439.00
(D) Peso de la Muestra Sec (C-A)	M _s	(g)	2069.00
(E) Peso de Agua (B-C)	M _w	(g)	15.00
(F) Contenido Humedad (100° E/D)	w	(%)	0.7%
Tamaño máximo, tamiz por el que pasa toda la muestra de agregado			19 mm [¾"]
Tamaño máximo nominal, corresponde al primer retenido			12.5 mm [½"]
Según ASTM C33 la granulometría de la muestra corresponde al			Huso 7

Límites Granulométricos en agregado grueso según ASTM C33/C33M-18

Huso	Tamaño máximo nominal		Porcentaje que pasa por los tamices normalizados ASTM E11							
	Medida en, mm	Medida en, pulg.	50 mm [2 pulg]	37.5 mm [1 ½ pulg]	25 mm [1 pulg]	19 mm [¾ pulg]	12.5 mm [½ pulg]	9.5 mm [¾ pulg]	4.75 mm [N° 4]	2.36 mm [N° 8]
4	37.5 mm a 19 mm	[1 ½" a ¾"]	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	---	0 a 5	---	---
467	37.5 mm a 4.75 mm	[1 ½" a N° 4]	100	90 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---
5	25 mm a 12.5 mm	[1" a ½"]	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---	---
56	25 mm a 9.5 mm	[1" a ¾"]	---	100	90 a 100	40 a 85	0 a 40	0 a 15	0 a 5	---
57	25 mm a 4.75 mm	[1" a N° 4]	---	---	95 a 100	---	25 a 60	---	0 a 10	0 a 5
6	19 mm a 9.5 mm	[¾" a ¾"]	---	---	---	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	---
67	19 mm a 4 mm	[¾" a N° 4]	---	---	---	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5
7	12.5 mm a 4.75 mm	[½" a N° 4]	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 5	0 a 5



OBSERVACIONES:

Los agregados han sido producidos en laboratorio de tal manera que cumplan con un Huso granulométrico y cumplan con una Franja granulométrica que establece el diseño de mezclas del ACI.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAYMONDO OLIVERA
 C.I.P. N° 2043352

RUC: 2060168524

[Pág. 01]



Jr. Ángel Fernández Quiros N° 2809 Int. 104 Urb. Elfo, Lima
 Paje, Nuñez N° 122-15.2 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
15-11-22	17-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS SEGÚN ASTM C136/C136M-19
- HUMEDAD EVAPORABLE SEGÚN ASTM C566-13

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

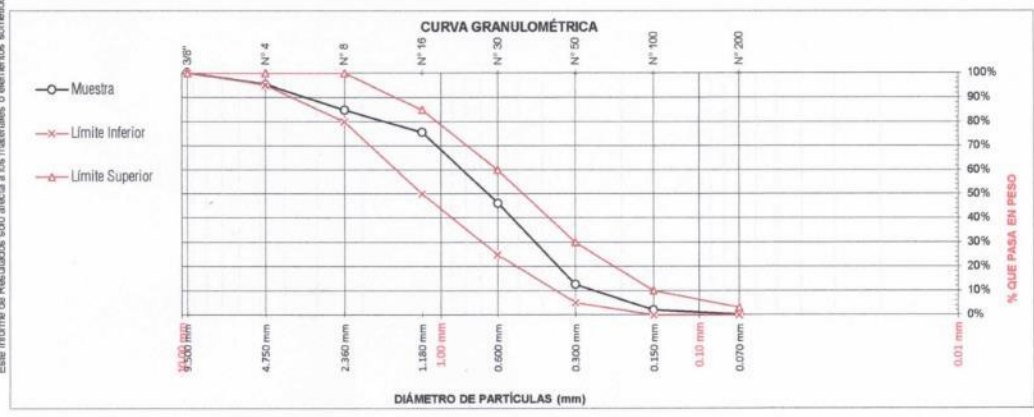
Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
 Muestra : Agregado Fino Lugar de Muestreo : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E.479394.6 N.8662167
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacénaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO.

Tamices ASTM E11	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado
3/8"	9.50 mm	0.00 g	0.0%	0.0%	100.0%
N° 4	4.75 mm	78.00 g	4.8%	4.8%	95.2%
N° 8	2.36 mm	170.00 g	10.5%	15.4%	84.6%
N° 16	1.18 mm	145.00 g	9.0%	24.3%	75.7%
N° 30	0.60 mm	477.00 g	29.5%	53.9%	46.1%
N° 50	0.30 mm	542.00 g	33.6%	87.4%	12.6%
N° 100	0.15 mm	172.00 g	10.7%	98.1%	1.9%
N° 200	0.07 mm	29.00 g	1.8%	99.9%	0.1%
FONDO		2.00 g	0.1%	100.0%	0.0%
		1615.00 g		100.0%	100%

Variable	Nro		Muestra
	Var.	Unidad	
Recipiente N°	---	---	N° 01
(A) Peso de Tara Vacío	M _c	(g)	376.00
(B) Peso de Tara & Muestra Húmeda	M ₁₀₅	(g)	2013.00
(C) Peso de Tara & Muestra Seca	M ₁₀₅	(g)	1995.00
(D) Peso de la Muestra Sec (C-A)	M _s	(g)	1619.00
(E) Peso de Agua (B-C)	M _w	(g)	18.00
(F) Contenido Humedad (100° E/D)	w	(%)	1.1%
Según ASTM C136 el modulo de fineza corresponde al valor de			2.84

Ítem	Tamaño máximo nominal		Porcentaje que pasa
	Medida en, mm	Medida en, pulg.	
1	9.5 mm	[3/8 pulg]	100
2	4.75 mm	[N° 4]	95 a 100
3	2.36 mm	[N° 8]	80 a 100
4	1.18 mm	[N° 16]	50 a 85
5	600 µm	[N° 30]	25 a 60
6	300 µm	[N° 50]	10 a 30
7	150 µm	[N° 100]	2 a 10
8	75 µm	[N° 200]	



OBSERVACIONES:

Los agregados han sido producidos en laboratorio de tal manera que cumplan con un Huso granulométrico y cumplan con una Franja granulométrica que establece el diseño de mezclas del ACI.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia Geofísica
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos
 Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
 (Pág. 02)



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elto, Lima
 Pje. Nufes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
15-11-22	17-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - PRUEBA ESTÁNDAR PARA MATERIALES MÁS FINOS QUE 75 MM (NO. 200)
 TAMIZ EN AGREGADOS MINERALES POR LAVADO SEGÚN ASTM C117-17

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
 Muestra : Agregado Grueso y Fino Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Chilca Coordenadas UTM : E.478665 N.866430
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

DATOS Y RESULTADOS DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	M-03
01	N° Bandeja	N°	N° 51	N° 24	N° 74
02	Peso Bandeja	gr	180.0	179.0	182.0
03	Peso muestra Seca Inicial + Bandeja	gr	1351.0	1375.0	1381.0
04	Peso muestra Seca Final + Bandeja	gr	1347.0	1370.0	1378.0
05	Peso muestra Seca Inicial sin Lavar	gr	1171.0	1196.0	1199.0
06	Peso muestra Seca Final Lavada	gr	1167.0	1191.0	1196.0
07	Material Fino que Pasa	gr	4.0	5.0	3.0
08	Cantidad de Material Fino Contenido	%	0.3%	0.4%	0.3%
09	Cantidad de Material Fino Promedio	%		0.3%	

DATOS Y RESULTADOS DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	M-03
01	N° Bandeja	N°	N° 85	N° 36	N° 41
02	Peso Bandeja	gr	195.0	192.0	197.0
03	Peso muestra Seca Inicial + Bandeja	gr	2235.0	2514.0	2114.0
04	Peso muestra Seca Final + Bandeja	gr	2227.0	2503.0	2104.0
05	Peso muestra Seca Inicial sin Lavar	gr	2040.0	2322.0	1917.0
06	Peso muestra Seca Final Lavada	gr	2032.0	2311.0	1907.0
07	Material Fino que Pasa	gr	8.0	11.0	10.0
08	Cantidad de Material Fino Contenido	%	0.4%	0.5%	0.5%
09	Cantidad de Material Fino Promedio	%		0.5%	

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAMÍREZ OLIVERA
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
 [Pág. 03]



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
 Pje. Nufes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046888 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
15-11-22	18-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - MÉTODO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS SEGÚN NTP 400.016

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio
 Muestra : Agregado Grueso y Fino
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación
 Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Chilca
 Según ASTM D75-03
 Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
 Coordenadas UTM : E.478665 N.866430

MÉTODO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN EL AGREGADO FINO SEGÚN NTP 400.016					
Tamiz que retiene la Muestra		Masa de la Muestra de Ensayo	Tamiz designado para partículas Retenidas		Masa de Partículas retenidas en el Tamiz designado
Tamiz	Abertura	[M]	Tamiz	Abertura	[R]
N°4	4.75 mm	1000 gr	N°20	0.85 mm	998 gr

P = 0.2%

$$\text{Fórmula: } P = \left(\frac{M - R}{M} \right) * 100$$

Donde:

P: Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla

M: Masa de la muestra de ensayo para el agregado fino la masa de las partículas retenidas en el tamiz normalizado N° 16.

R: Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado.

MÉTODO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN EL AGREGADO GRUESO SEGÚN NTP 400.016					
Tamiz que Retiene la Muestra		Masa de la Muestra de Ensayo	Tamiz designado para partículas Retenidas		Masa de Partículas retenidas en el Tamiz designado
Muestra entre Tamices		[M]	Tamiz (1)	Abertura	[M]
Tamiz (1)	Tamiz (2)	[M]	Tamiz (1)	Abertura	[M]
1 1/2"	3/4"	3000 gr	N°4	4.75 mm	2998 gr

P = 0.1%

Tamiz (1)	Tamiz (2)	[M]	Tamiz (1)	Abertura	[M]
3/4"	3/8"	2000 gr	N°4	4.75 mm	1998 gr

P = 0.1%

Tamiz (1)	Tamiz (2)	[M]	Tamiz (1)	Abertura	[M]
3/8"	N°4	1000 gr	N°4	4.75 mm	998 gr

P = 0.2%

P_{Final} = 0.1%

$$\text{Fórmula: } P = \left(\frac{M - R}{M} \right) * 100$$

Donde:

P: Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla

M: Masa de la muestra de ensayo para el agregado fino la masa de las partículas retenidas en el tamiz normalizado N° 16.

R: Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado.

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES:

Realizado: Tac. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
 [Pág. 04]



Ir. Ángel Fernández Cuñros N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
 Pje. Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
15-11-22	17-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS SEGÚN NTP 400.023

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio
 Muestra : Agregado Grueso y Fino
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación
 Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Chilca
 Según ASTM D75-03
 Altitud (Cota) : 3.213.00 m.s.n.m.
 Coordenadas UTM : E.478665 N.866430

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN EL AGREGADO FINO SEGÚN NTP 400.023

$$W_1 = 1.30 \text{ gr}$$

$$W_2 = 498.70 \text{ gr}$$

$$\text{Fórmula: } L = (W_1/W_2) \times 100$$

Donde:

L: Porcentaje en masa de partículas livianas.

W₁: Masa seca de las partículas que flotan.W₂: Masa seca de la fracción del espécimen más grueso que el tamiz 300-mm (N°50).

$$L = 0.3\%$$

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN EL AGREGADO GRUESO SEGÚN NTP 400.023

$$W_1 = 4.40 \text{ gr}$$

$$W_2 = 2995.60 \text{ gr}$$

$$\text{Fórmula: } L = (W_1/W_2) \times 100$$

Donde:

L: Porcentaje en masa de partículas livianas.

W₁: Masa seca de las partículas que flotan.W₂: Masa seca de la fracción del espécimen más grueso que el tamiz 300-mm (N°50).

$$L = 0.1\%$$

Este informe de resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORANTE.

OBSERVACIONES: Los agregados fueron muestreados en el depósito de la cantera de Azapampa cuyas coordenadas están especificadas en la sección de datos de este informe.
 El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 1/2"
 El líquido empleado fue una solución de cloruro de zinc en agua (para un peso específico hasta casi a 2.0).

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.F. N° 204852

RUC: 20601685524
 [Pág. 05]



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 mt. 104 Urb. Ello, Lima
 Pzje. Nules N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955505384
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
15-11-22	17-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO SEGÚN NTP 400.024

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio
 Muestra : Agregado Grueso y Fino
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación
 Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Chilca
 Según ASTM D75-03
 Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
 Coordenadas UTM : E.478665 N.866430

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO SEGÚN NTP 400.024

Color Garner estándar Nro	Placa Orgánica Nro
5	1
8	2
11	3 (Estándar)
14	4
16	5

Resultado de la placa Orgánica

Nro 1

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES: El color del líquido sobrenadante no es más oscuro que el del color de referencia de la solución estándar o del vidrio patrón.
 El agregado fino bajo prueba no está considerado como posible contenedor de impurezas orgánicas dañinas.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA RUC: 20601685524
 C.I.P. N° 204752 [Pág. 06]



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Ello, Lima
 Paje, Nules N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef: 964046688 / 953503584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
15-11-22	18-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO SEGÚN ASTM C128-15
 - MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM C127-15

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
 Muestra : Agregado Grueso y Fino Lugar de Muestreo : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E.479394.6 N.8662167
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO SEGÚN ASTM C128-15 - MÉTODO GRAVIMÉTRICO

DESCRIPCIÓN	VARIABLE	UND	N° ESPÉCIMEN	
			E - 01	E - 02
Masa del Picnómetro		gr	162.96	162.96
Volumen del Picnómetro		cm ³	500	500
Temperatura del Agua		°C	23.0 °C	23.0 °C
Número de Bandeja		N°	N° 21	N° 33
Masa de la Bandeja		gr	387.10	389.10
Masa de la Bandeja + Muestra seca al Horno		gr	882.50	884.50
Masa de la Muestra Secada al Horno	[A]	gr	495.40	495.40
Masa del Picnómetro con Agua hasta la marca de Calibración	[B]	gr	660.28	662.28
Masa del Picnómetro con Agua + Muestra SSS	[C]	gr	972.65	974.65
Masa Saturada con Superficie Seca (SSS)	[S]	gr	500.00	500.00
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	[A] / [B + S - C]		2.64	2.64
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	[S] / [B + S - C]		2.66	2.66
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	[A] / [B + A - C]		2.71	2.71
% Absorción	[100] x [(S - A) / A]		0.9	0.9

RESULTADO PROMEDIO DEL AGREGADO FINO	
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	2.64
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	2.66
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	2.71
% Absorción	0.9

Método de Preparación de la Muestra: Desde su Humedad Natural



Picnómetro de 500ml

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM C127-15

DESCRIPCIÓN	VARIABLE	UND	N° ESPÉCIMEN	
			E - 01	E - 02
Temperatura del Agua		°C	23.0 °C	23.0 °C
Número de Bandeja		N°	N° 34	N° 36
Masa de la Bandeja		gr	478.0	476.0
Masa de la Bandeja + Masa de la Muestra Seca al aire SSD		gr	2493.0	2492.0
Masa de la Muestra Seca al aire SSD	[B]	gr	2015.0	2014.0
Masa de la Canastilla Sumergida		gr	430.0	430.0
Masa de la Canastilla + Masa de la Muestra Sumergida		gr	1694.0	1690.0
Masa de la Muestra Sumergida	[C]	gr	1264.0	1260.0
Masa de la Bandeja + Masa de la Muestra Seca al Horno		gr	2474.0	2475.0
Masa de la Muestra Secada al Horno	[A]	gr	1996.0	1997.0
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	[A] / [B - C]		2.66	2.65
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	[B] / [B - C]		2.68	2.67
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	[A] / [A - C]		2.73	2.71
% Absorción	[100] x [(B - A) / A]		1.0	0.9

RESULTADO PROMEDIO DEL AGREGADO GRUESO	
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	2.65
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	2.68
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	2.72
% Absorción	0.9

Método de Preparación de la Muestra: Desde su Humedad Natural



Muestra Seca al Horno

Condición SSD

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia, Geofísica
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204335

RUC: 20601685524
 [Pág. 07]



Jr. Ángel Fernández Quiros N° 2809 Int. 104 Urb. Ello, Lima
Pje. Huérfanos N° 122-152 Chilca, Huancayo
Telef. 964046688/955505584
Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
15-11-22	17-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
DISTRITO : CHILCA
PROVINCIA : HUANCAYO
DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

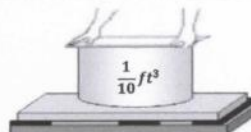
- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
- MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD APARENTE ("PESO UNITARIO") Y HUECOS EN EL AGREGADO SEGÚN ASTM C29/C29M-17a

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
Muestra : Agregado Grueso y Fino Lugar de Muestreo : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E.479394.6 N.8662167
Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacénaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

CALIBRACIÓN DEL MOLDE DE PRUEBA

Descripción	Und	Datos
Temperatura del Agua	°C	23 °C
Densidad del Agua	Kg/m ³	997.54
Peso del Agua en el Molde	Kg	2.831
Volúmen del Molde	m ³	0.002838



DENSIDAD APARENTE DEL AGREGADO FINO

Descripción	Und	Agregado Fino Suelto			Agregado Fino Compacto		
		Espécimen	Espécimen	Espécimen	Espécimen	Espécimen	Espécimen
Masa del Molde	gr	1636	1636	1636	1636	1636	1636
Volúmen del Molde	m ³	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838
Masa del Molde + Muestra	gr	5974	5922	5753	6352	6409	6263
Masa de la Muestra	gr	4238	4286	4117	4716	4773	4627
Densidad Aparente	Kg/m ³	1493	1510	1451	1662	1682	1630
Densidad Aparente Promedio	Kg/m ³		1485			1658	

Densidad Relat. (Gravedad específica) OD	2.64
% de Vacíos - muestra Suelta	43.7%
% de Vacíos - muestra Consolidada	37.1%

Método utilizado en la Consolidación de la Muestra:

RODDING (VARILLADO)

DENSIDAD APARENTE DEL AGREGADO GRUESO

Descripción	Und	Agregado Grueso Suelto			Agregado Grueso Compacto		
		Espécimen	Espécimen	Espécimen	Espécimen	Espécimen	Espécimen
Masa del Molde	gr	1636	1636	1636	1636	1636	1636
Volúmen del Molde	m ³	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838
Masa del Molde + Muestra	gr	5599	5614	5514	6210	6078	6265
Masa de la Muestra	gr	3963	3978	3878	4574	4442	4629
Densidad Aparente	Kg/m ³	1396	1402	1366	1612	1565	1631
Densidad Aparente Promedio	Kg/m ³		1388			1603	

Densidad Relat. (Gravedad específica) OD	2.65
% de Vacíos - muestra Suelta	47.6%
% de Vacíos - muestra Consolidada	39.5%

Método utilizado en la Consolidación de la Muestra:

RODDING (VARILLADO)

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES: Se determinó el volumen en frecuencias que no excedan los doce meses, o cuando haya razones para cuestionar la precisión de la capacidad volumétrica del molde.

Realizado: Tec. Roy S.R.
Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
Geotecnias Geofísicas
Laboratorio de Suelos, Ozono y Pavimentos

Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
C.I.P. N° 204352

RUC: 2060168524
[Pág. 08]



Jr. Angel Hernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elto, Lima
 Paje, Nufes N° 122-152 Chica, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955505384
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA DE DISEÑO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
15-11-22	19-11-22	M-01	SG. N°42/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS Y CÁLCULOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - ACI PRC-211.1-91: PRÁCTICA ESTÁNDAR PARA SELECCIONAR PROPORCIONES PARA CONCRETO NORMAL, PESADO Y MASIVO (REAPROBADO EN 2009).

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Agregados en Uso : Agregado Grueso y Agregado Fino Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
 Cemento en Uso : Andino Tipo I Cantera en Estudio : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E.479394.6 N.8662167
 Aditivos en Uso : Sin Aditivo

DISEÑO DE MEZCLAS USANDO EL MÉTODO ACI 211.1-91

MUESTRA: BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la Compresión especificada del Concreto.	$f'_c =$	210	Kg/cm ²
Resistencia promedio a la compresión del Concreto.	$f'_{cr} =$	297	Kg/cm ² según FINE E0.60 TABLA 5.3

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino		Agregado Grueso	
Peso Específico (SSD)	2.66	Tamaño Máximo Nominal	1/2"
Absorción	0.9 %	Peso Seco Compactado	1603 Kg/m ³
Contenido de Humedad	1.1 %	Peso Específico (SSD)	2.68
Módulo de Finura	2.84	Absorción	0.9 %
		Contenido de Humedad	0.9 %
Cemento		Aditivo	
Tipo de Cemento a Usar	Andino Tipo I	Tipo de Aditivo	---
Peso Específico	3.15	Marca del Aditivo	---
		Densidad	---
Agua		Dosificación	---
Potable			

DISEÑO DE MEZCLA

Selección del Asentamiento (Slump)	Tipo de Consistencia Asentamiento	Fluida 6" a 7"
Contenido de Aire a Considerar	Concreto Sin Aire Incorporado	2.50 %
Volumen Unitario de Agua		228 Lt/m ³
Relación Agua / Cemento		0.55
Factor Cemento	Factor Cemento	411.4 Kg/m ³
		9.7 Bolsas
Estimación del Contenido de Agregado Grueso	Agregado Grueso Seco Compactado por Unidad de Volumen del Concreto : Peso del Agregado Grueso :	0.55 875 Kg/m ³
Cálculo de los Volúmenes Absolutos de los Materiales	Cemento	0.131 m ³
	Agua	0.228 m ³
	Aire	0.025 m ³
	Agregado Grueso	0.327 m ³
	Suma de Volúmenes	0.711 m ³
Estimación del Contenido de Agregado Fino	Volúmen Absoluto del Agregado Fino Peso Seco del Agregado Fino	0.289 m ³ 772.0 Kg/m ³
Cantidad de Materiales a ser empleados como Valores de Diseño por m ³	Cemento	411 Kg/m ³
	Agua	228 Lt/m ³
	Agregado Fino Seco	772 Kg/m ³
	Agregado Grueso Seco	875 Kg/m ³
Cantidad de Materiales en Peso que se emplea en una Tanda de una Bolsa de Cemento:	Cemento	42.5 Kg/bolsa
	Agua	23.6 Lt/bolsa
	Agregado Fino Seco	79.7 Kg/bolsa
	Agregado Grueso Seco	90.4 Kg/bolsa

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204356

RUC: 20601685524
 [Pág. 09]



Jr. Ángel Fernández Quiros N° 2809 int. 104 Urb. Elto, Lima
 Pje. Nufes N° 122-352 Chica, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA DE DISEÑO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
15-11-22	19-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS Y CÁLCULOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - ACI PRC-211.1-91: PRÁCTICA ESTÁNDAR PARA SELECCIONAR PROPORCIONES PARA CONCRETO NORMAL, PESADO Y MASIVO (REAPROBADO EN 2009).

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Agregados en Uso : Agregado Grueso y Agregado Fino Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3.213.00 m.s.n.m.
 Cemento en Uso : Andino Tipo I Cantera en Estudio : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E.479394.6 N.8662167
 Aditivos en Uso : Sin Aditivo

Proporción de los materiales sin ser corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	1	Bolsa
	Agua	23.55	L/bolsa
	Agregado Fino Seco	1.88	
	Agregado Grueso Seco	2.13	
Corrección por Humedad de los Agregados			
Contenido de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	1.1	%
	Agregado Grueso	0.9	%
Peso Húmedo de los Agregados	Agregado Fino	780.6	Kg/m ³
	Agregado Grueso	883.1	Kg/m ³
Humedad Superficial de los Agregados	Agregado Fino	0.2	%
	Agregado Grueso	0.0	%
Aporte de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	1.4	L/m ³
	Agregado Grueso	0.0	L/m ³
	Aporte Total	1.4	L/m ³
Agua Efectiva	Agua Efectiva	227.0	L/m ³
Relación Agua / Cemento de Diseño		0.55	
Peso de los materiales corregidos por humedad a ser empleados en las mezclas de prueba por m ³ .	Cemento	411.4	Kg/m ³
	Agua Efectiva	227.0	L/m ³
	Agregado Fino Húmedo	780.6	Kg/m ³
	Agregado Grueso Húmedo	883.1	Kg/m ³
Relación Agua / Cemento Efectiva		0.55	
Cantidad de materiales corregidos por humedad que se necesitan en una tanda de una bolsa de Cemento.	Cemento	42.5	Kg/bolsa
	Agua Efectiva	23.5	L/bolsa
	Agregado Fino Húmedo	80.6	Kg/bolsa
	Agregado Grueso Húmedo	91.2	Kg/bolsa
Proporción en peso de los materiales corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	1	
	Agua Efectiva	23.5	L/bolsa
	Agregado Fino Húmedo	1.90	
	Agregado Grueso Húmedo	2.15	
Proporción por Bolsa de Cemento:	C / AGUA / AF / AG /		
	1 / 23.5 L / 1.90 / 2.15 /		

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO.

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia, Geofísica
 Laboratorio de Rocios, Cosecha y Pavimentación

Ing. Civil Johnny R. RAMURDO OLIVERA
 C.I.F. N° 204352

RUC: 20601685524
 [Pág. 10]



Jr. Angel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 304 Urb. Elío, Lima
 Pje. Nufes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046888 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA DE DISEÑO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
15-11-22	19-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS Y CÁLCULOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - ACI PRC-211.1-91: PRÁCTICA ESTÁNDAR PARA SELECCIONAR PROPORCIONES PARA CONCRETO NORMAL, PESADO Y MASIVO (REAPROBADO EN 2009).

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Agregados en Uso : Agregado Grueso y Agregado Fino Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
 Cemento en Uso : Andino Tipo I Cantera en Estudio : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E.479394.6 N.8662167
 Aditivos en Uso : Sin Aditivo

Proporción de los materiales sin ser corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	1	Bolsa
	Agua	23.55	Lt/bolsa
	Agregado Fino Seco	1.88	
	Agregado Grueso Seco	2.13	
Corrección por Humedad de los Agregados			
Contenido de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	1.112	%
	Agregado Grueso	0.9	%
Peso Húmedo de los Agregados	Agregado Fino	780.6	Kg/m ³
	Agregado Grueso	883.1	Kg/m ³
Humedad Superficial de los Agregados	Agregado Fino	0.2	%
	Agregado Grueso	0.0	%
Aporte de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	1.4	Lt/m ³
	Agregado Grueso	0.0	Lt/m ³
	Aporte Total	1.4	Lt/m ³
Agua Efectiva	Agua Efectiva	227.0	Lt/m ³
Relación Agua / Cemento de Diseño		0.55	
Peso de los materiales corregidos por humedad a ser empleados en las mezclas de prueba por m ³ .	Cemento	411.4	Kg/m ³
	Agua Efectiva	227.0	Lt/m ³
	Agregado Fino Húmedo	780.6	Kg/m ³
	Agregado Grueso Húmedo	883.1	Kg/m ³
Cálculo de los Volúmenes Húmedos de los Materiales	Cemento	0.131	m ³
	Agua Efectiva	0.227	m ³
	Agregado Fino Húmedo	0.293	m ³
	Agregado Grueso Húmedo	0.330	m ³
Volúmenes Sustituyendo el Agregado Fino por Vidrio Triturado	- Sustitución del 5% del agregado Fino por Vidrio Triturado		
	Agregado Fino Húmedo	0.278	m ³
	Vidrio Triturado	0.015	m ³
Peso Húmedo de los Materiales para 1m ³	Cemento	411.4	Kg/m ³
	Agua Efectiva	227.0	Kg/m ³
	Agregado Fino Húmedo	741.5	Kg/m ³
	Agregado Grueso Húmedo	883.1	Kg/m ³
	Vidrio Triturado Pe = 2.46	36.0	Kg/m ³
Relación Agua / Cemento Efectiva		0.55	
Cantidad de materiales corregidos por humedad que se necesitan en una tanda de una bolsa de Cemento.	Cemento	42.5	Kg/bolsa
	Agua Efectiva	23.5	Lt/bolsa
	Agregado Fino Húmedo	76.6	Kg/bolsa
	Agregado Grueso Húmedo	91.2	Kg/bolsa
	Vidrio Triturado	3.7	Kg/bolsa
Proporción en peso de los materiales corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	1	
	Agua Efectiva	23.5	Lt/bolsa
	Agregado Fino Húmedo	1.80	
	Agregado Grueso Húmedo	2.15	
	Vidrio Triturado	0.09	
Proporción por Bolsa de Cemento:	C / AGUA / AF / AG / 5% Vidrio Triturado		
	1 / 23.5 Lt / 1.80 / 2.15 / 0.09		

Este informe de resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C. P. N° 204352

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004588-2018/DSD

RUC: 20601685524
 [Pág. 12]



Jr. Angel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
 Paje, Huiles N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046688 / 953505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA DE DISEÑO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
15-11-22	19-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS Y CÁLCULOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - ACI PRC-211.1-91: PRÁCTICA ESTÁNDAR PARA SELECCIONAR PROPORCIONES PARA CONCRETO NORMAL, PESADO Y MASIVO (REAPROBADO EN 2009).

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Agregados en Uso : Agregado Grueso y Agregado Fino Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,213.00 m.s.n.m.
 Cemento en Uso : Andino Tipo I Cantera en Estudio : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E 479394.6 N 8862167
 Aditivos en Uso : Sin Aditivo

Proporción de los materiales sin ser corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	1	Bolsa
	Agua	23.55	Lt/bolsa
	Agregado Fino Seco	1.88	
	Agregado Grueso Seco	2.13	
Corrección por Humedad de los Agregados			
Contenido de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	1.112	%
	Agregado Grueso	0.9	%
Peso Húmedo de los Agregados	Agregado Fino	780.6	Kg/m ³
	Agregado Grueso	883.1	Kg/m ³
Humedad Superficial de los Agregados	Agregado Fino	0.2	%
	Agregado Grueso	0.0	%
Aporte de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	1.4	Lt/m ³
	Agregado Grueso	0.0	Lt/m ³
	Aporte Total	1.4	Lt/m ³
Agua Efectiva	Agua Efectiva	227.0	Lt/m ³
Relación Agua / Cemento de Diseño		0.55	
Peso de los materiales corregidos por humedad a ser empleados en las mezclas de prueba por m ³ .	Cemento	411.4	Kg/m ³
	Agua Efectiva	227.0	Lt/m ³
	Agregado Fino Húmedo	780.6	Kg/m ³
	Agregado Grueso Húmedo	883.1	Kg/m ³
Cálculo de los Volúmenes Húmedos de los Materiales	Cemento	0.131	m ³
	Agua Efectiva	0.227	m ³
	Agregado Fino Húmedo	0.293	m ³
	Agregado Grueso Húmedo	0.330	m ³
Volúmenes Sustituyendo el Agregado Fino por Vidrio Triturado	- Sustitución del 10% del agregado Fino por Vidrio Triturado		
	Agregado Fino Húmedo	0.264	m ³
	Vidrio Triturado	0.029	m ³
Peso Húmedo de los Materiales para 1m ³	Cemento	411.4	Kg/m ³
	Agua Efectiva	227.0	Kg/m ³
	Agregado Fino Húmedo	702.5	Kg/m ³
	Agregado Grueso Húmedo	883.1	Kg/m ³
Relación Agua / Cemento Efectiva	Vidrio Triturado $Pe = 2.46$	72.1	Kg/m ³
		0.55	
Cantidad de materiales corregidos por humedad que se necesitan en una tanda de una bolsa de Cemento.	Cemento	42.5	Kg/bolsa
	Agua Efectiva	23.5	Lt/bolsa
	Agregado Fino Húmedo	72.6	Kg/bolsa
	Agregado Grueso Húmedo	91.2	Kg/bolsa
	Vidrio Triturado	7.4	Kg/bolsa
Proporción en peso de los materiales corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	1	
	Agua Efectiva	23.5	Lt/bolsa
	Agregado Fino Húmedo	1.71	
	Agregado Grueso Húmedo	2.15	
	Vidrio Triturado	0.18	
Proporción por Bolsa de Cemento:	C / AGUA / AF / AG / 10% Vidrio Triturado	1 / 23.5 Lt / 1.71 / 2.15 / 0.18	

Este informe de resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia Geofísica
 Laboratorio de Ruidos, Cemento y Pavimento
 Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204354

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004588-2018/DSD

RUC: 20601685524
 [Pág. 14]



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
 Pje. Nuñez N° 122-151 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046688 / 95505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA DE DISEÑO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
15-11-22	19-11-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS Y CÁLCULOS REALIZADOS:

- ESPECIFICACIÓN PARA AGREGADOS SEGÚN ASTM C33/C33M-18
 - ACI PRC-211.1-91: PRÁCTICA ESTÁNDAR PARA SELECCIONAR PROPORCIONES PARA CONCRETO NORMAL, PESADO Y MASIVO (REAPROBADO EN 2009).

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Agregados en Uso : Agregado Grueso y Agregado Fino Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3.213.00 m.s.n.m.
 Cemento en Uso : Andino Tipo I Cantera en Estudio : Depósito de Azapampa Coordenadas UTM : E.479394.6 N.8662167
 Aditivos en Uso : Sin Aditivo

Proporción de los materiales sin ser corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	1	Bolsa
	Agua	23.55	L/bolsa
	Agregado Fino Seco	1.88	
	Agregado Grueso Seco	2.13	
Corrección por Humedad de los Agregados			
Contenido de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	1.112	%
	Agregado Grueso	0.9	%
Peso Húmedo de los Agregados	Agregado Fino	780.6	Kg/m ³
	Agregado Grueso	883.1	Kg/m ³
Humedad Superficial de los Agregados	Agregado Fino	0.2	%
	Agregado Grueso	0.0	%
Aporte de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	1.4	L/m ³
	Agregado Grueso	0.0	L/m ³
	Aporte Total	1.4	L/m ³
Agua Efectiva	Agua Efectiva	227.0	L/m ³
Relación Agua / Cemento de Diseño		0.55	
Peso de los materiales corregidos por humedad a ser empleados en las mezclas de prueba por m ³ .	Cemento	411.4	Kg/m ³
	Agua Efectiva	227.0	L/m ³
	Agregado Fino Húmedo	780.6	Kg/m ³
	Agregado Grueso Húmedo	883.1	Kg/m ³
Cálculo de los Volúmenes Húmedos de los Materiales	Cemento	0.131	m ³
	Agua Efectiva	0.227	m ³
	Agregado Fino Húmedo	0.293	m ³
	Agregado Grueso Húmedo	0.330	m ³
Volúmenes Sustituyendo el Agregado Fino por Vidrio Triturado	- Sustitución del 15% del agregado Fino por Vidrio Triturado		
	Agregado Fino Húmedo	0.249	m ³
	Vidrio Triturado	0.044	m ³
Peso Húmedo de los Materiales para 1m ³	Cemento	411.4	Kg/m ³
	Agua Efectiva	227.0	Kg/m ³
	Agregado Fino Húmedo	663.5	Kg/m ³
	Agregado Grueso Húmedo	883.1	Kg/m ³
	Vidrio Triturado Pe = 2.46	108.1	Kg/m ³
Relación Agua / Cemento Efectiva		0.55	
Cantidad de materiales corregidos por humedad que se necesitan en una tanda de una bolsa de Cemento.	Cemento	42.5	Kg/bolsa
	Agua Efectiva	23.5	L/bolsa
	Agregado Fino Húmedo	68.5	Kg/bolsa
	Agregado Grueso Húmedo	91.2	Kg/bolsa
	Vidrio Triturado	11.2	
Proporción en peso de los materiales corregidos por Humedad del Agregado	Cemento	1	
	Agua Efectiva	23.5	L/bolsa
	Agregado Fino Húmedo	1.61	
	Agregado Grueso Húmedo	2.15	
	Vidrio Triturado	0.26	
Proporción por Bolsa de Cemento:	C / AGUA / AF / AG / 15% Vidrio Triturado	1 / 23.5 LI / 1.61 / 2.15 / 0.26	

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia y Geofísica
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos
 Ing. Civil Johnny B. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 201432

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S. R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004588-2018/DSD

RUC: 20601685524
 [Pág. 16]



Jr. Ángel Fernández Quiros N° 2809 Int. 104 Urb. Ello, Lima
 Pje. Nufes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046888 / 95509584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20-11-22	18-12-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO SEGÚN NTP 399.804
 - DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS DE LOS BLOQUES

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Tipo de Bloque de Concreto	Muestra	DIMENSIONES PROMEDIO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO						
		A	L	b	c	e	H	Área Bruta
Bloques de Concreto Patrón	M-01	144 mm	292 mm	94 mm	11 mm	25 mm	195 mm	42048 mm ²
	M-02	145 mm	291 mm	91 mm	11 mm	26 mm	196 mm	42195 mm ²
	M-03	146 mm	292 mm	92 mm	12 mm	25 mm	195 mm	42632 mm ²
	M-04	143 mm	293 mm	93 mm	10 mm	24 mm	194 mm	41899 mm ²
	M-05	142 mm	290 mm	94 mm	11 mm	25 mm	194 mm	41180 mm ²
	M-06	144 mm	291 mm	92 mm	11 mm	25 mm	195 mm	41904 mm ²
Bloques de Concreto Sustituyendo 5% del Agregado Fino por Vidrio Triturado	M-01	144 mm	292 mm	94 mm	11 mm	25 mm	195 mm	42048 mm ²
	M-02	144 mm	291 mm	93 mm	11 mm	24 mm	194 mm	41904 mm ²
	M-03	146 mm	290 mm	95 mm	10 mm	25 mm	194 mm	42340 mm ²
	M-04	145 mm	291 mm	94 mm	11 mm	25 mm	195 mm	42195 mm ²
	M-05	143 mm	293 mm	94 mm	11 mm	25 mm	196 mm	41899 mm ²
	M-06	145 mm	292 mm	93 mm	12 mm	26 mm	194 mm	42340 mm ²
Bloques de Concreto Sustituyendo 10% del Agregado Fino por Vidrio Triturado	M-01	144 mm	291 mm	92 mm	11 mm	26 mm	194 mm	41904 mm ²
	M-02	143 mm	293 mm	94 mm	11 mm	25 mm	195 mm	41899 mm ²
	M-03	142 mm	292 mm	93 mm	12 mm	25 mm	196 mm	41464 mm ²
	M-04	146 mm	292 mm	94 mm	10 mm	25 mm	194 mm	42632 mm ²
	M-05	144 mm	290 mm	93 mm	12 mm	26 mm	195 mm	41760 mm ²
	M-06	145 mm	291 mm	92 mm	11 mm	24 mm	195 mm	42195 mm ²
Bloques de Concreto Sustituyendo 15% del Agregado Fino por Vidrio Triturado	M-01	145 mm	292 mm	91 mm	11 mm	25 mm	195 mm	42340 mm ²
	M-02	144 mm	293 mm	93 mm	11 mm	25 mm	194 mm	42192 mm ²
	M-03	146 mm	292 mm	94 mm	12 mm	24 mm	194 mm	42632 mm ²
	M-04	145 mm	291 mm	94 mm	10 mm	25 mm	195 mm	42195 mm ²
	M-05	144 mm	290 mm	92 mm	11 mm	26 mm	196 mm	41760 mm ²
	M-06	144 mm	293 mm	92 mm	11 mm	25 mm	194 mm	42192 mm ²

Donde:

A: Ancho Promedio del Bloque
 L: Longitud Promedio del Bloque
 e: Espesor Promedio del Bloque
 H: Altura Promedio del Bloque

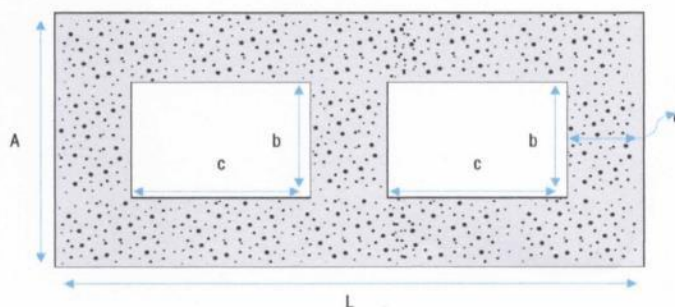


Imagen Referencial del Bloque

OBSERVACIONES: Las mediciones se realizaron con un Vernier calibrador.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.F. N° 204652

RUC: 20601685524
 [Pág. 16]



Jr. Ángel Fernández Ojeda N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
 Pje. Nufes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
20-11-22	18-12-22	M-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO SEGÚN NTP 399.604
- DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DEL BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Muestra	Código de Muestra	Peso Saturado (gr)	Peso Sumergido (gr)	Peso Seco al Horno (gr)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)	Densidad kg/m ³	Densidad Promedio
		Ws	Wi	Wd				
Patrón	M-01	9453.0 gr	5284.0 gr	9075.0 gr	4.17%	4.12%	2177	2166 kg/m ³
	M-02	9475.0 gr	5257.0 gr	9106.0 gr	4.05%		2159	
	M-03	9473.0 gr	5267.0 gr	9097.0 gr	4.13%		2163	

Este informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



OBSERVACIONES: No se realizó la reducción de medida de los especímenes utilizados en el ensayo de Absorción

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotécnica-Geofísica
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
 [Pág. 17]

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004588-2018/DSD



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Ello, Lima
 Pje. Nufes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20-11-22	18-12-22	M-02	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO SEGÚN NTP 399.804
 - DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DEL BLOQUE DE CONCRETO CON SUST. DEL 5% DE AGREGADO FINO POR VIDRIO TRITURADO

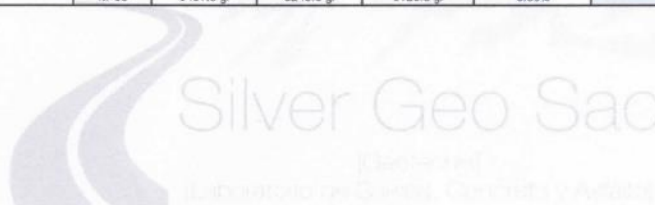
TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Muestra	Código de Muestra	Peso Saturado (gr)	Peso Sumergido (gr)	Peso Seco al Horno (gr)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)	Densidad kg/m ³	Densidad Promedio
		Ws	Wi	Wd				
Bloque de Concreto con Sust. 5% del A.F por Vidrio Triturado	M-01	9420.0 gr	5275.0 gr	9095.0 gr	3.57%	3.58%	2194	2177 kg/m ³
	M-02	9435.0 gr	5233.0 gr	9107.0 gr	3.60%		2167	
	M-03	9451.0 gr	5243.0 gr	9126.0 gr	3.56%		2169	

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente en la aprobación por escrito del LABORATORIO



OBSERVACIONES: No se realizó la reducción de medida de los especímenes utilizados en el ensayo de Absorción

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 201452

RUC: 20601685524
 [Pág. 18]

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004588-2018/DSD



Jr. Angel Fernández Guillón N° 2809 Vta. 104 Urb. Elío, Lima
 Paje, Nuñez N° 122-152 Chica, Huancayo
 Telef. 964046688 / 955305584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
20-11-22	18-12-22	M-03	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO SEGÚN NTP 399.804
 - DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DEL BLOQUE DE CONCRETO CON SUST. DEL 10% DE AGREGADO FINO POR VIDRIO TRITURADO

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Muestra	Código de Muestra	Peso Saturado (gr)	Peso Sumergido (gr)	Peso Seco al Horno (gr)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)	Densidad kg/m ³	Densidad Promedio
		Ws	Wi	Wd				
Blouge de Concreto con Sust. 10% del A.F por Vidrio Triturado	M-01	9454.0 gr	5275.0 gr	9176.0 gr	3.03%	3.07%	2196	2180 kg/m ³
	M-02	9416.0 gr	5232.0 gr	9131.0 gr	3.12%		2182	
	M-03	9423.0 gr	5192.0 gr	9142.0 gr	3.07%		2161	

Este Informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente en la aprobación por escrito del LABORATORIO



OBSERVACIONES No se realizó la reducción de medida de los especímenes utilizados en el ensayo de Absorción

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia y Geofísica
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 201452

RUC: 20601685524
 [Pág. 19]

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004589-2018/DSD



Jr. Ángel Fernández Guillón N° 2809 int. 104 Urb. Ello, Lima
 Paje, Nufes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef: 964046688 / 955505584
 Correo: silvergeotec@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20-11-22	18-12-22	M-04	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO SEGÚN NTP 399.804
- DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DEL BLOQUE DE CONCRETO CON SUST. DEL 15% DE AGREGADO FINO POR VIDRIO TRITURADO

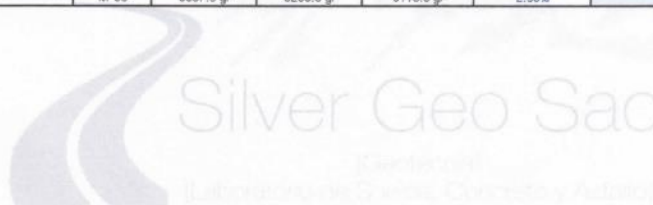
TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por Laboratorio

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Muestra	Código de Muestra	Peso Saturado (gr)	Peso Sumergido (gr)	Peso Seco al Horno (gr)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)	Densidad kg/m ³	Densidad Promedio
		Ws	Wi	Wd				
Blouge de Concreto con Sust. 15% del A.F por Vidrio Triturado	M-01	9330.0 gr	5168.0 gr	9104.0 gr	2.48%	2.56%	2187	2189 kg/m ³
	M-02	9353.0 gr	5175.0 gr	9120.0 gr	2.55%		2183	
	M-03	9357.0 gr	5209.0 gr	9115.0 gr	2.65%		2197	

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO


OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204252

RUC: 20601685524
 [Pág. 20]

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004588-2018/DSD



Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elba, Lima
Pasaje Nules N° 122-152 Chilca, Huancayo
Teléf. 064212021 / 964046688 / 955505584
Correo: administracion@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20/11/2022	27/11/2022	CM-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
DISTRITO : CHILCA
PROVINCIA : HUANCAYO
DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-6 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad : 7 días
Modalidad : Muestreado por el Laboratorio
Metodo de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Retreadado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Bloque
1	CM-01_01	20/11/2022	27/11/2022	7 días	Sí	42048 mm ²	137.89 kN	3.3	33.4	Bloque de Concreto Patrón
2	CM-01_02	20/11/2022	27/11/2022	7 días	Sí	42195 mm ²	139.05 kN	3.3	33.6	Bloque de Concreto Patrón
							138.47 kN	3.3	33.5	

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

NOTAS:

- 1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 kN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Retreadado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
Geotecnia, Geofísica
Laboratorio de Suelos, Rocas y Fundaciones

Ing. Civil Johnny R. REYMUNDO OLIVERA
C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
[Pág. 21]



Ángel Fernández Quíroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elia, Lima
 Pasaje Naves N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 064212021 / 964046688 / 955505584
 Correo: administrador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20/11/2022	04/12/2022	CM-02	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-6 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
 - DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad 14 días
 Modalidad : Muestreo por el Laboratorio
 Metodo de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Retreadado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm²)	Tipo de Bloque
1	CM-02_01	20/11/2022	04/12/2022	14 días	SI	42632 mm²	191.78 kN	4.5	45.9	Bloque de Concreto Patrón
2	CM-02_02	20/11/2022	04/12/2022	14 días	SI	41899 mm²	193.14 kN	4.6	47.0	Bloque de Concreto Patrón
							192.46 kN	4.6	46.4	

Este informe de Resultados solo aplica a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

NOTAS:

1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 MN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Retreadado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.P. N° 27118

RUC: 20601685524
 [Pág. 22]

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004588-2018/DSD



Ángel Fernández Quíroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elba, Lima
Pasaje Nudes N° 122-152 Chilca, Huancayo
Telf. 064212021 / 964046688 / 955505584
Correo: administrador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20/11/2022	18/12/2022	CM-03	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
DISTRITO : CHILCA
PROVINCIA : HUANCAYO
DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-6 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad : 28 días
Modalidad : Muestreado por el Laboratorio
Metodo de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Retreadado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Bloque
1	CM-03 01	20/11/2022	18/12/2022	28 días	SI	41180 mm ²	214.27 kN	5.2	53.1	Bloque de Concreto Patrón
2	CM-03 02	20/11/2022	18/12/2022	28 días	SI	41904 mm ²	212.65 kN	5.1	51.8	Bloque de Concreto Patrón
							213.46 kN	5.1	52.4	

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

NOTAS:

- 1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 kN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Retreadado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
Revisado: Ing. Johnny R. O.


SILVER GEOTEC S.A.C.
Geotecnia, Geofísica
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos
Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
C.I.P. N° 26-1352

RUC: 20601685524
(Pág. 23)



Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elbo. Lima
 Pasaje Nuevos N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 064212021/964046688 / 9555059584
 Correo: administrador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20/11/2022	27/11/2022	CM-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS:

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-8 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
 - DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad : 7 días
 Modalidad : Muestreado por el Laboratorio
 Método de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Refrendado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm²)	Tipo de Bloque
1	CM-01 01	20/11/2022	27/11/2022	7 días	SI	42048 mm²	111.85 kN	2.7	27.1	Bloque de Concreto Sust. 5% AF x Vidrio Triturado
2	CM-01 02	20/11/2022	27/11/2022	7 días	SI	41904 mm²	113.95 kN	2.7	27.7	Bloque de Concreto Sust. 5% AF x Vidrio Triturado
							112.90 kN	2.7	27.4	

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

NOTAS:

1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 kN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Refrendado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia, Geofísica
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

Ing. Civil **José R. RAYMUNDO OLIVERA**
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
 (Pág. 24)



Ángel Fernández Quirós N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
 Pasaje Naipes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 064212021 / 964046688 / 955505584
 Correo: administrador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20/11/2022	04/12/2022	CM-02	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-6 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad 14 días
 Modalidad : Muestreado por el Laboratorio
 Metodo de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Retreadado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Bloque
1	CM-02_01	20/11/2022	04/12/2022	14 días	Sí	42340 mm ²	161.96 kN	3.8	39.0	Bloque de Concreto Sust. 5% AF x Vidrio Triturado
2	CM-02_02	20/11/2022	04/12/2022	14 días	Sí	42195 mm ²	158.98 kN	3.8	38.4	Bloque de Concreto Sust. 5% AF x Vidrio Triturado
							160.47 kN	3.8	38.7	

Este informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización por escrito del LABORATORIO

NOTAS:

- 1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 kN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Retreadado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.


SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia Óptica
 Laboratorio de Análisis de Concreto y Pavimentos
 Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.R. N° 204352

RUC: 20601685524
 [Pág. 25]



Ángel Fernández Quinzó N° 2509 Int. 104 Urb. Elío, Lima
Pasaje Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
Teléf. 064212021 / 964046688 / 955505264
Correo: admin@strador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
20/11/2022	18/12/2022	CM-03	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
DISTRITO : CHILCA
PROVINCIA : HUANCAYO
DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-8 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339 604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad 28 días
Modalidad : Muestreado por el Laboratorio
Metodo de Muestreo : NTP 399 604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Refrendado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm²)	Tipo de Bloque
1	CM-03 01	20/11/2022	18/12/2022	28 días	SÍ	41899 mm²	214.82 kN	5.1	52.3	Bloque de Concreto Sust. 5% AF x Vidrio Triturado
2	CM-03 02	20/11/2022	18/12/2022	28 días	SÍ	42340 mm²	212.25 kN	5.0	51.1	Bloque de Concreto Sust. 5% AF x Vidrio Triturado
							213.54 kN	5.1	51.7	

Este informe de Resultados sólo aplica a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

SILVER GEOTEC S.A.C.
Ingeniería de Suelos y Geotecnia
Consultoría Técnica

NOTAS:

- 1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 kN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Refrendado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
Geotecnia Geotécnica
Laboratorio de Suelos, Concreto y Zedimento

Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
C.I.F. N° 264952

RUC: 20601685524
(Pág. 26)



Ángel Fernández Quiroz N° 2509 Int. 104 Urb. Lima
 Pasaje Huénes N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 064212021 / 964046688 / 955505584
 Correo: administrador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
21/11/2022	28/11/2022	CM-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-6 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
 - DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad 7 días
 Modalidad : Muestreo por el Laboratorio
 Metodo de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Refrendado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm²)	Tipo de Bloque
1	CM-01 01	21/11/2022	28/11/2022	7 días	SI	41904 mm²	167.14 kN	4.0	40.7	Bloque de Concreto Sust. 10% AF x Vidrio Triturado
2	CM-01 02	21/11/2022	28/11/2022	7 días	SI	41899 mm²	170.08 kN	4.1	41.4	Bloque de Concreto Sust. 10% AF x Vidrio Triturado
							168.61 kN	4.0	41.0	

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos especificados en el ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

NOTAS:

1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 MN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Refrendado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Ploy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia Geofísica
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento
 Inc. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
 [Pág. 27]



Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
Pasaje Huánes N° 122-152 Chilca, Huancayo
Tel: 064212021 / 964046688 / 955509584
Correo: administrador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
21/11/2022	05/12/2022	CM-02	SG N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

 UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

 - ASTM E4-6 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
 - DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

 Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad 14 días
 Modalidad : Muestreo por el Laboratorio
 Metodo de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Retreadado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm²)	Tipo de Bloque
1	CM-02_01	21/11/2022	05/12/2022	14 días	Sí	41464 mm²	162.85 kN	3.9	40.1	Bloque de Concreto Sust. 10% AF x Vidrio Triturado
2	CM-02_02	21/11/2022	05/12/2022	14 días	Sí	42632 mm²	164.85 kN	3.9	39.4	Bloque de Concreto Sust. 10% AF x Vidrio Triturado
							163.85 kN	3.9	39.7	

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos especificados a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización por escrito del LABORATORIO.

NOTAS:

1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 MN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Retreadado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

 Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Gestión Geotécnica
 Laboratorio de Ensayo de Concreto y Pavimentos
 Ing. Civil Johnny R. RAYMONDO OLIVERA
 C.I.P. N° 201352

 RUC: 20601685524
 [Pág. 28]



Ángel Fernández Quiroz N° 2009 Int. 104 Urb. Elio,
Panaja Nules N° 122-152 Chica, Huancayo
Telef. 064212021 / 964046688 / 955509584
Correo: adm@instituto@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
21/11/2022	19/12/2022	CM-03	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
DISTRITO : CHILCA
PROVINCIA : HUANCAYO
DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-8 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad 28 días
Modalidad : Muestreo por el Laboratorio
Método de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Refrendado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm²)	Tipo de Bloque
1	CM-03_01	21/11/2022	19/12/2022	28 días	SI	41760 mm²	163.24 kN	3.9	39.9	Bloque de Concreto Sust. 10% AF x Vidrio Triturado
2	CM-03_02	21/11/2022	19/12/2022	28 días	SI	42195 mm²	158.89 kN	3.8	38.4	Bloque de Concreto Sust. 10% AF x Vidrio Triturado
							161.07 kN	3.8	39.1	

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de la LABORATORIO.

NOTAS:

1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 MU/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES:

El material de Refrendado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
Geotecnia Geofísica
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos
Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
[Pág. 29]

Laboratorio de Ensayos de Materiales, inscrito en el Registro de Propiedad Industrial del INDECOPI con Resolución N° 004588-2018/DSD



Ángel Fernández Químico N° 2809 Int. 104 Urb. Elso, Lima
Pasaje Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
Teléf. 064212021 / 964046688 / 955505584
Correo: administrador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
21/11/2022	28/11/2022	CM-01	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
DISTRITO : CHILCA
PROVINCIA : HUANCAYO
DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-8 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad 7 días
Modalidad : Muestreado por el Laboratorio
Método de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Refrendado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Bloque
1	CM-01_01	21/11/2022	28/11/2022	7 días	Sí	42340 mm ²	211.61 kN	5.0	51.0	Bloque de Concreto Sust. 15% AF x Vidrio Triturado
2	CM-01_02	21/11/2022	28/11/2022	7 días	Sí	42192 mm ²	216.15 kN	5.1	52.2	Bloque de Concreto Sust. 15% AF x Vidrio Triturado
							213.88 kN	5.1	51.6	

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

NOTAS:

1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 kN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Refrendado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
Ingeniería de Suelos y Geotecnia
Consultoría Técnica
Laboratorio de Ensayos de Concreto y Pavimentos
Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
C.T.P. N° 204354

RUC: 20601685524
[Pág. 30]



Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elia, Lima
 Pasaje Naves N° 122-152 Chifca, Huancayo
 Telef. 064212021 / 964046686 / 955509584
 Correo: administrador@silvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
21/11/2022	05/12/2022	CM-02	SG N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-6 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad 14 días
 Modalidad : Muestreo por el Laboratorio
 Metodo de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Retreadado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm²)	Tipo de Bloque
1	CM-02_01	21/11/2022	05/12/2022	14 días	Sí	42632 mm²	198.24 kN	4.7	47.4	Bloque de Concreto Sust. 15% AF x Vidrio Triturado
2	CM-02_02	21/11/2022	05/12/2022	14 días	Sí	42195 mm²	204.45 kN	4.8	49.4	Bloque de Concreto Sust. 15% AF x Vidrio Triturado
							201.35 kN	4.7	48.4	

Este informe de resultado sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO.

NOTAS:

- 1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 MPa/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Retreadado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia - Geofísica
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos
 Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524
 [Pág. 31]



Ángel Fernández Quinzó N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima
 Pasaje Naves N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Telef. 064212021 / 964046688 / 955505584
 Correo: adm@laboratorioilvergeotec.com

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA INICIO DE MUESTREO	FECHA FINAL DE ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
21/11/2022	19/12/2022	CM-03	SG. N°442/2022

SOLICITANTE:

Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

TESIS

"EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍA DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DE LAS ROTURAS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.
 DISTRITO : CHILCA
 PROVINCIA : HUANCAYO
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

REFERENCIAS NORMATIVAS:

- ASTM E4-6 VERIFICACIÓN ESTÁNDAR DE MÁQUINAS DE ENSAYO
 - DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO USADOS EN ALBAÑILERÍA SEGÚN NTP 339.604

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Tipo de Ensayo : Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Edad : 28 días
 Modalidad : Muestreado por el Laboratorio
 Metodo de Muestreo : NTP 399.604 Método de Ensayo para el Muestreo y Ensayos de Bloques de Concreto Usados en Albañilería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

N°	Código del Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad	Refrendado	Área de la Sección Bruta	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo en Compresión (Mpa)	Esfuerzo en Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Bloque
1	CM-03_01	21/11/2022	19/12/2022	28 días	SI	41760 mm ²	193.25 kN	4.6	47.2	Bloque de Concreto Sust. 15% AF x Vidrio Triturado
2	CM-03_02	21/11/2022	19/12/2022	28 días	SI	42192 mm ²	197.20 kN	4.7	47.7	Bloque de Concreto Sust. 15% AF x Vidrio Triturado
							195.23 kN	4.7	47.4	

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

NOTAS:

- 1) Los ensayos se efectuaron en una prensa hidráulica del fabricante PINZUAR LTDA, modelo PC-42, serie 457 con carga máxima de 1000 kN. Aplicando una velocidad de carga de 2.0 kN/seg en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15

OBSERVACIONES: El material de Refrendado para los ladrillos fue yeso con Cemento.

Realizado: Tec. Roy S.R.
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

SILVER GEOTEC S.A.C.
 Geotecnia Científica
 Laboratorio de Suelos, Cimentos y Pavimentos
 Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA
 C.I.R. N° 204352

RUC: 20601685524
 [Pág. 32]

ANEXO 4: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 urb. Elio, Lima
 Psje. Núñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Celular: 964046688 / 955505584
 Teléfono Fijo: 064-212021
 Correo: silvergeosac@gmail.com

FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

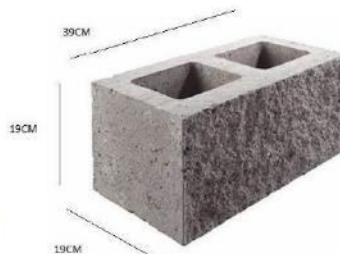
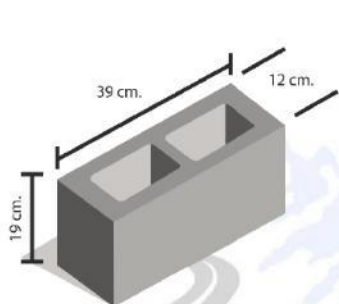
TESIS: "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

TESISTA: Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

FECHA DE MUESTREO:..... FECHA DE RUPTURA.....

ÁREA BRUTA:..... EDAD:.....

CARGA:..... VELOCIDAD:.....



FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

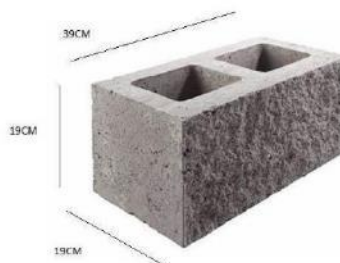
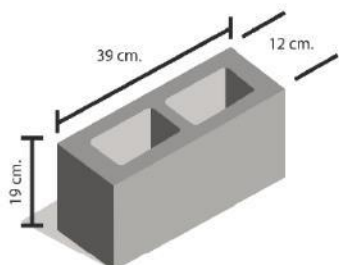
TESIS: "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

TESISTA: Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

FECHA DE MUESTREO:..... FECHA DE RUPTURA.....

ÁREA BRUTA:..... EDAD:.....

CARGA:..... VELOCIDAD:.....



FORMATO PARA REGISTRAR DATOS DE LA ABSORCIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

TESIS: "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

TESISTA: Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

FECHA DE REGISTRO DE DATOS:

PATRÓN					
Descripción	Var.	Und	M-01	M-02	M-03
Masa Seca del Bloque	Wd	gr			
Masa Saturada del Bloque	Ws	gr			
Masa Soporte		gr			
Masa Soporte + Bloque Sumergido		gr			
Masa Sumergida	Wi	gr			

ADICIÓN 5% VIDRIO TRITURADO					
Descripción	Var.	Und	M-01	M-02	M-03
Masa Seca del Bloque	Wd	gr			
Masa Saturada del Bloque	Ws	gr			
Masa Soporte		gr			
Masa Soporte + Bloque Sumergido		gr			
Masa Sumergida	Wi	gr			

ADICIÓN 10% VIDRIO TRITURADO					
Descripción	Var.	Und	M-01	M-02	M-03
Masa Seca del Bloque	Wd	gr			
Masa Saturada del Bloque	Ws	gr			
Masa Soporte		gr			
Masa Soporte + Bloque Sumergido		gr			
Masa Sumergida	Wi	gr			

ADICIÓN 15% VIDRIO TRITURADO					
Descripción	Var.	Und	M-01	M-02	M-03
Masa Seca del Bloque	Wd	gr			
Masa Saturada del Bloque	Ws	gr			
Masa Soporte		gr			
Masa Soporte + Bloque Sumergido		gr			
Masa Sumergida	Wi	gr			



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 urb. Elio, Lima
 Psje. Núñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Celular: 964046688 / 955505584
 Teléfono Fijo: 064-212021
 Correo: silvergeosac@gmail.com

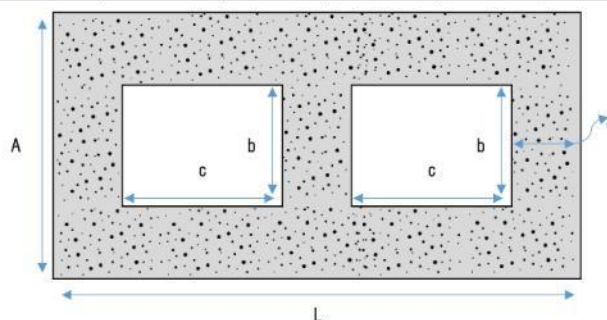
FORMATO PARA REGISTRAR DATOS DE MEDICIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO SEGÚN NTP 339.604

TESIS: "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

TESISTA: Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

FECHA DE REGISTRO DE DATOS:

Tipo	Muestra	DIMENSIONES PROMEDIO DE BLOQUES DE CONCRETO						
		A	L	b	c	e	h (altura)	Área Bruta
Patrón	M-01							
	M-02							
	M-03							
	M-04							
	M-05							
	M-06							
Vidrio Triturado al 5%	M-01							
	M-02							
	M-03							
	M-04							
	M-05							
	M-06							
Vidrio Triturado al 10%	M-01							
	M-02							
	M-03							
	M-04							
	M-05							
	M-06							
Vidrio Triturado al 15%	M-01							
	M-02							
	M-03							
	M-04							
	M-05							
	M-06							



Formato de registro de datos para el ensayo peso específico y absorción del agregado grueso. Según NTP 400.021 (Revisada el 2020)	Código	SGT-442/2022
	Versión	A.04

Datos:

Nombre de la Tesis : "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"
 Tesista : Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO
 Código de Tesis : SGT-442/2022

Datos de la Muestra:

Tipo de Agregado : Agregado Grueso
 Código de Muestra : M-02 Tamaño Máximo Nominal : 1/2" Masa mínima requerida : 2000 gr
 Masa de ensayo : 2015 gr

Consideraciones para el Ensayo:

Fecha de Ensayo : 17-11-2022 Hora de Ensayo : 11:00 am
 Temp. Ambiente : 12°C Hum. Relativa : 40%
 Código de Balanza Retenido el Tamiz N°4 : SG-GP5
 Técnico Encargado del Ensayo : Mark Casavila

Registro de Datos:

Secado a Peso Constante: A 110°C No se realizó el secado.
 Inmersión de la Muestra: 24 hrs. No se realizó la Inmersión.

Tamaño Máximo Nominal	Cantidad de Muestra Mínima
1/2" o menos	2 kg
3/4"	3 kg
1"	4 kg
1 1/2"	5 kg
2"	8 kg

- NTP 400.021 Tabla A-1

Descripción	Datos		
Masa de la Muestra Saturada Superficialmente Seca	2015 gr		
Masa de la Muestra Sumergida ⁽¹⁾	1263 gr		
Código del Recipiente	M-27		
Masa del Recipiente	376.5		
Determinación del Secado a Masa Constante	Fecha	Hora	Masa
Masa del Recipiente + Muestra Saturada	17-11-22	11:30 am	2381 gr
1er Masa del Recipiente + Muestra Seca	17-11-22	4:00 pm	2374 gr
2da Masa del Recipiente + Muestra Seca	17-11-22	5:00 pm	2372.5 gr
3ra Masa del Recipiente + Muestra Seca	17-11-22	6:00 pm	2372.5 gr

- Nota ⁽¹⁾: Para establecer la Masa Sumergida, se debe de tarar la canastilla, y esta debe de estar completamente sumergida por debajo de 1cm como mínimo del nivel del agua.

Observaciones:

.....

Mark Casavila
 V°B Técnico de Laboratorio
 Técnico : Mark Casavila

[Firma]
 V°B Especialista

Formato de registro de datos para el ensayo peso específico y absorción del agregado fino. Según NTP 400.022 (Revisada el 2020)	Código	SGT-442/2022
	Versión	A.04

Datos:

Nombre de la Tesis : "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

Tesista : Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

Código de Tesis : SGT-442/2022

Datos de la Muestra:

Tipo de Agregado : Agregado Fino

Código de Muestra : n-01 Masa mínima requerida : 1500 gr Masa de ensayo : 1500 gr

Consideraciones para el Ensayo:

Fecha de Ensayo : 17-11-2022 Hora de Ensayo : 10:00 am

Temp. Ambiente : 11°C Hum. Relativa : 41%

Código de Balanza Pasante el Tamiz N°4 : SG-GP2

Técnico Encargado del Ensayo : Mark Casavilca

Registro de Datos:

- Secado a Peso Constante: A 110°C No se realizó el secado.
 Inmersión de la Muestra: 24 hrs. No se realizó la Inmersión.

Método Usado: Método Gravimétrico

Descripción	Datos		
Masa de la Fiola	162.96 gr		
Masa de la Fiola+Masa del agua hasta la marca de Calibración	661.28 gr		
Masa de la Muestra sss	500 gr		
Masa de la Fiola+Masa de la Muestra sss+ Masa del agua hasta la marca de Calibración	973.65 gr		
Código del Recipiente	M-21		
Masa del Recipiente	388.10 gr		
Determinación del Secado a Masa Constante	Fecha	Hora	Masa
Masa del Recipiente + Muestra Saturada	17-11-22	10:30 am	899.5 gr
1er Masa del Recipiente + Muestra Seca	17-11-22	3:00 pm	885.1 gr
2da Masa del Recipiente + Muestra Seca	17-11-22	4:00 pm	883.5 gr
3ra Masa del Recipiente + Muestra Seca	17-11-22	5:00 pm	883.5 gr

Cantidad de Muestra Mínima
1.5 kg

Observaciones: _____

Mark Casavilca
 V°B Técnico de Laboratorio
 Técnico : Mark Casavilca

[Firma]
 V°B Especialista

Formato de registro de datos para el ensayo determinación de la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
Según Norma NTP 400.017 (Revisada 2020)

Datos del Proyecto:

Tesis : "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

Tesista : Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

Código : SG1-442/2022

Datos de la Muestra:

Tipo de Agregado : A. Fino y A. Grueso

Código de Muestra : 17-01

Pesos Unitarios

Fecha de Ensayo : 18-11-2022

Hora Ensayo : 10:00 am

Temp. Ambiente : 12°C

Hum. Relativa : 40%

Código de Balanza Utilizada : SG-GP5

Técnico Encargado del Ensayo : Maik Casavilca

Código de Molde Utilizado : SG-PU-001

Registro de Datos de Ensayo:

Condición de la Muestra: Secado al Horno a 110°C En su condición Natural

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO SUELTO			AGREGADO FINO COMPACTO		
	1	2	3	1	2	3
N° de Ensayo	1	2	3	1	2	3
Código de Molde	SG-PU-001	SG-PU-001	SG-PU-001	SG-PU-001	SG-PU-001	SG-PU-001
Masa del Molde (gr)	1636	1636	1636	1636	1636	1636
Masa de Molde + Arido (gr)	5874	5922	5753	6352	6409	6263

DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO SUELTO			AGREGADO GRUESO COMPACTO		
	1	2	3	1	2	3
N° de Ensayo	1	2	3	1	2	3
Numero de Molde	SG-PU-001	SG-PU-001	SG-PU-001	SG-PU-001	SG-PU-001	SG-PU-001
Masa del Molde (gr)	1636	1636	1636	1636	1636	1636
Masa de Molde + Arido (gr)	5599	5614	5514	6210	6078	6255

Método de Compactación: Variado (Rodding) Percusión (Jigging)

Observaciones: El volumen del molde fue determinado con el Método NTP 400.017
El factor "F" será expresado en los formatos de salida del Laboratorio.


V°B
Técnico de Laboratorio


V°B
Ingeniero Especialista

Formato de registro de datos para el ensayo de determinación del contenido de humedad total evaporable del Agregado Grueso
Según NTP 339.185 (Revisada el 2021)

Datos del Proyecto:

Tesis : "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

Tesista : Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

Código : SGT-442/2022

Datos de la Muestra:

Tipo de Agregado : A. Grueso

Código de Muestra : M-02 Masa Mínima Requerida: 2000 gr Masa de Ensayo: 2084 gr

Tamaño Máximo Nominal: 1/2"

Humedad

Fecha de Ensayo : 15-11-2022 Hora Ensayo : 10:00 am

Temp. Ambiente : 12°C Hum. Relativa : 46%

Código de Balanza Utilizada : SG-GP2

Técnico Encargado del Ensayo : Mark Casavilca

Temperatura de Secado : 60°C 110°C

Código del Horno de Secado : SG-HT-001

Registro de Datos del Contenido de Humedad del Agregado Grueso:

DESCRIPCIÓN	Datos			Tamaño Máximo Nominal	Cantidad de Muestra Mínima
	Fecha	Hora	Masa		
Código de Recipiente	M-03			Nº4	0.5 kg
Masa del Recipiente	370 gr			3/8"	1.5 kg
Masa de la Muestra Húmeda + Recipiente	2454 gr			1/2"	2.0 kg
Determinación del Secado a Masa Constante	Fecha	Hora	Masa	3/4"	3.0 kg
1er Masa de la Muestra Seca + Recipiente	15-11-2022	4:00 pm	2440 gr	1"	4.0 kg
2da Masa de la Muestra Seca + Recipiente	15-11-2022	5:00 pm	2439 gr	1 1/2"	6.0 kg
3ra Masa de la Muestra Seca + Recipiente	15-11-2022	6:00 pm	2439 gr		

Observaciones:

Charlotte

Vº B

Técnico de Laboratorio

JVB

Vº B

Ingeniero Especialista

Formato de registro de datos para el ensayo de determinación del contenido de humedad total evaporable del Agregado Fino
Según NTP 339.185 (Revisada el 2021)

Datos del Proyecto:

Tesis : "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

Tesisista: Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

Código: SGT-442/2022

Datos de la Muestra:

Tipo de Agregado : A Fino

Código de Muestra : M-01 Masa Mínima Requerida: 500 gr Masa de Ensayo: 1637 gr

Humedad

Fecha de Ensayo : 15-11-2022 Hora Ensayo : 9:00 am

Temp. Ambiente : 12°C Hum. Relativa : 45%

Código de Balanza Utilizada : SG-GP2

Técnico Encargado del Ensayo : Mait Casavilca

Temperatura de Secado : 60°C 110°C

Código del Horno de Secado : SG-HT-001

Registro de Datos del Contenido de Humedad del Agregado Fino:

DESCRIPCIÓN	Datos			Tamaño Máximo Nominal	Cantidad de Muestra Mínima
	Fecha	Hora	Masa		
Código de Recipiente	<u>P-01</u>				
Masa del Recipiente	<u>376 gr</u>			Nº4	0.5 kg
Masa de la Muestra Húmeda + Recipiente	<u>2013 gr</u>			3/8"	1.5 kg
Determinación del Secado a Masa Constante	Fecha	Hora	Masa	1/2"	2.0 kg
1ra Masa de la Muestra Seca + Recipiente	<u>15-11-2022</u>	<u>3:00 pm</u>	<u>1998 gr</u>	3/4"	3.0 kg
2da Masa de la Muestra Seca + Recipiente	<u>15-11-2022</u>	<u>4:00 pm</u>	<u>1995 gr</u>	1"	4.0 kg
3ra Masa de la Muestra Seca + Recipiente	<u>15-11-2022</u>	<u>5:00 pm</u>	<u>1995 gr</u>	1 1/2"	6.0 kg

Observaciones: _____



 V° B
 Técnico de Laboratorio



 V° B
 Ingeniero Especialista

Formato de registro de datos para el ensayo de análisis granulométrico del agregado fino. Según NTP 400.012 (Revisada el 2021)	Código	SGT-442/2022
	Versión	A.04

Datos:

Nombre de la Tesis : "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

Tesista : Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

Código de Tesis : SGT-442/2022

Datos de la Muestra:

Tipo de Agregado : Agregado Fino

Código de Muestra : M-01 Masa Mínima Requerida : 300 gr Masa de Ensayo : 1615 gr

Granulometría:

Fecha de Ensayo : 15-11-2022 Hora de Ensayo : 3:00 pm

Temp. Ambiente : 17°C Hum. Relativa : 47%

Código de Balanza Retenido hasta el Tamiz N°10 : SG-GP5

Código de Balanza Pasante el Tamiz N°10 : SG-GP2

Técnico Encargado del Ensayo : Maik Casavila

Registro de Datos del Análisis Granulométrico del Agregado Fino:

Tamiz (apertura)	Masa Retenida
3/8" (9.5 mm)	0 gr
N°4 (4.75 mm)	78 gr
N°8 (2.36 mm)	130 gr
N°16 (1.18 mm)	145 gr
N°30 (600 µm)	477 gr
N°50 (300 µm)	542 gr
N°100 (150 µm)	172 gr
N°200 (75 µm)	29 gr
Fondo	2 gr

Agregado Fino Seco	Cantidad de Muestra Mínima
	300 gr

- NTP 400.012 Item 7.3

Observaciones:

.....

.....

.....

Maik Casavila
 V°B Técnico de Laboratorio
 Técnico : Maik Casavila

[Signature]
 V°B Especialista

Formato de registro de datos para el ensayo de análisis granulométrico del agregado Grueso. Según NTP 400.012 (Revisada el 2021)	Código	SGT-442/2022
	Versión	A.04

Datos:

Nombre de la Tesis : "EL VIDRIO TRITURADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO EN TABIQUERÍAS DE ALBAÑILERÍA, HUANCAYO 2022"

Tesisista : Bach. OXALC JOSHEP, HUAROC ARROYO

Código de Tesis : SGT-442/2022

Datos de la Muestra:

Tipo de Agregado : Agregado Grueso

Código de Muestra : M-02

Tamaño máximo : 3/4"

Tamaño Máximo Nominal : 1/2"

Masa mínima requerida : 2000 gr

Masa de ensayo : 2680 gr

Granulometría:

Fecha de Ensayo : 15-11-2022

Hora de Ensayo : 9:30 am

Tamp. Ambiente : 13°C

Hum. Relativa : 45%

Código de Balanza Retenido hasta el Tamiz N°10 : SG-GP5

Código de Balanza Pasante el Tamiz N°10 : SG-GP2

Técnico Encargado del Ensayo : Maik Casavilca

Registro de Datos del Análisis Granulométrico del Agregado Global:

Tamiz (abertura)	Masa Retenida
1 1/2" (37.5 mm)	<u>0</u> gr
1" (25.0 mm)	<u>0</u> gr
3/4" (19.0 mm)	<u>0</u> gr
1/2" (12.5 mm)	<u>183</u> gr
3/8" (9.5 mm)	<u>1027</u> gr
N°4 (4.75 mm)	<u>1336</u> gr
N°8 (2.36 mm)	<u>95</u> gr
N°16 (1.18 mm)	<u>25</u> gr
N°50 (300 μm)	<u>10</u> gr
Fondo	<u>4</u> gr

Tamaño Máximo Nominal	Cantidad de Muestra Mínima
3/8"	1 kg
1/2"	2 kg
3/4"	5 kg
1"	10 kg
1 1/2"	15 kg

- NTP 400.012 Anexo A, Tabla A-1

Observaciones:

.....

.....

.....

Maik Casavilca
V°B Técnico de Laboratorio
Técnico : Maik Casavilca

[Firma]
V°B Especialista

Hoja [1 de 1]

ANEXO 5: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 urb. Elio, Lima
 Psje. Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Celular: 964046688 / 955505584
 Teléfono Fijo: 064-212021
 Correo: silvergeosac@gmail.com



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TEST & CONTROL S.A.C.

Laboratorio de Calibración
 En su sede ubicada en Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma
NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Familiarizado a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acc-OSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019
 Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023

ESTELA CONTRERAS JUGO
 Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 139 2019-INACAL/EA
 Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N°04-18-INACAL/DA
 Registro N° : LC-016

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Acta de Acreditación y sólo es nortificante de que el laboratorio puede emitir según su alcance de acreditación, subproductos, subcertificados y reportes de ensayos. El alcance y vigencia de la certificación en la página web www.inacal.gob.pe y en el portal de datos públicos de la Oficina de Transparencia del Poder Judicial. La Dirección de Acreditación del INACAL es dependiente del Organismo de Investigación Científica del Poder Judicial. Acreditación: Dirección de Acreditación - INACAL. (007) y el Acuerdo de Reconocimiento emitido por el International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acc-OSP-05M19v. 02



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 urb. Elio, Lima
 Psje. Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Celular: 964046688 / 955505584
 Teléfono Fijo: 064-212021
 Correo: silvergeosac@gmail.com



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
 NTP ISO / IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC-09901-2022

PROFORMA : 11317A Fecha de emisión : 2022 - 06 - 08 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : SILVER GEOTEC S.A.C.
 Dirección : Pj. Nuñez Nro. 122 Junín-Huancayo-Chilca

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO
 Marca : PINZUAR
 Modelo : PC-42
 N° Serie : 457
 Intervalo de Indicación : 1000 kN
 Resolución : 0,01 kN
 Procedencia : No Indica
 Código de Identificación : No Indica
 Ubicación : Laboratorio
 Fecha de Calibración : 2022 - 06 - 07

LUGAR DE CALIBRACIÓN
 Instalaciones de SILVER GEOTEC S.A.C.

METODO DE CALIBRACIÓN
 La calibración se efectuó por comparación directa utilizando un instrumento patrón calibrado.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	16,5°C	16,4°C
HUMEDAD RELATIVA	48,0%	48,0%

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
 El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.


 Lic. Nicolás Ramos Paucar
 Gerente Técnico
 C.F.P. N° 8316



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 urb. Elio, Lima
 Psje. Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Celular: 964046688 / 955505584
 Teléfono Fijo: 064-212021
 Correo: silvergeosac@gmail.com



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
 NTP ISO / IEC 17025:2017



Certificado : TC-09001-2022
 Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Balanza de Presión AEP Transducers	Celda de Carga 3MN 5000 Kn	12821C

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo (kN)	Lectura Convencionalmente Verdadera (kN)	Error (kN)	Incertidumbre (kN)
10,12	9,94	0,18	0,01
50,08	49,13	0,95	0,01
100,13	98,21	1,92	0,01
200,08	196,22	3,86	0,01
300,12	294,33	5,79	0,01
400,08	392,32	7,76	0,01
500,10	490,37	9,73	0,01
600,08	588,46	11,62	0,01

OBSERVACIONES.

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Jr. Condesa de Lemos N° 117 San Miguel - Lima (01) 2629545 990089889 informes@testcontrol.com.pe
 Empresa con **responsabilidad social**, acercando la ciencia a los que comparten nuestra **pasión por la metrología**.



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 urb. Elio, Lima
 Psje. Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Celular: 964046688 / 955505584
 Teléfono Fijo: 064-212021
 Correo: silvergeosac@gmail.com



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
 EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
 INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



Certificado de Calibración

TC - 09248 - 2022

Prufoma : 11317A Fecha de emisión : 2022-06-09

Solicitante : SILVER GEOTEC S.A.C.
 Dirección : Pj. Nuñez Nro. 122 Junín-Huancayo-Chilca

Instrumento de medición : Balanza
 Tipo : Electrónica
 Marca : CHAUS
 Modelo : R31P30
 N° de Serie : 8336130194
 Capacidad Máxima : 30000 g
 Resolución : 10 g
 División de Verificación : 10 g
 Clase de Exactitud : III
 Capacidad Mínima : 200 g
 Procedencia : CHINA
 Identificación : No Indica
 Ubicación : Laboratorio
 Variación de ΔT Local : 5 °C
 Fecha de Calibración : 2022-06-07

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Lugar de calibración
 Instalaciones de SILVER GEOTEC S.A.C.

Método de calibración
 La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIIA". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
 Gerente Técnico
 CFP: 0316

PGC-16-r09/Diciembre 2019/Rev.05

Página : 1 de 3



Jr. Condesa de Lemos N°117
 San Miguel, Lima

(01) 262 9536
 (51) 988 901 065

informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe



Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 urb. Elio, Lima
 Psje. Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Celular: 964046688 / 955505584
 Teléfono Fijo: 064-212021
 Correo: silvergeosac@gmail.com



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
 EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
 INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



Certificado de Calibración
 TC - 09248 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-00555-2022 Abril 2022
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-06242-2022 Abril 2022
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-06243-2022 Abril 2022
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-06244-2022 Abril 2022
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-06809-2021 Julio 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,2 °C	15,2 °C
Humedad Relativa	57 %	58 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	15 000	7	-2	1	30000	30 000	8	-3
2		15 000	5	0	2		30 000	8	-3
3		15 000	5	0	3		30 000	8	-3
4		15 000	6	-1	4		30 000	7	-2
5		15 000	6	-1	5		30 000	7	-2
6		15 000	5	0	6		30 000	8	-3
7		15 000	7	-2	7		30 000	8	-3
8		15 000	7	-2	8		30 000	7	-2
9		15 000	6	-1	9		30 000	8	-3
10		15 000	5	0	10		30 000	8	-3
Emax - Emin (g)					Emax - Emin (g)				
e.m.p. ± (g)					e.m.p. ± (g)				

PGC-16-r09/Diciembre 2019/Rev.05

Página : 2 de 3

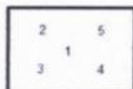


Jr. Condesa de Lemos Nº117
 San Miguel, Lima

(01) 262 9536
 (51) 988 901 985

informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado de Calibración
TC - 09248 - 2022



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,2 °C	15,2 °C
Humedad Relativa	58 %	58 %

N°	Determinación de Eo				Determinación del Error Corregido Ec					e.m.p.
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	100	100	8	-1	10000	10 000	7	-2	-1	20
2	100	100	4	1		10 000	5	0	-1	
3	100	100	7	-2		10 000	6	-1	1	
4	100	100	7	-2		10 000	6	-1	-1	
5	100	100	5	0		10 000	5	0	0	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,2 °C	15,2 °C
Humedad Relativa	58 %	57 %

Carga (g)	Carga Creciente				Carga Decreciente				e.m.p. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
100	100	6	-1						
200	200	7	-2	-1	200	6	-1	0	10
1 000	1 000	6	-1	0	1 000	7	-2	-1	10
5 000	5 000	6	-1	0	5 000	6	-1	0	10
7 000	7 000	4	1	-2	7 000	5	0	1	20
10 000	10 000	5	0	1	10 000	6	-1	0	20
15 000	15 000	7	-2	-1	15 000	7	-2	-1	20
17 000	17 000	6	-1	0	17 000	7	-2	-1	20
20 000	20 000	7	-2	-1	20 000	6	-1	0	20
25 000	25 000	7	-2	-1	25 000	7	-2	-1	30
30 001	30 000	8	-4	-3	30 000	7	-3	-2	30

Donde:

I : Indicación de la balanza
e.m.p. : Error máximo permitido
ΔL : Carga incrementada
E : Error encontrado
Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

Lectura corregida e Incertidumbre de la balanza

$$\text{Lectura Corregida} = R + 3,60 \times 10^{-5} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{7,63 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 3,55 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R : Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración (g)

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta adhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 29 990 g para una carga de valor nominal 30000 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento





Jr. Ángel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 urb. Elio, Lima
 Psje. Nuñez N° 122-152 Chilca, Huancayo
 Celular: 964046688 / 955505584
 Teléfono Fijo: 064-212021
 Correo: silvergeosac@gmail.com



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
 NTP ISO / IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 09902 - 2022

Proforma : 11317 Fecha de Emisión : 2022-06-10

SOLICITANTE : SILVER GEOTEC S.A.C.
 Dirección : P.J. NUÑEZ NRO. 122 JUNÍN-HUANCAYO-CHILCA

EQUIPO : HORNO
 Marca : A&A INSTRUMENTS
 Modelo : STHX-1A
 Número de Serie : 16635
 Identificación : NO INDICA
 Procedencia : NO INDICA
 Circulación del aire : Ventilación natural
 Ubicación : LABORATORIO
 Fecha de Calibración : 2022-06-07

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	DIGITAL	0 °C a 300 °C	0,1 °C
Selector	DIGITAL	0 °C a 300 °C	0,1 °C

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

LUGAR DE LA CALIBRACIÓN
 Instalaciones de SILVER GEOTEC S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, Junio 2009: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático" publicada por el SNM/ INDECOPI.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Temperatura	Humedad	Tensión
Inicial	14,6 °C	56 %hr	221 V
Final	15 °C	51 %hr	221 V

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
 Gerente Técnico
 CFP: 0316

PGC-16-r11/Octubre 2021/Rev.01

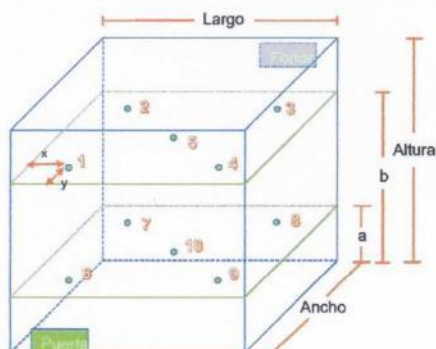
Página : 1 de 6

Jr. Condesa de Lemos N° 117 San Miguel - Lima ☎ (01) 2629545 📞 990099689 📧 informes@ttestcontrol.com
 Empresa con **responsabilidad social**, acercando la ciencia a los que comparten nuestra pasión por la metrología.

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrones de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,16 °C hasta 0,18 °C.	LT-0849-2021

UBICACIÓN DE LOS SENSORES DENTRO DEL MEDIO ISOTERMO



Largo :	50,0 cm	a :	5,0 cm	x :	6,0 cm
Ancho :	38,0 cm	b :	34,0 cm	y :	5,0 cm
Altura :	50,0 cm				

Los termopares 5 y 10 se ubicaron en el centro de su respectivos niveles.
El medio isoterma tenía 2 pantallas al momento de iniciar la calibración.

NOMENCLATURA DE ABREVIATURAS

t	: Instante de tiempo en minutos.	T.PROM	: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de
I	: Indicación del termómetro del equipo.	Tprom	: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante
T. MÁX	: Temperatura máxima por sensor	DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.
T. MÍN	: Temperatura mínima por sensor		
T. max	: Temperatura máxima para un instante dado.		
T. min	: Temperatura mínima para un instante dado.		

ANEXO 6: PANEL FOTOGRAFICO

Figura 12. *Recolección y limpieza de botellas de Vidrio.*

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. *Botellas de vidrio limpias y listas para ser trituradas.*

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14. Trituración de botellas de vidrio.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 15. Tamizado del vidrio triturado por la malla #4.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 16. Muestreo de Agregados.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 17. Granulometría de los agregados por tamizado.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18. Ensayo de peso específico del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 19. Ensayo de peso unitario de los agregados.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 20. Fabricación de moldes de los bloques de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 21. Moldeado de los bloques de concreto con adición.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 22. Bloques de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 23. Curado de los bloques de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 24. Toma de medidas de los bloques de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 25. Refrentado de los bloques de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 26. Colocado de placas metálicas en el bloque de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 27. Ensayo de rotura a compresión de bloques de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 28. Resistencia máxima a compresión del bloque de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 29. Saturación del bloque de concreto para el ensayo de absorción.

Fuente: Elaboración propia.