



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de
concreto mediante la incorporación del corcho y poliestireno -
2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Caruajulca Soto, Segundo Genaro (orcid.org/0009-0007-4785-5689)
Urbina Olortegui, Jorge Antonio (orcid.org/0009-0006-4436-6209)

ASESOR:

Mg. Arévalo Vidal, Samir Augusto (orcid.org/0000-0002-6559-0334)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional y por creer en mi desde el primer día. Por sus sacrificios y apoyo constante que han sido la clave de mi éxito, a nuestros docentes que nos inculcaron los valores y la ética profesional de esta humilde profesión.

AGRADECIMIENTO

A dios por haberme dado la vida, y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación personal y profesional. A la Universidad Cesar Vallejo por darnos la oportunidad de culminar este proceso de formación profesional, a nuestro asesor por la constante dedicación, apoyo y experiencia profesional durante la elaboración y desarrollo de este proyecto.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, AREVALO VIDAL SAMIR AUGUSTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DEL CORCHO Y POLIESTIRENO - 2023", cuyos autores son URBINA OLORTEGUI JORGE ANTONIO, CARUAJULCA SOTO SEGUNDO GENARO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 18 de Marzo del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
AREVALO VIDAL SAMIR AUGUSTO DNI: 46000342 ORCID: 0000-0002-6559-0334	Firmado electrónicamente por: SAAREVALOV el 18- 03-2024 15:47:15

Código documento Trilce: TRI - 0740492



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CARUAJULCA SOTO SEGUNDO GENARO, URBINA OLORTEGUI JORGE ANTONIO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DEL CORCHO Y POLIESTIRENO - 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
URBINA OLORTEGUI JORGE ANTONIO DNI: 72432100 ORCID: 0009-0006-4436-6209	Firmado electrónicamente por: JAURBINA el 18-03- 2024 21:33:58
CARUAJULCA SOTO SEGUNDO GENARO DNI: 47923684 ORCID: 0009-0007-4785-5689	Firmado electrónicamente por: SGCARUAJULCA el 18-03-2024 22:06:59

Código documento Trilce: INV - 1592941

Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos.....	23
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN.....	72
VI. CONCLUSIONES.....	74
VII. RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS.....	77
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Clasificación de clases del ladrillo para albañilería.....	10
Tabla 02. Diseño de mezclas del 10% de adición de corcho	22
Tabla 03. Diseño de mezclas del 20% de adición de corcho.....	23
Tabla 04. Diseño de mezclas del 30% de adición de corcho.....	23
Tabla 05. Diseño de mezclas del 10% de adición de poliestireno.....	24
Tabla 06. Diseño de mezclas del 20% de adición de poliestireno.....	24
Tabla 07. Diseño de mezclas del 20% de adición de poliestireno.....	25
Tabla 08. Resultado de peso de los ladrillos.....	31
Tabla 9. Prueba de normalidad – Peso.....	32
Tabla 10. Coeficiente de correlación “r” de Pearson_ peso.....	33
Tabla 11. Resultados de los ladrillos base a los 7 días.....	34
Tabla 12. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 7 días.....	35
Tabla 13. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 7 días.....	36
Tabla 14. Resultados de los ladrillos base a los 14 días.....	38
Tabla 15. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 14 días.....	39
Tabla 16. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 14 días.....	40
Tabla 17. Resultados de los ladrillos base a los 28 días.....	42
Tabla 18. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 28 días.....	43
Tabla 19. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 28 días.....	44
Tabla 20. Tabla de resumen general de resultados de ensayos de compresión....	46
Tabla 21 Prueba de normalidad – ensayo de esfuerzo a la compresión.....	47
Tabla 22. Prueba de normalidad – ensayo de esfuerzo a la compresión.....	47
Tabla 23. Resultados de esfuerzo de flexión de los ladrillos base a los 7 días.....	48
Tabla 24. Resultados de esfuerzo de flexión de los ladrillos con adición de corcho a los 7 días.....	49
Tabla 25. Resultados de esfuerzo de flexión de los ladrillos con adición de poliestireno a los 7 días.....	51
Tabla 26. Resultados de esfuerzo de flexión de los ladrillos base a los 14 días....	52
Tabla 27. Resultados de esfuerzo de flexión de los ladrillos con adición de corcho a los 14 días.....	53

Tabla 28. Resultados de esfuerzos de flexión de los ladrillos con adición de poliestireno a los 14 días.....	54
Tabla 29. Tabla de resultado de esfuerzos de flexión de los ladrillos base a los 28 días.....	54
Tabla 30. Tabla de resultado de esfuerzos de flexión de los ladrillos con adición de corcho a los 28 días.....	56
Tabla 31. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 28 días	58.
Tabla 32. Tabla resumen general de resultados de ensayos de flexión.....	59
Tabla 33. Prueba de normalidad – Ensayo a Flexión.....	60
Tabla 34. Coeficiente de correlación “r” de Pearson_ ensayo a flexión.....	61
Tabla 35. Resultados de los ladrillos base a los 7 días.....	61
Tabla 36. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 7 días.....	62
Tabla 37. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 7 días.....	64
Tabla 38. Resultados de los ladrillos base a los 14 días	65
Tabla 39. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 14 días.....	66
Tabla 40. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 14 días ...	68
Tabla 41. Resultados de los ladrillos base a los 28 días.....	69
Tabla 42. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 28 días.	70
Tabla 43. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 28 días. ...	72
Tabla 44. Prueba de normalidad – Ensayo de ruptura.	73
Tabla 45. Coeficiente de correlación “r” de Pearson_ Ensayo de ruptura.	73
Tabla 46. Tabla resumen general de resultados de ensayos de ruptura.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Habilitación de espacio en ladrillera.....	15
Figura 02. Material – Corcho.....	15
Figura 03. Material – Poliestireno.....	15
Figura 04. Trituración de poliestireno.....	16
Figura 05. Corcho triturado.....	16
Figura 06. Incorporación de materiales.....	19
Figura 07. Proceso de moldeado.....	20
Figura 08. Mezcla de materiales.....	20
Figura 09. Secado de ladrillos.....	20
Figura 10. Apilamiento para curado.....	20
Figura 11. Peso de muestras base.....	20
Figura 12. Peso de muestras experimentales.....	21
Figura 13. Color ladrillo base.....	21
Figura 14. Color del ladrillo con adición de corcho.....	21
Figura 15. Color del ladrillo con adición de poliestireno.....	22
Figura 16. Máquina de ensayo de ruptura.....	22
Figura 17. Ruptura de muestras.....	22
Figura 18. Ensayo de compresión de ladrillo base.....	22
Figura 19. Ensayo de compresión ladrillos experimentales.....	23
Figura 20. Ensayo de flexión.....	23
Figura 21. Ruptura por esfuerzos de flexión.....	23
Figura 22. Mapa del Perú.....	24
Figura 23. Mapa del departamento de Cajamarca.....	24
Figura 24. Mapa de la provincia de Cajamarca.....	26
Figura 25. Resultados de ensayo granulométrico del hormigón de cerro.....	26
Figura 26. Resultado de ensayo granulométrico del poliestireno triturado.....	27
Figura 27. Resultados de ensayo granulométrico del corcho triturado.....	28
Figura 28. Color del ladrillo base.....	29
Figura 29. Color ladrillo con adición de corcho.....	29
Figura 30. Color del ladrillo con adición de poliestireno.....	30
Figura 31. Pesaje de ladrillos base.....	31
Figura 32. Pesaje de ladrillos experimentales.....	31

Figura 33. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de los ladrillos a los 7 días con adición de corcho al 10, 20, 30%.....	34
Figura 34. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de ladrillos a los 7 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	36
Figura 35. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de los ladrillos a los 14 días con adición de corcho al 10, 20, y 30%.....	38
Figura 36. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de los ladrillos a los 14 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	40
Figura 37. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de los ladrillos a los 28 días con adición de corcho al 10, 20, y 30%.....	42
Figura 38. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de los ladrillos a los 28 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	44
Figura 39. Grafica de resumen general de ensayo de compresión.....	45
Figura 40. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de los ladrillos a los 7 días con adición de corcho al 10,20 y 30%.....	47
Figura 41. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de los ladrillos a los 7 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	49
Figura 42. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de los ladrillos a los 14 días con adición de corcho al 10,20 y 30%.....	51
Figura 43. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de los ladrillos a los 14 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	52
Figura 44. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de los ladrillos a los 28 días con adición de corcho al 10,20 y 30%.....	54
Figura 45. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de los ladrillos a los 28 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	54
Figura 46. Grafica de resumen general de ensayos a flexión.....	57
Figura 47. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de los ladrillos a los 7 días con adición de corcho al 10,20 y 30%.....	59
Figura 48. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de los ladrillos a los 7 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	61
Figura 49. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de los ladrillos a los 14 días con adición de corcho al 10,20 y 30%.....	63

Figura 50. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de los ladrillos a los 14 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	65
Figura 51. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de los ladrillos a los 28 días con adición de corcho al 10,20 y 30%.....	67
Figura 52. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de los ladrillos a los 28 días con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.....	68
Figura 53. Grafica de resumen general de ensayos de ruptura.....	71

RESUMEN

Esta tesis se formula ante la inquietud de determinar las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto incorporando corcho y poliestireno. Fue un estudio con diseño de investigación experimental “cuasi experimental”, enfoque cuantitativo y nivel descriptivo de tipo aplicada. Con una población de 350 y muestra 315 unidades de ladrillos experimentales, en los que se realizaron ensayos a los 7, 14 y 28 días de edad con adición de corcho y poliestireno del 10%, 20% y 30%, los cuales se plasmaron en formatos validados por el laboratorio de concreto estandarizados con las NTP. E070 ALBAÑILERIA. Dichos datos se obtuvieron de los ensayos físicos y mecánicos realizados a nuestras unidades de estudio los cuales fueron validados por un certificado de laboratorio.

Los resultados obtenidos de los ensayos realizados indican como resultado más resaltante la variación de peso de los ladrillos con adición de corcho y poliestireno en un 30% que reduce el peso de los ladrillos en un 33% que los ladrillos normales siendo esto de gran ayuda en las edificaciones reduciendo el peso de las estructuras, concluyendo así que nuestros ladrillos experimentales arrojaron resultados favorables dentro de las propiedades físicas pero también dieron resultados desfavorables en las propiedades mecánicas.

Palabras clave: Propiedades físicas, propiedades mecánicas, corcho, poliestireno, ladrillos de concreto.

ABSTRACT

This thesis is formulated with the concern of determining the physical-mechanical properties of concrete bricks incorporating cork and polystyrene. It was a study with a “quasi-experimental” experimental research design, quantitative approach and applied descriptive level. With a population of 350 and sample 315 units of experimental bricks, in which tests were carried out at 7, 14 and 28 days of age with the addition of cork and polystyrene of 10%, 20% and 30%, which were reflected in formats validated by the concrete laboratory standardized with the NTP. E070 MASONRY. These data were obtained from the physical and mechanical tests carried out on our study units which were validated by a laboratory certificate.

The results obtained from the tests carried out indicate the most notable result is the variation in weight of the bricks with the addition of cork and polystyrene by 30%, which reduces the weight of the bricks by 33% than normal bricks, this being of great help in buildings by reducing the weight of the structures, thus concluding that our experimental bricks gave favorable results within the physical properties but also gave unfavorable results in the mechanical properties.

Keywords. Physical properties, mechanical properties, cork, polystyrene, concrete bricks.

Keywords. Physical properties, mechanical properties, cork, polystyrene, concrete bricks.

I. INTRODUCCIÓN.

Ecuador, El medio ambiente es ahora uno de los temas más importantes para nuevas propuestas arquitectónicas que conduzcan a la responsabilidad social hacia la biodiversidad. Los principales organismos internacionales están dando prioridad al medio ambiente, ya que es una de las preocupaciones de esta generación. Por esta razón las Naciones Unidas en sus objetivos de Desarrollo del Milenio fijados para el año 2015, establece el objetivo #7, que dice: “incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente. Cuando se trata de proteger el medio ambiente con un enfoque sostenible, los edificios se consideran una de las principales fuentes de demanda energética y contribuyen a grandes emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera. (Castillo et al, 2019, p. 1).

El uso de varios agregados alternativos (desperdicios de edificaciones o materiales de eliminación) para el diseño y la creación de un elemento de construcción, tiene como objetivo mejorar el rendimiento de los componentes. Si es mencionado por la ingeniería civil, prácticamente está buscando nuevas tecnologías que nos brinden otra alternativa para desarrollar un elemento constructivo. Por esta razón, esta tesis viene en la búsqueda de varios materiales que se pueden usar como una opción al construir espacio vital, edificios, etc. Su objetivo es otorgar conocimiento y materiales. Gracias a esto, esta investigación se lleva a cabo para desarrollar un nuevo elemento y también cumplir con las disposiciones de los estándares internacionales y nacionales como. En el planeta, el sector de la construcción está progresando día a día, existen nuevas técnicas, pero todas ellas necesitan ladrillos, y una de las variedades son bloques de concreto que están hechas de conglomerado de cantera. Así como progresa la construcción al igual la demolición, esto implica que el ecosistema este fuertemente influenciado por el aumento de la contaminación ambiental. En el área peruana, la construcción de casas y edificios aumentó en un 8% debido a este problema global, que es Covid-19. Hay dos formas de construir un muro, pero se seleccionan dependiendo de los pisos y el ahorro al momento de construir. Todos los ladrillos específicos están hechos con conglomerado de canteras, quedando mucho material de eliminación que es el resultado de las derribe de los edificios, lo que conduce a la contaminación como resultado de esta actividad. En Huaraz

también se tiene este hecho (construcciones y reorganización) o el resultado de prácticas erróneas al momento de la construcción lo que genera la contaminación del ambiente. si se reutiliza este material de limpieza como una alternativa en el sistema de construcción, considerándolo como alternativa de construcción. Las demandas de los ladrillos son de suma importancia en la construcción se toman básicamente cuando se lleva a cabo la confección de paredes (mampostería cerrada) y debe seguirse lo que se define en la NORMA E. 070 (Albañilería) (Dávila, 2021, p.9).

El objetivo de este proyecto de investigación fue determinar las propiedades físicas y mecánicas de elementos de mampostería no portantes fabricados con hormigón liviano a base de perlas de poliestireno con un diámetro de hasta 4,7 mm y arena fina con un coeficiente de finura de 1,12. La muestra son 30 unidades de bloques de concreto con perlas de poliestireno, las dimensiones de los bloques son 390 mm x 190 mm x 120 mm. Cumple con la norma NTP 399. 602 y está clasificado como bloque de concreto para fines no estructurales. Sin embargo, las propiedades físicas y mecánicas de estos bloques están especificadas en la norma técnica E. 070 – Albañilería, 2006. (Irigoín y Rodríguez, 2021, p. 14)

Para ello se propuso un problema general: ¿Cuáles son las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de Corcho y Poliestireno, Cajamarca 2023? Así mismo los problemas específicos: ¿Cuál es la variación física de los ladrillos de concreto al añadir Corcho y Poliestireno?, ¿Cuáles son las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto con adición de corcho y poliestireno al someterlo a diferentes esfuerzos? y ¿Qué diferencia existe en los resultados de ambas muestras?

En esta investigación se aplicará los lineamientos establecidos en la NTP. E 070 ALBAÑILERIA donde indica los estándares mínimos de calidad que deben cumplir cada unidad de muestra. Se realizará la elaboración de unidades de muestra respetando lo especificado en la NTP E 070. Las unidades de estudio donde se sustituirá diferente porcentaje del confitillo por corcho y poliestireno en diferentes unidades de estudio los cuales deberían reducir peso en estas unidades de estudio manteniendo o mejorando las características de un ladrillo normal. En el siguiente proyecto de investigación se busca reducir costos de fabricación, así

como también la conservación de suelos disminuyendo el uso de material de canteras para la elaboración de ladrillos de concreto, la utilización de corcho y poliestireno también beneficiara en la pérdida de peso en cada unidad de estudio, así como también el comportamiento térmico e aislante en la utilización de los ladrillos modificados como elementos de tabiquería. Se realizarán unidades de muestra en los cuales se añadirá diferentes porcentajes de material convencional como corcho y poliestireno en cantidades de 10, 20 y 30 % del volumen de cada ladrillo, se evaluarán las propiedades físicas y mecánicas de cada elemento sometiénolas a diferentes esfuerzos y realizar la comparación de los resultados obtenidos que serán: la resistencia a la ruptura, resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión, tanto como la variación de peso en cada unidad de estudio.

Para ello se planteó el objetivo general determinar las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno. Al mismo tiempo como objetivos específicos determinar las propiedades físicas de los ladrillos (peso y resistencia) después de haber agregado corcho y poliestireno, realizar ensayos de ruptura, compresión y flexión para determinar la resistencia de los ladrillos en diferentes periodos de curación, Comparar los resultados obtenidos en los ensayos de ruptura, compresión y flexión de los diferentes objetos de estudio incorporando diferentes porcentajes de corcho y poliestireno en diferentes periodos de curación.

La hipótesis general de esta investigación es el resultado que nos permitirá conocer las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno en porcentajes de 10%, 20%, 30%, en las diferentes etapas de curado (7, 14, 28 días), así mismo como hipótesis específicas conocer las variaciones físicas como son el peso y resistencia de los ladrillos de concreto, conocer las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto con adición de corcho y poliestireno sometidos a diferentes esfuerzos, y conocer los resultados y hacer una comparación de cuál de los 2 tipos de muestras será mejor para el uso de los ladrillos en la construcción.

II. MARCO TEÓRICO

Según Dávila, (2021) en su informe de tesis, tuvo como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de concreto añadiendo residuo de eliminación, cascara de huevo y cal, según el informe de tesis nos dice que el estudio realizado fue de tipo experimental puro – correlacional, también menciona que la población de estudio se conformó por 150 ladrillos elaborados con la adición de residuos de eliminación, cascara de huevo y cal, los cuales fueron sometidos a diferentes pruebas en laboratorio, los instrumentos que se utilizaron para obtener los resultados son la NTP E070, y la NTP 339.613 y 331.017 las cuales indican los parámetros a tener en cuenta para determinar las propiedades físico-mecánicas de los ladrillos de concreto. El resultado de su investigación nos da a conocer que los ladrillos que fueron fabricados con adición de residuos de eliminación, cascara de huevo y cal presentan menor porosidad, y mayor resistencia a lo establecido en la NTP. Se concluye que los ladrillos de cemento con adición de material de eliminación, cascara de huevo y cal mejora las características mecánicas del ladrillo, pero disminuye las características físicas reduciendo la porosidad del ladrillo.

Villanueva, (2020), su objetivo fue determinar las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto reemplazando el agregado fino por 30, 40 y 50% de escoria negra, obtenida de los hornos de Siderperu en Chimbote. El estudio realizado es de tipo aplicado experimental, donde la población de estudio se conformó por dos tipos de ladrillo (ladrillo patrón y ladrillo experimentales), la muestra se dividió en 80 unidades de ladrillo patrón y 160 ladrillos experimentales, los instrumentos utilizados para el procesamiento de datos son la norma E 070 de albañilería y la NTP. 339.604, lo cual mediante fichas recolectaron datos de los ensayos. Los resultados obtenidos de los ensayos y análisis correspondientes nos indican que los ladrillos elaborados con adición de escoria negra en sustitución de agregado fino en 30, 35 y 40% son mejores propiedades físicas y mecánicas.

Figuroa (2019), Como parte de su estudio, prepararon una mezcla de concreto estándar y otras cuatro mezclas para dicho análisis se utilizaron materiales de la zona, teniendo que combinar dos agregados finos para de esta manera cumplir los requisitos de la norma y utilizar un agregado grueso para el diseño las que agregaron cantidades variables de perlas de poliestireno expandido a la mezcla en lugar de agregado grueso. El reemplazo se realizó por etapas, reemplazando primero 25% de agregado grueso con perlas de poliestireno expandido, seguido por un reemplazo del 50%, 75% y 100%. El diseño se creó utilizando cemento HE, reductor de agua y retardador de fraguado para lograr las condiciones de asentamiento deseadas de 4 a 6 pulgadas, y la muestra de concreto logró la resistencia esperada. A partir de los resultados obtenidos, en la Sección IV se presentan las conclusiones extraídas de este estudio. La resistencia y densidad se encuentran en el rango de los denominados hormigones ligeros de resistencia media, para fines no estructurales. La resistencia del hormigón con un contenido de cemento de 280 kg/m³ y una relación a/c de 0,65 se incrementó mediante el uso de reductores de agua y retardadores de fraguado. También se encontró que aumentar la cantidad de perlas de poliestireno expandido aumentaba el valor del asentamiento. El peso del hormigón disminuye y su resistencia a la compresión disminuye.

Según Mamani (2022), El objetivo de su investigación es investigar las propiedades físico-mecánicas del hormigón de construcción $f'c=210$ kg/cm² con parte del agregado fino reemplazado por corcho granular, tipo de investigación aplicada, enfoque cuantitativo y diseño de investigación experimental. Las tasas de reemplazo fueron del 3%, 6% y 9%, y las edades experimentales fueron 7, 14 y 28 días. El número de muestras por relación y número de días fue de 3, 12 para el ensayo de asentamiento (SLUMP), 36 para el ensayo de resistencia a compresión y 36 vigas de concreto para el ensayo de resistencia a flexión.

De acuerdo con Santisteban (2022) Este estudio tuvo como objetivo determinar si existe efecto en el peso de los bloques de concreto al reemplazar el 10%, 12% y 16% del volumen de agregado grueso en una mezcla de concreto con corcho triturado. Se usará una metodología de diseño experimental, del tipo aplicada, enfoque cuantitativo, descriptiva y comparativo analizando más propuestas similares a esta investigación.

Mientras que Medina, (2022) en su investigación tuvo como objetivo determinar la cantidad de agregados que puede ser sustituido por poliestireno expandido, para la elaboración de ladrillos de concreto, manteniendo la resistencia a compresión establecido en la norma E.070 (MVCS,2021) para ser usados en muros portantes y no portantes de albañilería, se concluyó que el agregado fino y el confitillo de las canteras de estudio, no cumplieron con la granulometría de la NTP 400.037. Del mismo modo, la arena es mayor en humedad (4.33 %) que el confitillo (2.18 %), y el contenido de absorción es 0.81 %, respectivamente, 1.90 %. La arena es más densa 2,632 kg/m³ y 2.489 kg/m³ el confitillo. El peso unitario de la arena suelta (1438 kg/m³) es mayor que la del confitillo (1339 kg/m³), pero sucede lo contrario cuando se compacta la Arena (1577 kg/m³) y el confitillo (1642 kg/m³).

Oshiro y Tello (2020) en su investigación tuvieron como objetivo sustituir los áridos tradicionales por áridos ligeros reciclados para producir hormigón ligero con suficiente resistencia para aplicaciones estructurales. Para encontrar soluciones a los problemas ambientales, diseñaron hormigón liviano, recomendado en zonas con riesgo sísmico, y lo agregaron a bloques de concreto para lograr un diseño óptimo al aumentar la resistencia a la compresión alcanzada, proponiendo diferentes proporciones de nanopartículas de plástico y corcho. El diseño utilizó materiales provenientes de la Ciudad de Tarapoto, incluyendo agregado grueso de la cantera Martell S.A.C. y agregado fino de la cantera Amazonas S.A.C. Lo mismo las nanopartículas de plástico y corcho en la ciudad y sus alrededores que ya no se pueden reciclar.

Rodríguez et al (2019) en su investigación sobre el asfalto modificado se lleva realizando desde hace unos 40 años y ha aparecido una variedad de nuevos materiales y productos reciclados. Materiales como el caucho, el poliestireno y el polipropileno dan resultados satisfactorios a nivel mecánico y reológico. Este estudio determina la viabilidad de utilizar materiales de origen vegetal para mejorar el rendimiento mecánico de mezclas asfálticas densas durante la modificación húmeda. El material utilizado es corcho, el cual al modificarlo con cemento asfáltico 80/100 aumenta de 0.5 a 2.5% p/p a razón de 0.5% p/p, 2.5%, 5% y 10% p/p de corcho.

Según Giraldo y Lacasta (2019), menciona que el corcho es un material inflamable, y es importante comprender cómo reacciona el corcho al fuego cuando se utiliza en la construcción. El valor calorífico total y los valores máximos de liberación de calor son superiores a los del aislamiento de fibra de madera, pero inferiores a los de las espumas plásticas como el EPS. Por otro lado, varias muestras de corcho se comportan de manera similar a otros materiales lignocelulósicos como la madera y tienden a formar una capa carbonizada tras la combustión. Este fenómeno de carbonización ralentiza la temperatura y la propagación de las llamas durante un incendio, protege el material y permite que el corcho tenga cierta capacidad de autoextinción cuando se retira la fuente de ignición. Comparando diferentes tipos de corcho, encontramos que se produce un comportamiento térmico diferente dependiendo del aglutinante, la estructura interna del material y el proceso de fabricación al que se ha sometido el corcho.

Camargo (2023), Su investigación examinó dos morteros de cal hidráulica natural desarrollados en el laboratorio de la EPSEB y los comparó con morteros comerciales muy utilizados en el mercado de la rehabilitación en varios países europeos. En concreto me llamó la atención la formulación de un mortero de cal hidráulica con la adición independiente de dos áridos de origen orgánico, en este caso corcho natural y fibra de cáñamo. España y Portugal cuentan con abundante oferta del primero, y en América Latina ya se han probado fibras de cáñamo en bloques, paneles y diversos elementos para la construcción local de viviendas con buenos resultados.

Para esta investigación se detalló algunas teorías con la finalidad de tener una mejor comprensión sobre el tema.

Los tejidos vegetales están formados por células en las que la celulosa de sus membranas celulares sufre cambios químicos y se convierte en suberina. Suele encontrarse en forma de hojas finas en los extremos del tronco, ramas y raíces, pero también puede alcanzar un desarrollo inusual, formando una capa de varios centímetros de espesor, como la corteza de un alcornoque. (RAE).

El corcho es un material con propiedades únicas y singulares: resistencia y ligereza, aislamiento térmico y acústico, impermeabilidad a líquidos, elasticidad y compresibilidad, resistencia al fuego e hipoalergenicidad. Lo mejor de todo es que

el corcho es un material 100% natural, renovable y biodegradable. Todo ello hace del corcho un material único. Se puede encontrar en las ramas, raíces y el sector excéntrico del torso de algunos árboles, como el roble común. Por lo usual aparece en membranas de poco grosor que conforman capas. Para que puedan extraer el corcho, utilizan una herramienta denominada hacha, la cual permite quitar la corteza del árbol y de esta manera obtener grandes planchas de corcho. Posteriormente realizan un tratamiento industrial para dicho material, la que se desarrolla en diferentes fases desde hervir el material, curaciones que duran un año y finalmente volver a hervir para luego cortarlo. Luego se realiza la trituración, agrupamiento y prensado para darle los diferentes usos requeridos. El corcho, cuenta con propiedades singulares e incomparables que ningún invento de la humanidad ha alcanzado igualar o perfeccionar dentro de las cuales resaltan (ligereza, elasticidad, coeficiente de rozamiento elevado, impermeabilidad, gran poder calorífico, fácil de manejar bajo contenido en agua, aislante térmico (Corkup, 2017 p. 1).

El corcho es un material vegetal que ha sido estudiado durante la última década por sus propiedades como ligereza, elasticidad, compresibilidad, impermeabilidad, aislamiento térmico, absorción acústica, alto coeficiente de fricción y durabilidad (Fernández, 2015, p.3).

Poliestireno es un polímero obtenido a del estireno. El estireno es un hidrocarburo insaturado. Este monómero es expuesto a procesos de polimerización, el cual produce reacción en la cual sus moléculas se combinan y forman otras que imitan la unidad estructural de las originales. El poliestireno es un componente termoplástico. Se puede realizar diferentes modelos de poliestireno, como el poliestireno expandido el poliestireno de alto impacto y el poliestireno cristal, entre otros (Blogspot, 2011).

Las propiedades físicas son aquella propiedad que se puede medir, generalmente se supone que el grupo de propiedad físicas precisa la situación del procedimiento físico. Las modificaciones en las propiedades físicas de un sistema explican la transformación y la evolución provisional entre las condiciones instantáneas. Las propiedades físicas se mencionan observadas (especialmente en la mecánica cuántica). Se pueden clasificar constantemente en una naturaleza intensiva y amplia. La propiedad intensiva no depende del tamaño de la extensión

del sistema, o la cantidad de material del sistema, mientras que la propiedad amplia muestra un comportamiento agregado o aditivo. Esta clasificación solo puede seguir siendo válida cuando la subdivisión más pequeña de la muestra no interactúa entre sí en un proceso físico o químico particular. La propiedad también se puede clasificar en relación con la distribución geométrica de homogéneo y heterogéneo o isotrópico (Meyers, 2001, p. 2).

En la práctica, puede ser difícil decidir si ciertas propiedades son propiedades materiales o no. Por ejemplo, el color se puede ver y medir, sin embargo, lo que todos consideran como color es la interpretación de la naturaleza reflexiva de la superficie expuesta a la luz, pero depende de muchos factores biofísicos y psicológicos asociados con la percepción y que dependen del observador y no de los objetos observados. En este caso, algunas propiedades físicas se llaman supervenari. Propiedades de supervening si están asociadas con bienes físicos reales, pero tienen un aspecto diferente de la secundaria de aquellos que subyacen a la propiedad física real. Esto se asemeja a una forma de rechazar su supervening en relación con la estructura atómica. Las tazas pueden tener propiedades físicas como masa, forma, color, temperatura, pero estas propiedades terminan en conexión con la estructura del átomo de copa. Las propiedades físicas son diferentes de las propiedades químicas que determinan la forma en que se comporta un objeto durante una reacción química particular (Emiliani, 1987).

Las propiedades mecánicas de un material son aquellas que influyen en la resistencia mecánica y la capacidad cuando se usa una fuerza. Esto significa que las propiedades mecánicas son aquellas que tienen un material que tiene sus posibilidades de transferencia y resistencia de fuerzas o deformaciones. Estas propiedades son de suma importancia, ya que los materiales destinados a productos técnicos deben tener una resistencia mecánica óptima para poder trabajar bajo diferentes fuerzas o cargas (INFINITIA, 2019, p. 1).

El ladrillo viene a ser la unidad más antigua que se ha utilizado en la construcción (Pryce & Campbell, 2016, P.12).

Los bloques y ladrillos de hormigón son elementos prefabricados de hormigón utilizados como solución en la construcción de muros estructurales, tabiques y/o cerramientos. Estos aumentan la velocidad y el rendimiento del proceso constructivo y permiten importantes ahorros en materiales y mano de obra (Cementos Pacasmayo, 2021, p. 1)

La Resistencia a la compresión de las unidades hechas de hormigón se relaciona con la durabilidad de cada elemento. Ésta establecerá las cualidades de la parte estructural (NTP 399.613-339.604). La resistencia por flexión es una medida de la resistencia a la tracción del concreto. Es una medida de la capacidad de resistir a las fallas por el momento de una viga o loza de concreto no reforzada, Las vigas probetas deben ser fabricadas adecuadamente en el campo (civilgeek, 2011, p. 1).

Tabla 1. Clasificación de clases del ladrillo para albañilería.

Clase	% Variabilidad Dimensional Max.			Alabeo Max. (mm)	Resistencia a Compresión en MPa (Kg/cm ²)
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Mas de 150 mm		
Lad. i	± 8	± 6	±4	10	4.9 (50)
Lad. ii	± 7	± 6	±4	8	6.9 (70)
Lad. iii	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (95)
Lad. iv	± 4	± 3	±2	4	12.7 (130)
Lad. v	± 3	±2	±1	2	17.6 (180)

La resistencia a la rotura también denominada tenacidad, es la capacidad de un material para absorber la energía de las cargas deformándose sin fracturarse. Un material tenaz debe ser a la vez fuerte y dúctil, lo que significa que debe ser capaz de soportar tensiones y deformaciones elevadas (Constructalia, 2023, p.1).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El proyecto de investigación será tipo aplicado, La investigación aplicada "El objetivo principal es determinar la causa de los fenómenos en la investigación, por lo que este fenómeno puede cambiar debido a cambios en las causas de ambos elementos que supone (Hernández, 2014). Es decir que la presente investigación se llevara a cabo de manera aplicada elaborando ladrillos no convencionales añadiendo corcho y poliestireno que serán sometidos a pruebas de laboratorio, de los cuales los resultados obtenidos nos servirán para determinar las variaciones por las modificaciones en los materiales de elaboración de dichos ladrillos.

Enfoque de investigación

El enfoque cuantitativo es un bloque de procesos, secuenciales y de prueba. Inicia de una idea que se nota y, tan pronto como se delimite, se derivan las hipótesis que están hechas de las preguntas y determinan las variables (Hernández, 2014). La presente tesis es de enfoque cuantitativo ya que lleva la misma secuencia en sus 10 fases que son: Idea, propuesta del problema, verificación de la literatura y avance del marco teórico, vista del alcance de estudio, creación de hipótesis y definición de variables, avance del diseño de investigación, definición y selección de la muestra, recolección de datos, análisis de datos y elaboración del reporte de resultados.

Diseño de investigación

El diseño de la investigación es de tipo experimental ya que se basa una serie de procedimientos para obtener resultados a partir de realizar ensayos de laboratorio que son necesarios para evaluar las variaciones de las propiedades físicas y mecánicas de los objetos de estudio de esta investigación (Hernández, 2014). El tipo de investigación cuasiexperimental es una investigación que busca probar una causal manipulando (al menos) una variable independiente que no puede asignarse a un área de estudio por razones lógicas o éticas (Fernández et al, 2014, p. 1). Este estudio es tipo cuasiexperimental dado se manipula las variables y se realiza pruebas para producir resultados que evalúan los cambios en las características del ladrillo de concreto.

El nivel de la investigación:

El nivel de investigación es descriptivo ya que se basan en especificar las propiedades físicas y mecánicas que da como resultado el análisis de los objetos de estudio expuestos a diferentes ensayos en el laboratorio. Esto quiere decir, solamente busca poner a prueba o recopilar datos sobre variaciones observadas en los resultados de los ensayos de laboratorio (Hernández, 2014). Para esta investigación su finalidad es determinar si el corcho y el poliestireno ayuda a mejorar las propiedades de los ladrillos de concreto.

3.2. Variables y operacionalización:

La variable se define como una propiedad que puede fluctuar y es susceptible de medirse u observarse (Fornetti y Martello, 2021, p. 1).

Variable independiente: Corcho y Poliestireno.

Variable dependiente: Propiedades físicas y mecánicas.

La operacionalización de se define como una forma de procedimientos y acciones que están diseñadas para medir las mediciones variables, conceptuales y operativas se definen con sus indicadores, como se muestra a continuación (Reguant y Martinez, 2014, p. 3).

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

La población, es el conjunto de los elementos a ser estudiados (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito de estudio donde se desarrolla el trabajo de investigación (Carrasco, 2005). En la presente investigación la constituye una población de 350 unidades de ladrillos de concreto que serán fabricados con adición de corcho y poliestireno que servirán para la muestra.

Muestra:

La muestra es una parte de la población utilizada para el estudio, de la cual se obtendrá la información, teniendo que delimitarse con precisión, el cual se tomara una parte de la misma población (Hernandez, 2014). Para nuestra investigación la muestra será la misma cantidad de ladrillos que la población, es

decir se utilizarán los 315 ladrillos como muestra para los análisis de laboratorio correspondientes, esta muestra está constituida por 135 ladrillos elaborados con adición de corcho en diferentes porcentajes (10%,20%,30%), 135 ladrillos elaborados con adición de poliestireno en diferentes porcentajes (10%,20%,30%) y 45 ladrillos base o patrón los cuales se elaborarán con lo establecido en la NTP E070 Albañilería y la NTP -399-602.

Muestreo:

La investigación es un muestreo no probabilístico, debido a que las muestras serán escogidas con anticipación de acuerdo a las necesidades del investigador para analizarlas de acuerdo a las normas proporcionadas (Dávila, 2021). En esta investigación se considerará el muestreo a los 315 objetos de estudio manteniendo separados por material adicionado y días de curado, para poder llevar un buen manejo de análisis y recolección de datos de los ensayos de laboratorio.

Unidad de análisis:

En el presente proyecto la unidad de análisis viene a ser los ladrillos experimentales, los cuales están conformados por 315 ladrillos dentro de ellos 135 ladrillos estarán elaborados con adición de corcho y los otros 135 ladrillos con adición de poliestireno, también 45 ladrillos base normados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para responder cada uno de los objetivos específicos se utilizarán las técnicas e instrumentos:

Técnicas:

La observación en laboratorio se ejecutarán las pruebas dentro de un laboratorio bien equipado con equipos, instrumentos y medios debidamente preparados y adecuadamente organizados (Carrasco, 2005). Para la recolección de datos se tendrá en cuenta los formatos estandarizados en las NTP, en las cuales determina el valor de los ensayos, propiedades mecánicas y físicas de los ladrillos base o estandarizados.

Instrumento:

Son todas las herramientas físicas, mecánicas o manuales que permiten recaudar los datos de las pruebas respectivas”. Se realizará la recolección de datos mediante estudios y ensayos de laboratorio rigiéndose a las normas técnicas peruanas (Carrasco, 2005).

Validez:

La validez, en términos globales, hace referencia al nivel en que un instrumento medirá realmente la variable que será estudiada (Hernández, 2014). El laboratorio formalizará la validez donde se desarrolla cada prueba, a través del Certificado de Equipo de Calibración utilizado y respetando los estándares técnicos peruanos.

Confiabilidad de los instrumentos:

Es una característica o propiedad del instrumento de medición, que le permite la obtención de resultados, al ser aplicado en una o más personas en diferentes periodos de tiempo (carrasco, 2005). Es decir, en esta investigación la confiabilidad se determinará de acuerdo a los instrumentos de análisis en el laboratorio, según certificados de calibración y NTP.

3.5. Procedimientos:

Etapa 1. preparación y formulación.

Habilitación de local-ladrillera: Habilitación de espacio en ladrillera para almacenar el material a utilizar y ladrillos fabricados.



Figura 1. Habilitación de espacio en ladrillera.

Selección y adquisición de materiales: Selección y compra de corcho, poliestireno, cemento y agregado para la elaboración de los ladrillos experimentales.



Figura 2. Material – corcho.



Figura 3. Material – poliestireno.

Trituración del material de adición: Los materiales antes adquiridos (corcho y poliestireno), serán triturados para poder utilizarlos en la fabricación de los ladrillos experimentales.



Figura 4. Triturado de poliestireno.



Figura 5. Corcho triturado.

Fabricación de los ladrillos experimentales: En esta fase se procederá a elaborar los ladrillos experimentales con las proporciones definidas en la determinación de mezclas, siguiendo rigurosamente el proceso de adición de materiales con forme a los porcentajes establecidos, luego de la fabricación se procederá a la etapa de curado de los ladrillos de concreto hasta la fecha de ensayos (7,14,21 días).



Figura 6. Incorporación de materiales.



Figura 7. Mezcla de materiales.



Figura 7. Proceso de moldeo.



Figura 8. Mezcla de materiales.



Figura 9. Secado de ladrillos



Figura 10. Apilamiento para curado.

Etapa 2. Ensayos de propiedades físicas: Después de la etapa de curado ya especificados se procede a pesar cada una de los ladrillos de concreto para así sumar los resultados y sacar un peso promedio en cada fase de ensayo (7,14,28 días).



Figura 11. Peso de muestras base.



Figura 12. Peso de muestra experimental.

Color: En este ensayo se tendrá en cuenta la variación de color al adicionarle el corcho y poliestireno.



Figura 13. Color ladrillo base.



Figura 14. Color ladrillo con adición de corcho.



Figura 15. Color ladrillo con adición de poliestireno.

Etapas 3. Ensayos mecánicos.

Ruptura: Para realizar este ensayo se contará con 3 fechas claves en la edad de los ladrillos de concreto ya que se realizarán a los 7,14 y 28 días después de elaborarlos previamente curados, para realizar este ensayo se aplicará una carga gradual en los ladrillos hasta que se rompan, registrando la fuerza máxima sostenida antes de la ruptura



Figura 16. Máquina de ensayo ruptura.



Figura 17. Ruptura muestras.

Compresión: Al igual que el ensayo de resistencia a la ruptura se analizará en laboratorio sometiéndolo a esfuerzos en una prensa hidráulica para aplicar carga vertical en los ladrillos y determinar la carga máxima que pueden soportar sin romperse



Figura 18. Ensayo compresión ladrillo base.



Figura 19. Ensayo compresión ladrillo experimental.

Flexión: En este ensayo se determinarán las propiedades elásticas del ladrillo experimental aplicando una carga en el centro del ladrillo, sostenido en sus extremos, para determinar su resistencia a la flexión.



Figura 20. Esfuerzo de flexión.



Figura 21. Ruptura por flexión

Etapas 4. Recolección y procesamiento de datos.

Recolección: Se recolectarán las fichas de los análisis de los resultados de cada muestra.

Procesamiento de datos: En esta fase se procesarán los datos en tablas para así dar a conocer su interpretación dentro del informe del Desarrollo del Proyecto de investigación.

3.6. Métodos de análisis de datos:

En esta investigación se llevará a cabo un análisis de los resultados del ladrillo preparado con el concreto, con un porcentaje de corcho y poliestireno. mostrando la variación de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos experimentales. Para ello utilizaremos las Normas Técnicas Peruanas.

3.7. Aspectos éticos:

Los investigadores están obligados a no cambiar la autenticidad de los datos obtenidos en los ensayos realizados, la confianza en los datos obtenidos como guía y fuente de información para lograr los objetivos de este estudio.

IV. RESULTADOS.

Aspectos generales del proyecto.

Denominación de la tesis.

“Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de Corcho y Poliéstireno – 2023”.

Ubicación Política.

La presente investigación se ubica en ciudad de Cajamarca, Provincia Cajamarca, Departamento Cajamarca, UBICADO A 2750 m.s.n.m.

El distrito de Cajamarca se encuentra delimitado por los distritos colindantes, Limita al sureste con los distritos de Jesús y Llacanora, al suroeste con el distrito de San Juan, al noreste con el distrito de la Encañada, al noroeste con la provincia de San Pablo, al este con los distritos de Los Baños del Inca y al oeste con los distritos de Chetilla y Magdalena.

UBICACIÓN GEOGRAFICA.

DISTRITO: CAJAMARCA.

PROVINCIA: CAJAMARCA.

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA.



Figura 22. Mapa Del Perú



Figura 23. Mapa Departamento Cajamarca



Figura 24. Mapa De La Provincia Cajamarca

Vías de acceso.

El acceso al lugar del proyecto tomando como referencia el ovalo musical de la ciudad de Cajamarca, por la vía de evitamiento norte a 2 kilómetros de la referencia aproximadamente 5 minutos en automóvil.

Clima.

El clima de la ciudad de Cajamarca es generalmente templado y seco en épocas de mayo a septiembre con vientos (Cajamarca, 2018) secos y cálidos, y húmedo en épocas de octubre hasta abril con temperaturas de hasta 23°C en el día y de hasta 4°C en las noches.

Para la determinación de mezclas se definió las cantidades y los porcentajes de material a adicionar a nuestra mezcla para la elaboración de nuestros ladrillos de concreto, en esta investigación se trabajará con la adición de corcho y poliestireno en porcentajes de (10%,20%,30%), cada material por separado en diferentes ladrillos experimentales.

Tabla 2. *Diseño de mezclas del 10 % de adición del corcho.*

Diseño De Mezcla Para Ladrillos Con Adición Del 10% De Corcho			
Descripción	Cantidad	Vol. De 1 Ladrillo	Total M3
<i>ladrillo</i>	45	0.002376	0.149688
Material	Porcentaje Por M3	Cantidad (M3)	Material a utilizar Total (M3)
agua	15.000%	0.149688	0.02245
cemento	9.200%	0.149688	0.01377
confitillo o m.cerro	65.800%	0.149688	0.12804
corcho	10.000%	0.149688	0.01497
total			0.17924

Tabla 3. *Diseño de mezclas del 20 % de adicción de corcho.*

Diseño de mezcla para ladrillos con adición del 20% de corcho			
Descripción	Cantidad	Vol. De 1 Ladrillo	Total M3
<i>Ladrillo</i>	45	0.002376	0.149688
Material	Porcentaje Por M3	Cantidad (M3)	Material Utilizar Total (M3) A
AGUA	18.000%	0.149688	0.02694
CEMENTO	9.200%	0.149688	0.01377
CONFITILLO O			
M.CERRO	52.800%	0.149688	0.10275
CORCHO	20.000%	0.149688	0.02994
TOTAL			0.17340

Tabla 4. *Diseño de mezclas del 30 % de adicción de corcho.*

Diseño de mezcla para ladrillos con adición del 30% de corcho			
Descripción	Cantidad	Vol. De 1 Ladrillo	Total, M3
<i>Ladrillo</i>	45	0.002376	0.149688
Material	Porcentaje Por M3	Cantidad (M3)	Material Utilizar Total (M3) A
AGUA	20.000%	0.149688	0.02994
CEMENTO	9.200%	0.149688	0.01377
CONFITILLO O			
M.CERRO	40.800%	0.149688	0.07939
CORCHO	30.000%	0.149688	0.04491
TOTAL			0.16801

Tabla 5. *Diseño de mezclas del 10 % de adicción de poliestireno.*

Diseño de mezcla para ladrillos con adición del 10% de poliestireno			
Descripción	Cantidad	Vol. De 1 Ladrillo	Total M3
<i>Ladrillo</i>	45	0.002376	0.149688
Material	Porcentaje Por M3	Cantidad (M3)	Material A Utilizar Total (M3)
AGUA	11.000%	0.149688	0.01647
CEMENTO	9.200%	0.149688	0.01377
CONFITILLO O			
M.CERRO	69.800%	0.149688	0.13583
POLIESTIRENO	10.000%	0.149688	0.01497
TOTAL			0.18103

Tabla 6. *Diseño de mezclas del 20 % de adicción de poliestireno.*

Diseño de mezcla para ladrillos con adición del 20% de poliestireno			
Descripción	Cantidad	Vol. De 1 Ladrillo	Total, M3
<i>Ladrillo</i>	45	0.002376	0.149688
Material	Porcentaje Por M3	Cantidad (M3)	Material A Utilizar Total (M3)
AGUA	9.000%	0.149688	0.01347
CEMENTO	9.200%	0.149688	0.01377
CONFITILLO O			
M.CERRO	61.800%	0.149688	0.12026
POLIESTIRENO	20.000%	0.149688	0.02994
TOTAL			0.17744

Tabla 7. *Diseño de mezclas del 30 % de adicción de poliestireno.*

Diseño de mezcla para ladrillos con adición del 30% de poliestireno			
Descripción	Cantidad	Vol. De 1 Ladrillo	Total M3
<i>Ladrillo</i>	45	0.002376	0.149688
Material	Porcentaje Por M3	Cantidad (M3)	Material A Utilizar Total (M3)
AGUA	7.000%	0.149688	0.01048
CEMENTO	9.200%	0.149688	0.01377
CONFITILLO O M.CERRO	53.800%	0.149688	0.10469
POLIESTIRENO	30.000%	0.149688	0.04491
TOTAL			0.17385

Resultados de ensayos de laboratorio.

Luego de la selección de materiales y obtención de los mismos se procede a realizar los ensayos correspondientes en el laboratorio de mecánica de suelos y concreto, los ensayos realizados en laboratorio son los siguientes:

Ensayos granulométricos.

Los ensayos granulométricos realizados a los materiales a utilizar serán al hormigón de cerro que se utilizara para la elaboración de los ladrillos y de los materiales que se adicionara (corcho triturado y poliestireno triturado).

Ensayo Granulométrico del Hormigón De Cerro. Se recolecto una muestra del material (hormigón de cerro) que se utilizara para la elaboración de los ladrillos, de la cantera el gavilán y se procedió a realizar los ensayos de granulometría correspondientes, la cual nos da los siguientes resultados.

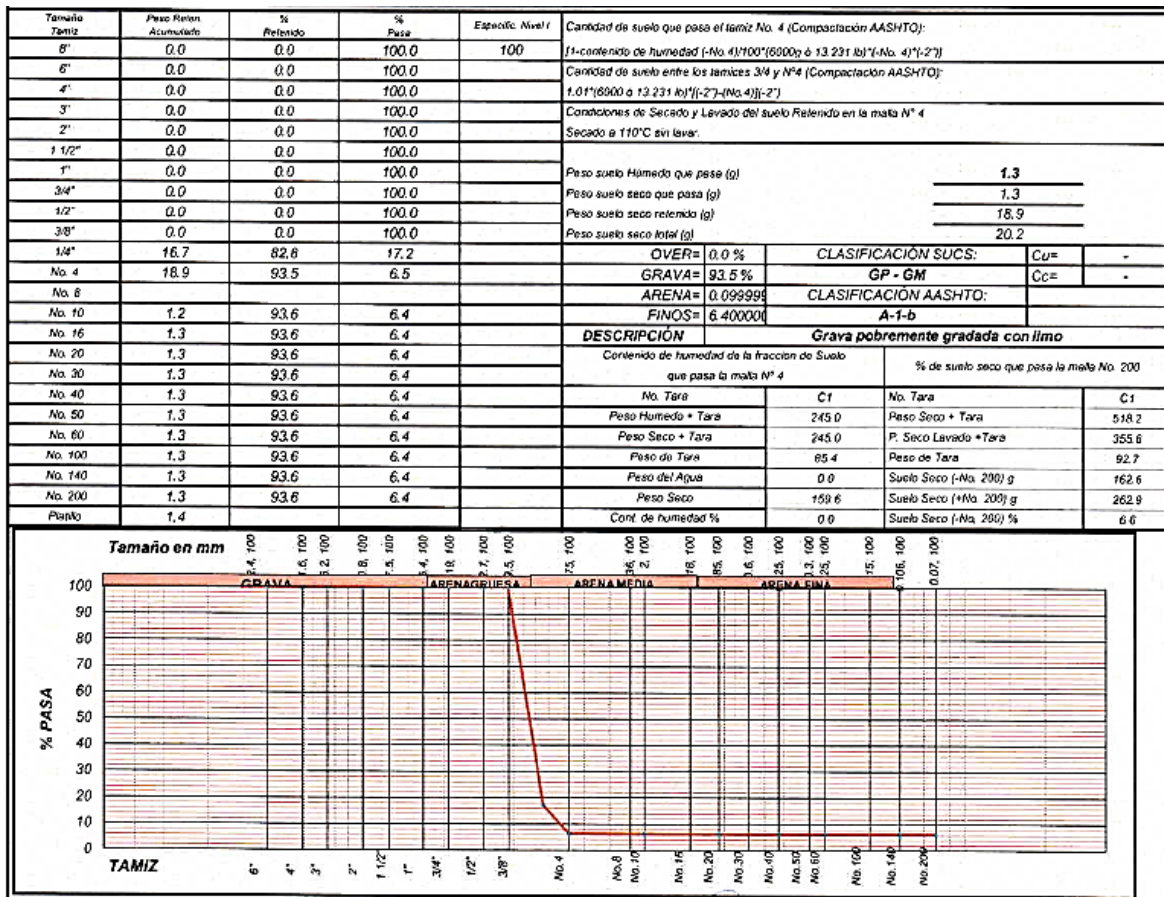


Figura26. Resultados de ensayo granulométrico del poliestireno triturado.

Interpretación.

En la Figura se puede observar los datos obtenidos del ensayo granulométrico realizado al material (poliestireno triturado), mostrándolo en una tabla y realizando una gráfica con los datos obtenidos en la tabla, donde se puede observar lo siguiente: el porcentaje de over obtenido es igual al 0.00%, es decir no contiene, el porcentaje total de grava es del 93.5% equivalente al mayor componente del material siendo retenido en la malla N° 4 de los tamices y también siendo el material utilizado en la adición al momento de elaborar los ladrillos experimentales, de arena tenemos la mínima cantidad que es el 0.09%, en el porcentaje de finos se tiene una cantidad del 6.4 %.

Ensayo Granulométrico del Corcho Triturado.

Para lograr este ensayo se realizó la trituración del corcho con la ayuda de un molino en el que se procedió con la trituración de 12 planchas de corcho de 0.60

m. de ancho por 1.00 m. de largo por 0.003 m de espesor, se tomó una muestra del resultado de la trituración del corcho para realizar el ensayo granulométrico, obteniendo los siguientes resultados.

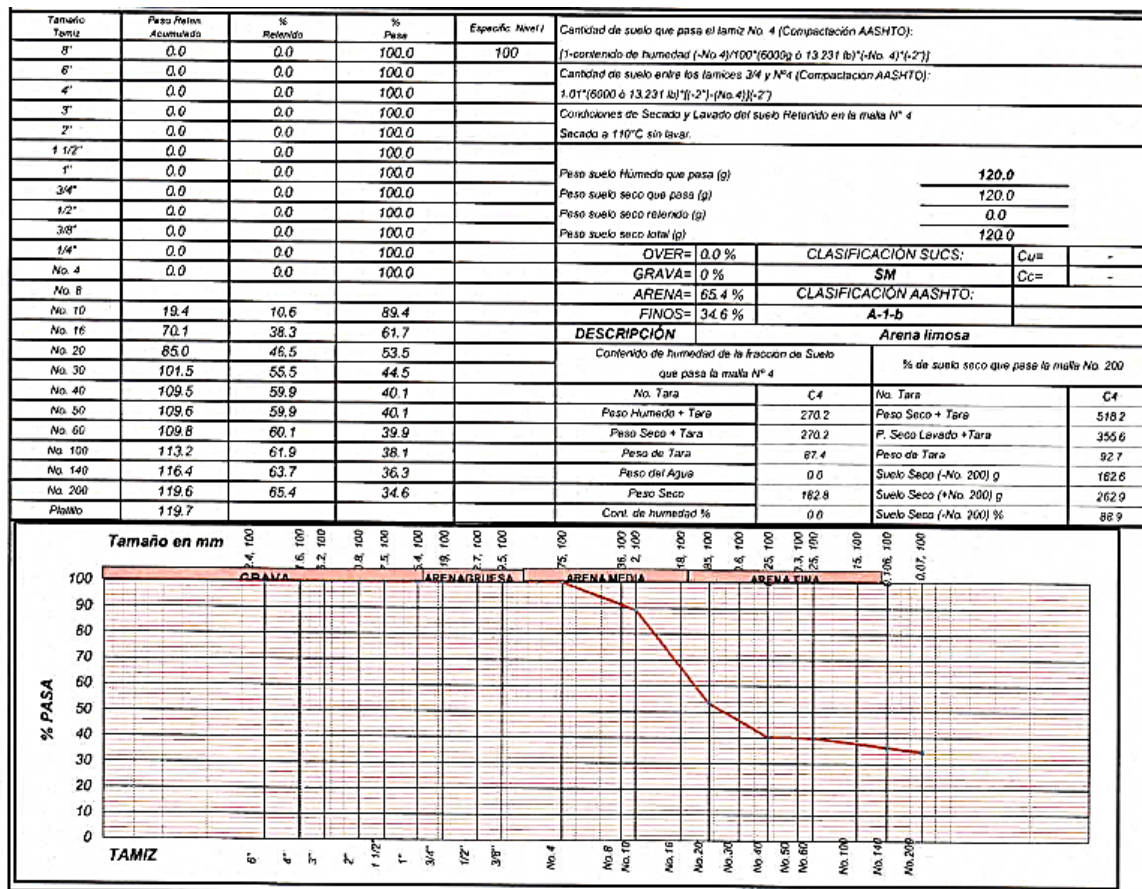


Figura 27. Resultados de ensayo granulométrico del corcho triturado.

Interpretación.

Al igual que el ensayo granulométrico del poliestireno y el hormigón de cerro se observa en la Figura los datos obtenidos del ensayo granulométrico realizado al material (corcho triturado), mostrándolo en una tabla y realizando una gráfica con los datos obtenidos en la tabla, donde se puede observar lo siguiente: el porcentaje de over obtenido es igual al 0.00%, es decir no contiene, el porcentaje total de grava es del 0.00% es decir tampoco se obtuvo grava, el porcentaje de arena es del 65.4% del total con la cual se realizara la adición en la elaboración de los ladrillos experimentales, en el porcentaje de finos se tiene una cantidad del 34.6 % de los cuales también serán utilizados en la elaboración de los ladrillos experimentales.

Objetivo 1. Determinar las propiedades físicas de los ladrillos (peso y color) después de haber agregado corcho y poliestireno.

Para los resultados de las propiedades físicas se tomó muestras de los diferentes ladrillos elaborados para este proyecto los cuales fueron ladrillos patrón, ladrillos con adición de corcho y ladrillos con adición de poliestireno, obteniendo así los resultados que describiremos a continuación:

Color.

En este aspecto físico nos damos cuenta al observar los ladrillos elaborados muestran diferentes colores debido al material adicionado. En la elaboración de este ladrillo no se adiciono ningún material, se elaboró con los materiales base (agua, cemento y hormigón de cerro).



Figura 28. Ladrillo base.

Interpretación.

Se puede observar que el color del ladrillo base es de un blanco opaco, plomo semi descolorido característico por la composición del cemento y el hormigón de cerro que es medio anaranjado amarillento.



Figura 29. Ladrillo con adición de corcho.

Interpretación.

Se puede observar que el color del ladrillo con adición de corcho es de más amarillento que el ladrillo base ya que este contiene la adición del corcho triturado que es de un color anaranjado amaderado.



Figura 30. Ladrillo con adición de poliestireno.

Interpretación.

Se puede observar que el color del ladrillo con adición de poliestireno es más blanquecino que el ladrillo base ya que este contiene la adición del poliestireno triturado que es de un color blanco, se pueden observar algunas perlas del poliestireno en la base del ladrillo.

Peso.

Para lograr la comparación entre ladrillos base y experimentales se realizó el peso de los ladrillos base y los ladrillos experimentales con los diferentes porcentajes de adición en una balanza electrónica con precisión de 0.1 gr. Se tomaron 5 muestras de cada ladrillo experimental y con adición de corcho y poliestireno de diferentes porcentajes de adición, también se realizó el pasaje a los 7, 14 y 28 días de curado con los resultados de cada muestra se realizó la suma y se dividió entre 5 obteniendo así un peso promedio de la muestra en mención, obteniendo los siguientes resultados.



Figura 31. Pesaje de muestras.



Figura 32. Pesaje de muestras.

Tabla 8. Resultado de peso de los ladrillos.

Resumen De Resultado Pesaje De Los Ladrillos Base Y Experimentales								
Ladrillos Base Y Ladrillos Con Adición De								
Corcho Y Poliestireno Al 10, 20 Y 30%								
Fecha De Molde 09/09/2023								
Dimensiones: 0.22*0.12= 0.0276 M2.								
Cuadro Resumen De Los Resultados Obtenidos Del Ensayo De Peso De Los Ladrillos								
Tiempo Curado	De Ladrillo Base	Ladrillos Con Adición De Corcho			Ladrillos Con Adición De Poliestireno			
		10%	20%	30%	10%	20%	30%	
7 días	5.84 Kg	4.93 Kg	4.22 Kg	4.07 Kg	5.03 Kg	4.52 Kg	4.16 Kg	
14 días	5.08 Kg	4.27 Kg	4.03 Kg	3.78 Kg	4.51 Kg	4.15 Kg	3.94 Kg	
28 días	4.86 Kg	4.16 Kg	3.82 Kg	3.26 Kg	4.23 Kg	3.87 Kg	3.58 Kg	

Interpretación.

Se puede observar en la tabla que al pasar los días el peso de los ladrillos va disminuyendo con relación a la fecha de la elaboración o moldeo, también se puede observar que los ladrillos con adición de corcho triturado reducen más el peso con relación a los ladrillos base. Los ladrillos con adición de poliestireno también reducen peso con relación a los ladrillos base, es decir los ladrillos con adición de corcho al 10% reducen el peso hasta un 14% del peso de los ladrillos base, los ladrillos con adición de corcho al 20 % reducen hasta un 21 % del peso de los ladrillos base, los ladrillos con adición de corcho al 30% reducen hasta un 33% del peso de los ladrillos base, por lo antes mencionado se puede decir que los ladrillos con adición de corcho pesan menos que los ladrillos base; los ladrillos con adición de poliestireno al 10% reducen el peso hasta un 13% del peso de los ladrillos base, los ladrillos con adición de poliestireno al 20 % reducen hasta un 20 % del peso de los ladrillos base, los ladrillos con adición de poliestireno al 30% reducen hasta un 26 % del peso de los ladrillos base, por lo antes mencionado se puede decir que los ladrillos con adición de corcho pesan menos que los ladrillos base; cabe mencionar que estos resultados son resultados de los ladrillos a los 28 días después del moldeo en estado seco.

Tabla 9. Prueba de normalidad – Peso.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
dosificacion_de_corcho	,151	4	.	,993	4	,972
peso_28_dias	,170	4	.	,996	4	,984
dosificacion_de_poliestireno	,151	4	.	,993	4	,972
peso_a_28_dias	,185	4	.	,967	4	,823

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según la tabla 9 se tiene como resultado para la dosificación de corcho el p-valor=0.984 y para la dosificación de poliestireno un p-valor =0,823 lo cual indica que se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5%.

Tabla 10. Coeficiente de correlación “r” de Pearson_ peso.

		dosificación	peso
dosificacion_de_corcho	Correlación de Pearson	1	-,992**
	Sig. (bilateral)		,008
	N	4	4
peso_28_dias	Correlación de Pearson	-,992**	1
	Sig. (bilateral)	,008	
	N	4	4
dosificacion_de_poliestireno	Correlación de Pearson	1,000**	-,992**
	Sig. (bilateral)	,000	,008
	N	4	4
peso_a_28_dias	Correlación de Pearson	-,983*	,991**
	Sig. (bilateral)	,017	,009
	N	4	4

Según la tabla 10 se acepta la hipótesis alterna para ambas dosificaciones la cual indica que para la adición de corcho el p-valor=0.008 y para la adición de poliestireno el p-valor=0.017. lo cual existe evidencia significativa para decir que la variable peso está relacionada de manera directa con la adición de corcho y poliestireno con (r=-0,992) para corcho y una (r=-0,983) para poliestireno.

Objetivo 2. Realizar ensayos de ruptura, compresión y flexión para determinar y compresión para determinar la resistencia de los ladrillos en diferentes periodos de curación.

Para realizar los ensayos de compresión se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Tabla 11. Resultados de los ladrillos base a los 7 días.

Resumen de resultado del esfuerzo a la compresión ladrillos sin adición de materiales			
FECHA DE MOLDEO:		09/09/2023	
FECHA DE RUPTURA:		16/09/2023	
TIEMPO DE CURADO:		7 DIAS	
AREA:		0.23*0.12= 0.0276 m2.	
Muestra	% de adición	Ø Maximo (KN)	TIPO DE FALLA
L-BASE - Promedio	0%	126.53	CORTE

Interpretación.

Para la obtención de los datos de esfuerzo de compresión, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de compresión hasta determinar la primera falla de las muestras sumando los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de compresión de los ladrillos base elaborados es de 126.53 KN.

Ensayos De Compresión Ladrillos Con Adición De Corcho.

Para poder realizar los ensayos de compresión de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 12. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 7 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN			
LADRILLOS CON ADICION DE CORCHO AL 10, 20 Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	16/09/2023		
TIEMPO DE CURADO:	7 DIAS		
AREA:	0.23*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adición	O' Maximo (KN)	TIPO DE FALLA
C-10 Prom.	10%	83.13	CORTE
C-20 Prom.	20%	65.26	CORTE
C-30 Prom.	30%	41.05	CORTE

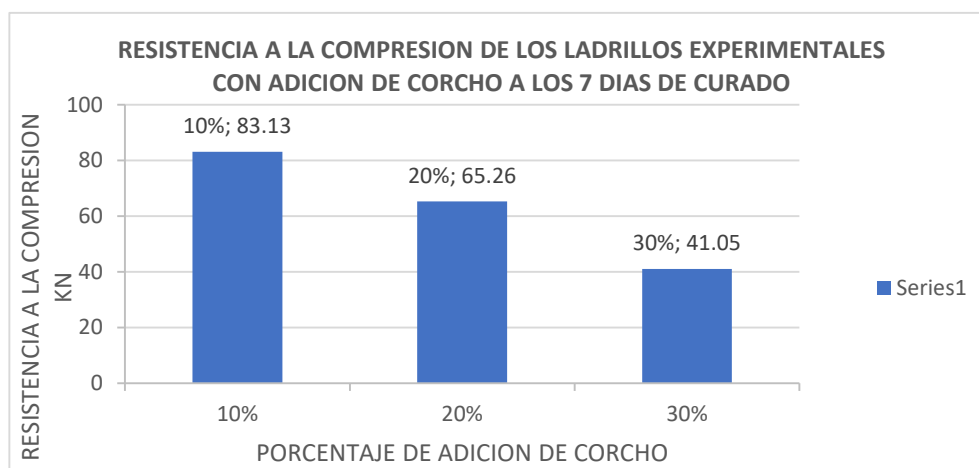


Figura 33. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la compresión según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 7 días de curado alcanza la resistencia a la compresión de 126.53 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su

resistencia alcanzando solamente los 83.13 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 65.26 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la compresión llegando esta solamente a los 41.05 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos De Compresión Ladrillos Con Adición De Polietileno.

Para poder realizar los ensayos de compresión de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 13. *Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 7 días.*

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN			
LADRILLOS CON ADICION DE POLIESTIRENO AL 10,20			
Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	16/09/2023		
TIEMPO DE CURADO:	7 DIAS		
AREA:	0.23*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adicion	Ø Maximo (KN)	TIPO DE FALLA
P-10 Prom.	10%	86.23	CORTE
P-20 Prom.	20%	66.94	CORTE
P-30 Prom.	30%	43.89	CORTE

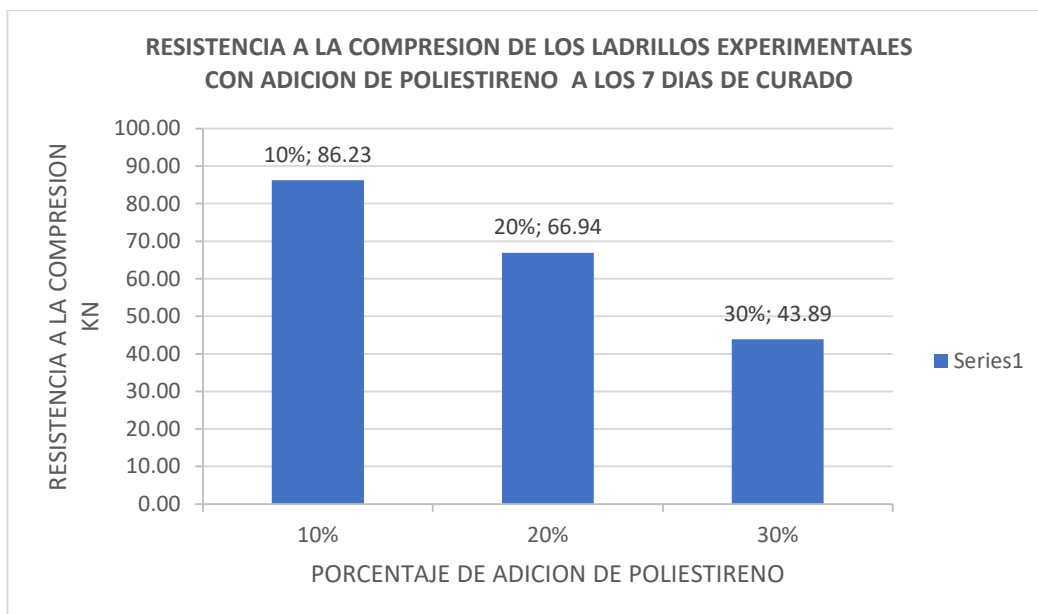


Figura 34. grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la compresión según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 7 días de curado alcanza la resistencia a la compresión de 126.53 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 86.23 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 66.94 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia a la compresión llegando esta solamente a los 43.89 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos De Compresión A Los 14 Días De Curado.

Para realizar los ensayos de compresión se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Tabla 14. *Resultados de los ladrillos base a los 14 días.*

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Compresión			
Ladrillos Sin Adición De Materiales			
Fecha De Moldeo:	09/09/2023		
Fecha De Ruptura:	23/09/2023		
Tiempo De Curado:	14 días		
Área:	0.22*0.12= 0.0276 M2.		
Muestra	% De Adición	σ Máximo (Kn)	Tipo De Falla
Lb-Prom.	0%	137.61	Corte

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación.

Para la obtención de los datos de esfuerzo de compresión, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de compresión hasta determinar la primera falla de las muestras sumando los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de compresión de los ladrillos base elaborados es de 137.61 KN.

Ensayos de Compresión Ladrillos con Adición de Corcho a los 14 Días de Curado.

Para poder realizar los ensayos de compresión de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 15. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 14 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN			
LADRILLOS CON ADICION DE CORCHO AL 10,20			
Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	23/09/2023		
TIEMPO DE CURADO:	14 DIAS		
AREA:	0.23*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adición	O' Maximo (KN)	TIPO DE FALLA
C-10 Prom.	10%	88.24	CORTE
C-20 Prom.	20%	69.02	CORTE
C-30 Prom.	30%	45.47	CORTE

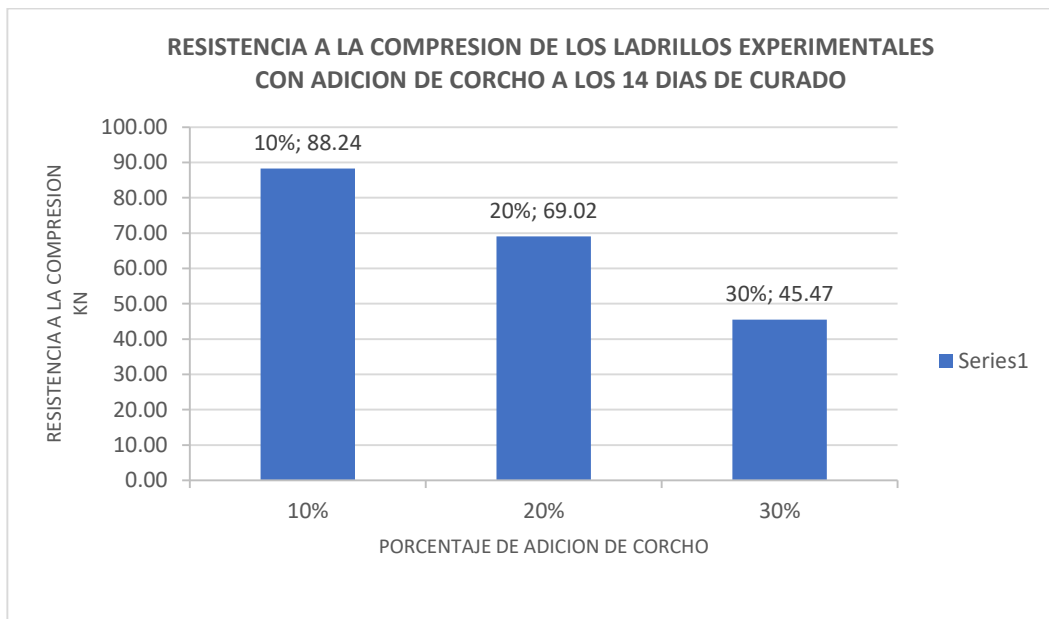


Figura 35. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la compresión según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 14 días de curado alcanza la resistencia a la compresión de

137.61 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su resistencia alcanzando solamente los 88.24 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 69.02 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la compresión llegando esta solamente a los 45.47 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos De Compresión Ladrillos Con Adición De Poliestireno a los 14 días de curado.

Para poder realizar los ensayos de compresión de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 16. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 14 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN			
LADRILLOS CON ADICION DE POLIESTIRENO AL 10,20			
Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	23/09/2023		
TIEMPO DE	DE		
CURADO:	14 DIAS		
AREA:	0.23*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adicon	O' Maximo (KN)	TIPO DE FALLA
P-10 Prom.	10%	88.61	CORTE
P-20 Prom.	20%	69.26	CORTE
P-30 Prom.	30%	45.83	CORTE

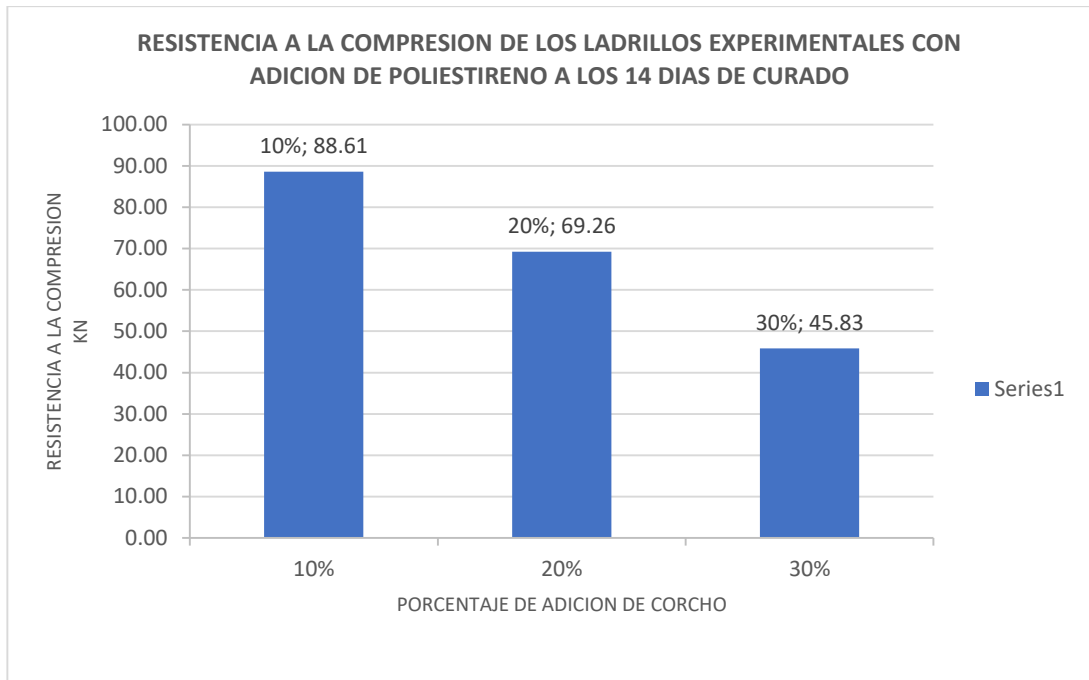


Figura 36. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la compresión según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 14 días de curado alcanza la resistencia a la compresión de 137.61 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 88.61 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 69.26 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia a la compresión llegando esta solamente a los 45.83 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos De Compresión A Los 28 Días De Curado.

Para realizar los ensayos de compresión se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Tabla 17. *Resultados de los ladrillos base a los 28 días.*

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Compresión			
Ladrillos Sin Adición De Materiales			
Fecha De Moldeo:		09/09/2023	
Fecha De Ruptura:		07/10/2023	
Tiempo De Curado:		28 días	
Área:		0.22*0.12= 0.0276 M2.	
Muestra	% De Adición	σ Máximo (Kn)	Tipo De Falla
Lb-Prom.	0%	146.80	Corte

Interpretación.

Para la obtención de los datos de esfuerzo de compresión, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de compresión hasta determinar la primera falla de las muestras sumando los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de compresión de los ladrillos base elaborados es de 146.80 KN.

Ensayos De Compresión Ladrillos Con Adición De Corcho a los 28 Días de Curado.

Para poder realizar los ensayos de compresión de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 18. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 28 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN			
LADRILLOS CON ADICION DE CORCHO AL 10,20 Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:		09/09/2023	
FECHA DE RUPTURA:		07/10/2023	
TIEMPO DE CURADO:		28 DIAS	
AREA:		0.23*0.12= 0.0276 m2.	
Muestra	% de adición	σ Máximo (KN)	TIPO DE FALLA
C-10 Prom.	10%	110.22	CORTE
C-20 Prom.	20%	76.17	CORTE
C-30 Prom.	30%	52.30	CORTE

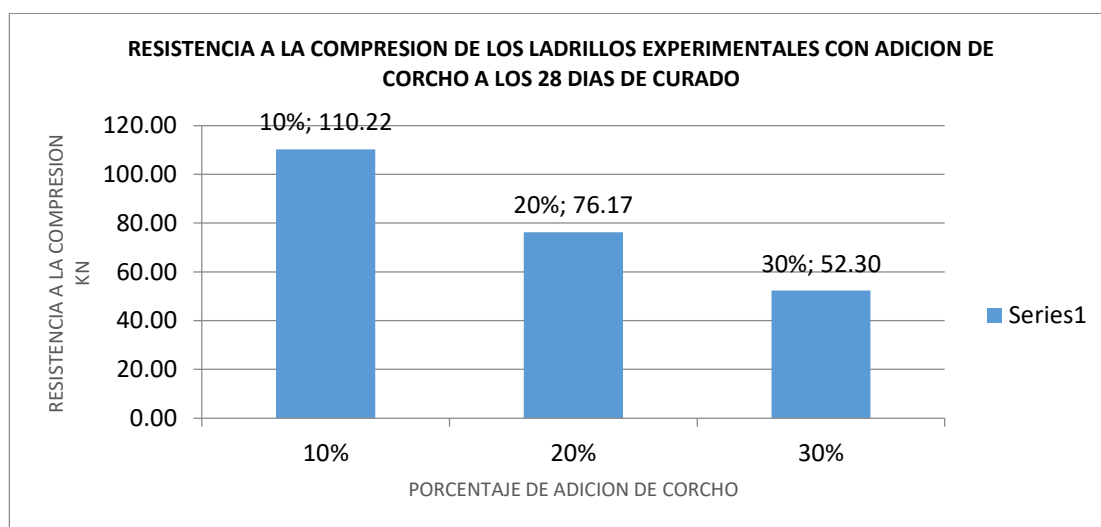


Figura 37. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la compresión según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el

ladrillo base que a los 28 días de curado alcanza la resistencia a la compresión de 146.80 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su resistencia alcanzando solamente los 110.22 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 76.17 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la compresión llegando esta solamente a los 53.20 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos De Compresión Ladrillos Con Adición De Polietileno a los 28 días de curado.

Para poder realizar los ensayos de compresión de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 19. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 28 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN			
LADRILLOS CON ADICION DE POLIESTIRENO AL			
10,20 Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	07/10/2023		
TIEMPO DE CURADO:	28 DIAS		
AREA:	0.23*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adición	O' Máximo (KN)	TIPO DE FALLA
P-10 Prom.	10%	104.86	CORTE
P-20 Prom.	20%	75.57	CORTE
P-30 Prom.	30%	52.10	CORTE

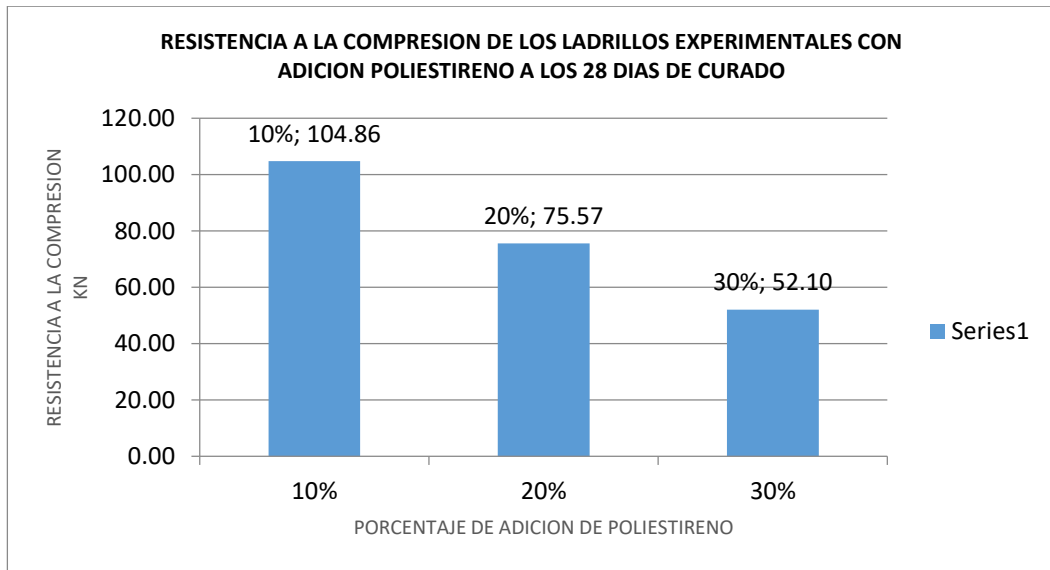


Figura 38. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la compresión de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la compresión según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 28 días de curado alcanza la resistencia a la compresión de 146.80 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 104.86 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 75.57 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia a la compresión llegando esta solamente a los 52.10 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

En general la adición de componentes como corcho y poliestireno hace variar la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto, pero también depende de los porcentajes que se adiciona,

Tabla 20. Tabla resumen general de resultados de ensayos de compresión.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN							
LADRILLOS CON ADICION DE CORCHO AL 10,20 Y 30%							
FECHA	DE	09/09/2023					
MOLDEO:		0.22*0.12= 0.0276					
AREA:		m2.					
CUADRO RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LABORATORIO DE CONCRETO							
TIEMPO DE CURADO	DE LADRILLO BASE	LADRILLOS CON ADICION DE CORCHO			LADRILLOS CON ADICION DE POLIESTIRENO		
		10%	20%	30%	10%	20%	30%
7 DIAS	126.53	83.13	65.26	41.05	86.23	66.94	43.89
14 DIAS	137.61	88.24	69.02	45.47	88.61	69.26	45.83
28 DIAS	146.80	110.22	76.17	52.30	104.86	75.57	52.10

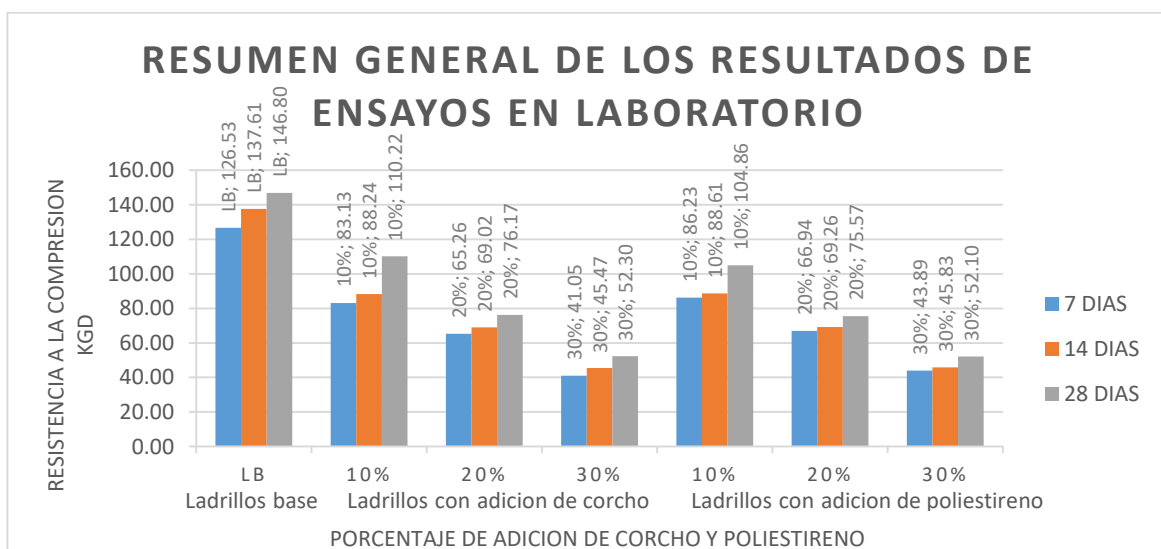


Figura 39. Grafica de resumen general de ensayo de compresión.

Interpretación.

En el cuadro y la gráfica de resumen general de resultados del ensayo a compresión de los ladrillos de concreto base y con adición del 10 %, 20% y 30% de corcho y poliestireno se puede observar como varía la resistencia con respecto a la edad de curado y la cantidad de porcentaje adicionado en el ladrillo experimental.

Tabla 21 Prueba de normalidad – ensayo de esfuerzo a la compresión.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
dosificacion_de_corcho	,151	4	.	,993	4	,972
esfuerzo_a_la_compresion	,188	4	.	,980	4	,905
dosificacion_de_poliestireno	,151	4	.	,993	4	,972
esfuerzo_a_compresion	,182	4	.	,979	4	,897
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Según la tabla 21 se tiene como resultado del esfuerzo a la compresión para la dosificación de corcho el p-valor=0.905 y para la dosificación de poliestireno un p-valor =0,897 lo cual indica que se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5%.

Tabla 22. Prueba de normalidad – ensayo de esfuerzo a la compresión.

		dosificacion_de_corcho	esfuerzo_a_la_compresion	esfuerzo_a_compresion
dosificacion_de_corcho	Correlación de Pearson	1	-,996**	-,991**
	Sig. (bilateral)		,004	,009
	N	4	4	4

esfuerzo_a_la _compresion	Correlación de Pearson	-,996**	1	,998**
	Sig. (bilateral)	,004		,002
	N	4	4	4
dosificacion_d e_poliestireno	Correlación de Pearson	1,000**	-,996**	-,991**
	Sig. (bilateral)	,000	,004	,009
	N	4	4	4
esfuerzo_a_c ompresion	Correlación de Pearson	-,991**	,998**	1
	Sig. (bilateral)	,009	,002	
	N	4	4	4

Según la tabla 22 se acepta la hipótesis alterna para ambas dosificaciones la cual indica que para la adición de corcho el $p\text{-valor}=0.004$ y para la adición de poliestireno el $p\text{-valor}=0.009$. lo cual existe evidencia significativa para decir que la variable peso esta relacionada de manera directa con la adición de corcho y poliestireno con ($r=-0,996$) para corcho y una ($r=-0,991$) para poliestireno.

Ensayo De Flexión.

Ensayos De Flexión a los 7 Días de Curado. Para realizar los ensayos de flexión se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Tabla 23. Resultados de los ladrillos base a los 7 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA FLEXION			
LADRILLOS BASE SIN ADICION DE MATERIALES			
FECHA DE MOLDEO:		09/09/2023	
FECHA DE RUPTURA:		16/09/2023	
TIEMPO DE CURADO:		7 DIAS	
AREA:		0.22*0.12= 0.0276 m2.	
Muestra	% de adicion	σ Maximo (KN)	TIPO DE FALLA

LB - Prom.	0%	10.84	CORTE
------------	----	-------	-------

Interpretación.

Para la obtención de los datos de esfuerzo de flexión, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de flexión hasta llegar a ruptura de las muestras, luego se realizó la suma de los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de flexión de los ladrillos base elaborados es de 10.84 KN.

Ensayos De Flexión de Ladrillos Con Adición De Corcho.

Para poder realizar los ensayos de flexión de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 24. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 7 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA FLEXION			
LADRILLOS CON ADICION DE CORCHO AL 10, 20 Y			
30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	16/09/2023		
TIEMPO DE CURADO:	7 DIAS		
AREA:	0.22*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adición	σ Máximo (KN)	TIPO DE FALLA
C-10 Prom.	10%	5.38	CORTE
C-20 Prom.	20%	4.61	CORTE
C-30 Prom.	30%	3.24	CORTE

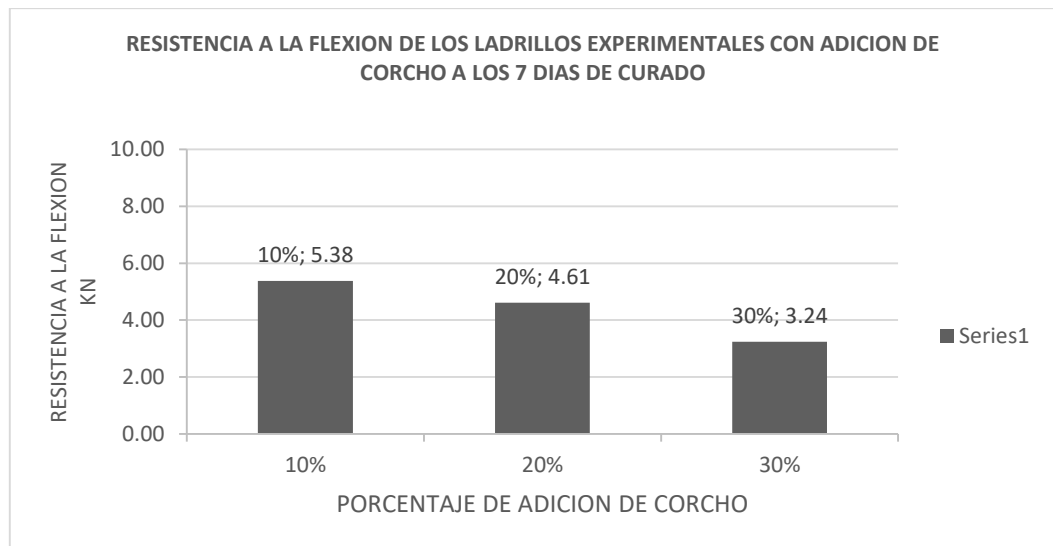


Figura 40. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la flexión según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia de flexión del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 7 días de curado alcanza la resistencia a la flexión de 10.84 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su resistencia alcanzando solamente los 5.38 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 4.61 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la flexión llegando esta solamente a los 3.24 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos de Flexión de los Ladrillos con Adición de Polietileno.

Para poder realizar los ensayos de flexión de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 25. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 7 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Flexión			
Ladrillos Con Adición De Poliestireno Al 10,20 Y 30%			
Fecha De Moldeo:	09/09/2023		
Fecha De Ruptura:	16/09/2023		
Tiempo De Curado:	7 días		
Área:	0.22*0.12= 0.0276 M2.		
Muestra	% De Adición	O' Máximo (Kn)	Tipo De Falla
P-10 Prom.	10%	4.60	Corte
P-20 Prom.	20%	3.30	Corte
P-30 Prom.	30%	2.60	Corte

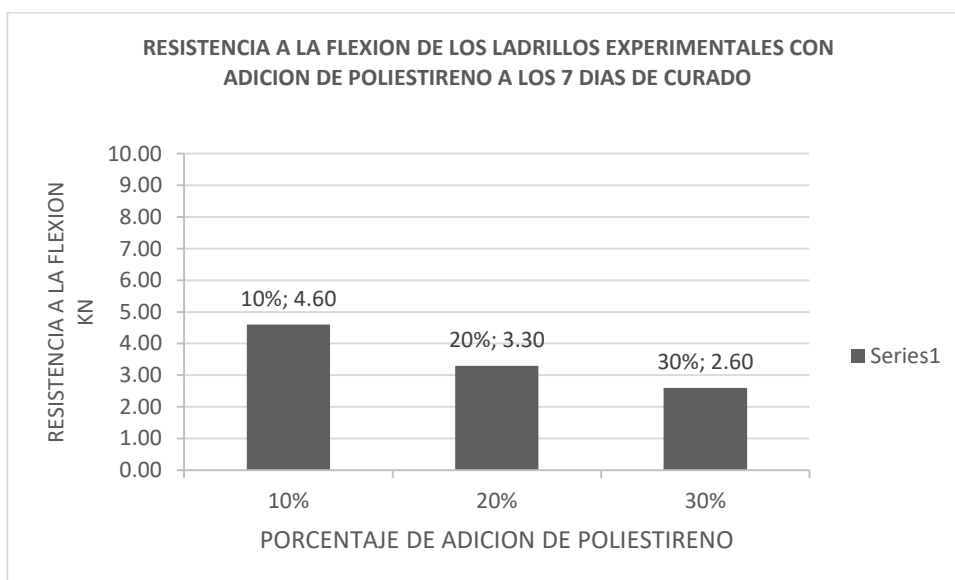


Figura 41. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la flexión según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia a la flexión del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 7 días de curado alcanza la resistencia a la flexión de 10.84 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10%

de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 4.60 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 3.30 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia a la flexión llegando esta solamente a los 2.60 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos de flexión a Los 14 Días de Curado.

Para realizar los ensayos de flexión se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Tabla 26. Resultados de los ladrillos base a los 14 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA FLEXION			
LADRILLOS CON ADICION DE CORCHO AL 10,20 Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	23/09/2023		
TIEMPO DE CURADO:	14 días		
AREA:	0.22*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adición	σ Máximo (KN)	TIPO DE FALLA
LB-Prom.	0%	13.99	CORTE

Interpretación.

Para la obtención de los datos de resistencia al esfuerzo de flexión, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de flexión hasta llegar a la ruptura de las muestras sumando los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de flexión de los ladrillos base elaborados es de 13.99 KN.

Ensayos de Flexión de los Ladrillos con Adición de Corcho a los 14 Días de Curado.

Para poder realizar los ensayos de flexión de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las

cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 27. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 14 días.

resumen de resultado del esfuerzo a la flexión ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%			
FECHA DE MOLDEO:		09/09/2023	
FECHA DE RUPTURA:		23/09/2023	
TIEMPO DE CURADO:		14 DIAS	
AREA:		0.22*0.12= 0.0276 m2.	
Muestra	% de adicion	Ø Maximo (KN)	TIPO DE FALLA
C-10 Prom.	10%	8.12	CORTE
C-20 Prom.	20%	6.30	CORTE
C-30 Prom.	30%	4.77	CORTE

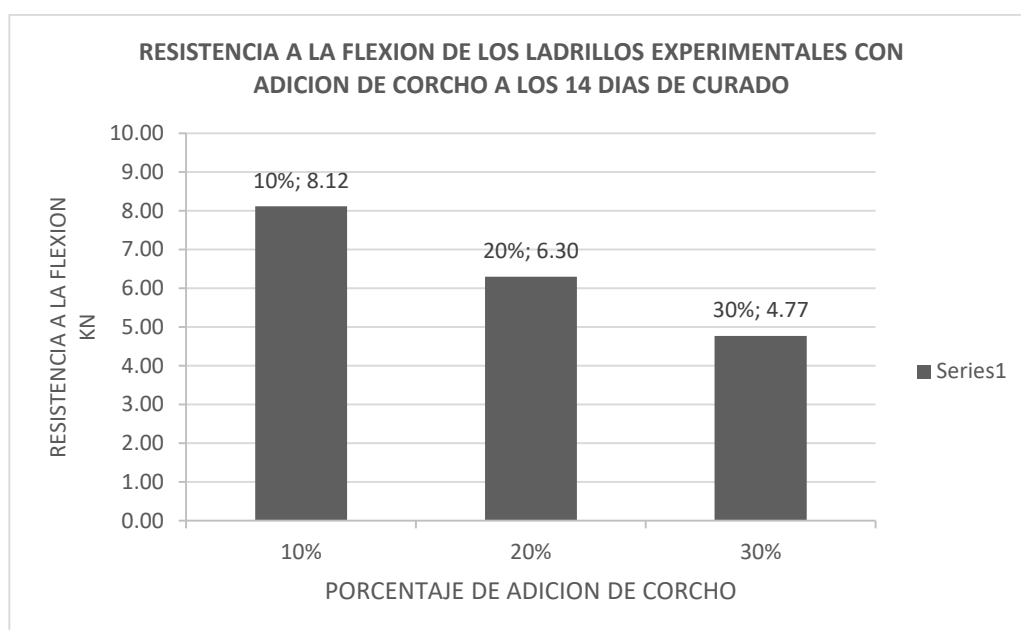


Figura 42. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la flexión según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo

base que a los 14 días de curado alcanza la resistencia a la flexión de 13.99 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su resistencia alcanzando solamente los 8.12 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 6.30 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la flexión llegando esta solamente a los 4.77 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos de Flexión de los Ladrillos con Adición de Poliestireno a los 14 días de curado.

Para poder realizar los ensayos de flexión de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 28. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 14 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA FLEXION			
LADRILLOS CON ADICION DE POLIESTIRENO AL 10,20 Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	23/09/2023		
TIEMPO DE CURADO:	14 DIAS		
AREA:	0.23*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adición	O' Maximo (KN)	TIPO DE FALLA
P-10 Prom.	10%	7.46	CORTE
P-20 Prom.	20%	5.97	CORTE
P-30 Prom.	30%	4.70	CORTE

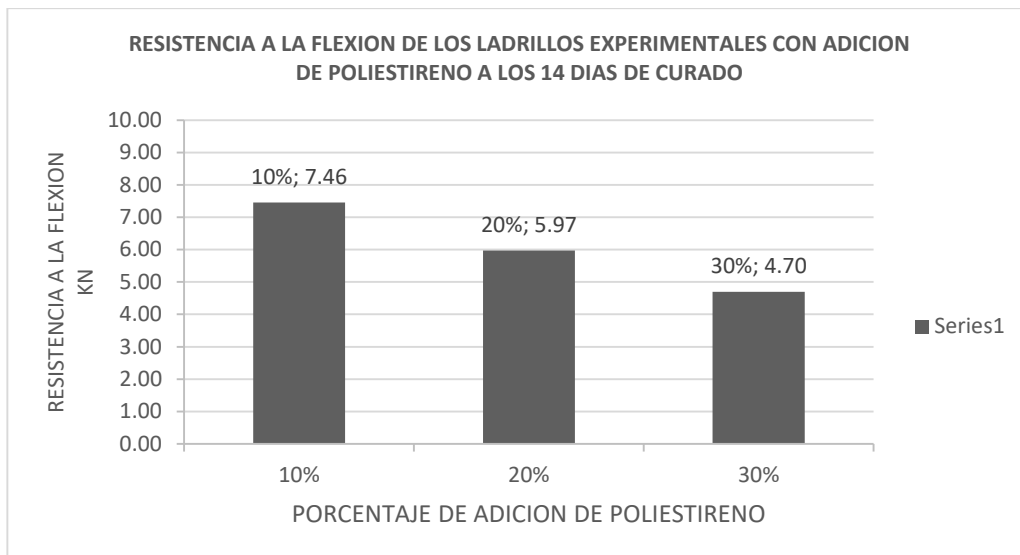


Figura 43. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la flexión según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 14 días de curado alcanza la resistencia a la flexión de 13.99 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 7.46 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 5.97 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia a la flexión llegando esta solamente a los 4.70 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos de Flexión a los 28 Días de Curado.

Para realizar los ensayos de flexión se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Tabla 29. Resultados de los ladrillos base a los 28 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA FLEXION			
LADRILLOS CON ADICION DE CORCHO AL 10,20 Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:		09/09/2023	
FECHA DE RUPTURA:		07/10/2023	
TIEMPO DE CURADO:		28 DIAS	
AREA:		0.22*0.12= 0.0276 m2.	
Muestra	% de adiccion	O' Maximo (KN)	TIPO DE FALLA
LB - Prom.	0%	15.72	CORTE

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación.

Para la obtención de los datos de esfuerzo de flexión, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de flexión hasta llegar a la ruptura de las muestras sumando los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de flexión de los ladrillos base elaborados es de 15.72 KN.

Ensayos de Flexión de los Ladrillos con Adición de Corcho a los 28 Días de Curado.

Para poder realizar los ensayos de flexión de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de las diferentes muestras ensayados. Los resultados son:

Tabla 30. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 28 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Flexión			
Ladrillos Con Adición De Corcho Al 10,20 Y 30%			
Fecha De Moldeo:		09/09/2023	
Fecha De Ruptura:		07/10/2023	
Tiempo De Curado:		28 días	
Área:		0.22*0.12= 0.0276 M2.	
Muestra	% De Adición	O' Máximo (Kn)	Tipo De Falla

C-10 Prom.	10%	10.29	Corte
C-20 Prom.	20%	8.32	Corte
C-30 Prom.	30%	6.11	Corte

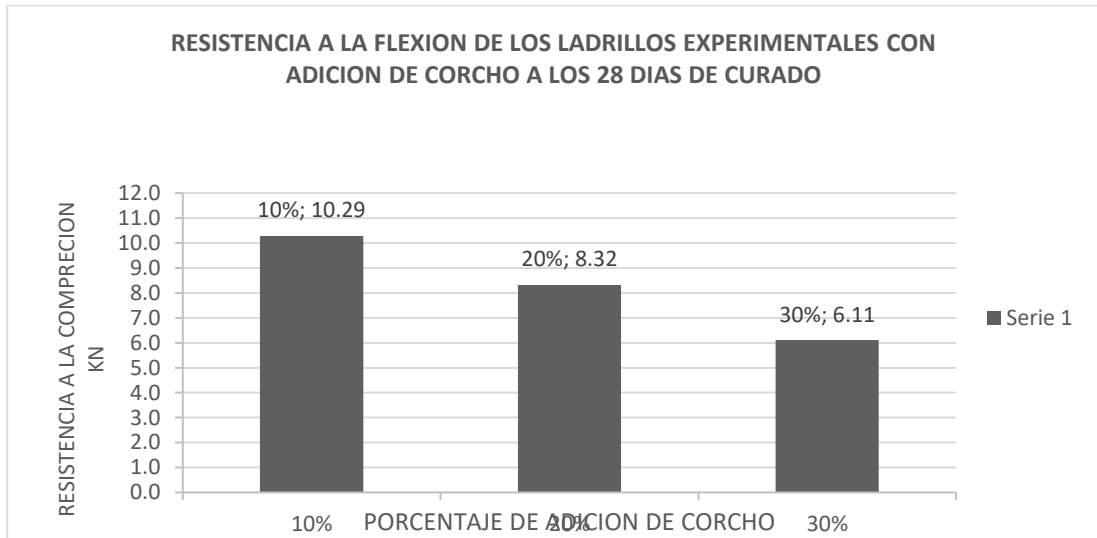


Figura 44 Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la flexión según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia de flexión de los ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 28 días de curado alcanza la resistencia de flexión de 15.72 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su resistencia alcanzando solamente los 10.29 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adicioneo el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 8.32 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la compresión llegando esta solamente a los 6.11 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal.

Ensayos de flexión Ladrillos con Adición de Polietileno a los 28 días de curado.

Para poder realizar los ensayos de flexión de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de las diferentes muestras ensayados. Los resultados son:

Tabla 31. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 28 días.

RESUMEN DE RESULTADO DEL ESFUERZO A LA FLEXION			
LADRILLOS CON ADICION DE POLIESTIRENO AL			
10,20 Y 30%			
FECHA DE MOLDEO:	09/09/2023		
FECHA DE RUPTURA:	07/10/2023		
TIEMPO DE CURADO:	28 DIAS		
AREA:	0.22*0.12= 0.0276 m2.		
Muestra	% de adición	σ Máximo (KN)	TIPO DE FALLA
P-10 Prom.	10%	9.74	CORTE
P-20 Prom.	20%	7.98	CORTE
P-30 Prom.	30%	5.63	CORTE

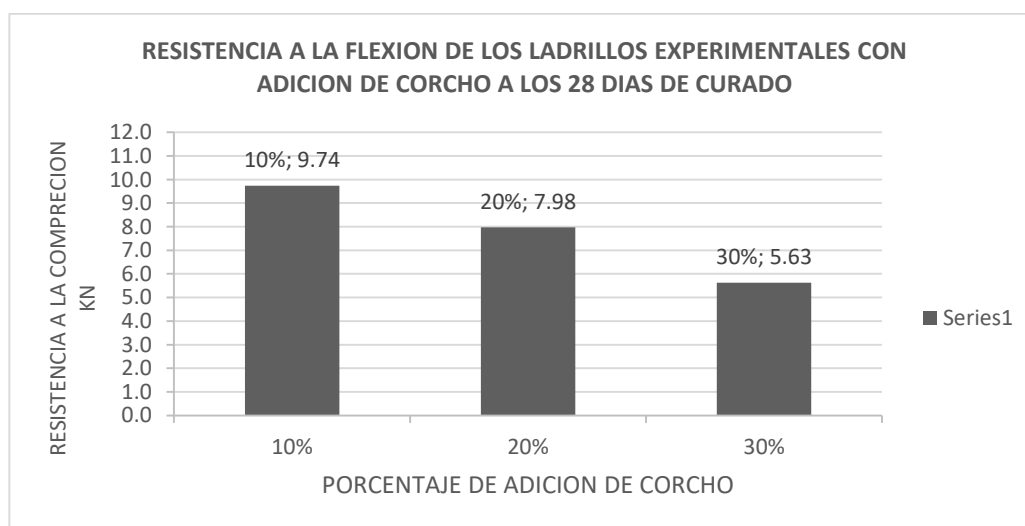


Figura 45. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la flexión de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la flexión según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia de flexión de los ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 28 días de curado alcanza la resistencia a la flexión de 15.72 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 9.74 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 7.98 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia de flexión llegando esta solamente a los 5.63 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por ruptura transversal.

En general la adición de componentes como corcho y poliestireno hace variar la resistencia a la flexión del ladrillo de concreto, pero también depende de los porcentajes que se adiciona.

Tabla 32. *Tabla resumen general de resultados de ensayos de flexión.*

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Flexión							
Ladrillos Con Adición De Corcho Al 10,20 Y 30%							
Fecha De Moldeo: 09/09/2023							
Área: 0.22*0.12= 0.0276 M2.							
Cuadro Resumen De Los Resultados Obtenidos En Laboratorio De Concreto							
Tiempo De Curado	Ladrillo Base	Ladrillos Con Adición De Corcho			Ladrillos Con Adición De Poliestireno		
		10%	20%	30%	10%	20%	30%
7 días	10.84	5.38	4.61	3.24	4.60	3.30	2.60
14 días	13.99	8.12	6.30	4.77	7.46	5.97	4.70
28 días	15.72	10.29	8.32	6.11	9.74	7.98	5.63

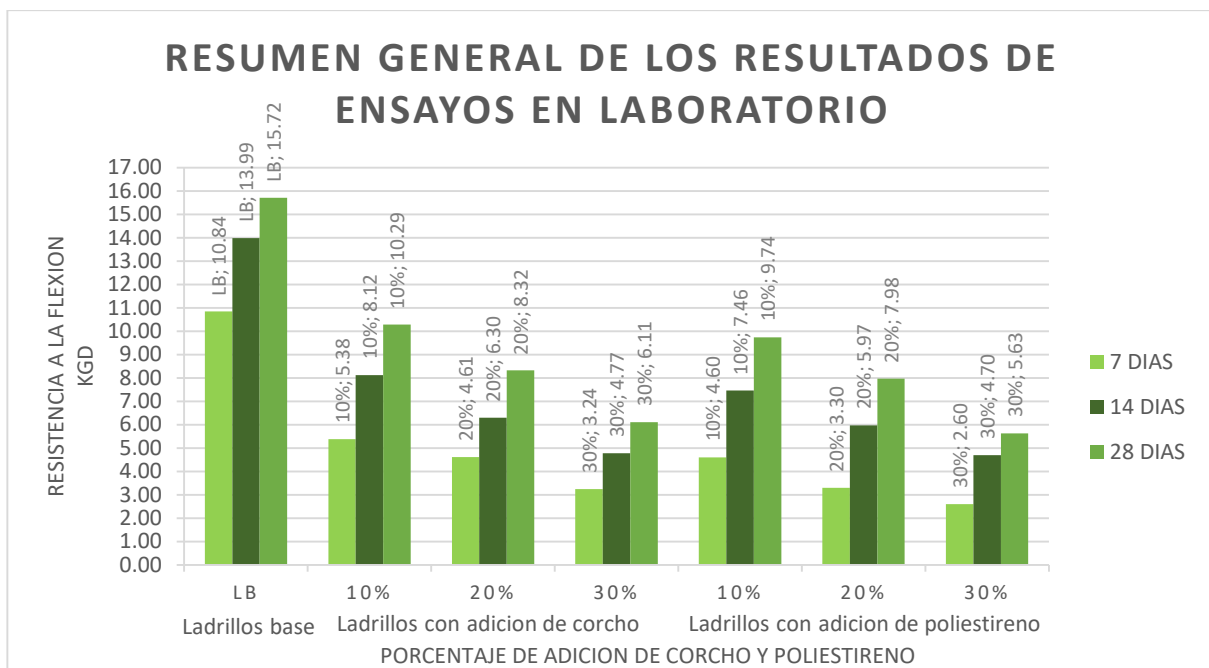


Figura 46. Grafica de resumen general de ensayo de flexión.

Interpretación.

En el cuadro y la gráfica de resumen general de resultados del ensayo a flexión de los ladrillos de concreto base y con adición del 10 %, 20% y 30% de corcho y poliestireno se puede observar como varia la resistencia con respecto a la edad de curado y la cantidad de porcentaje adicionado en el ladrillo experimental.

Tabla 33. Prueba de normalidad – Ensayo a Flexión.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
dosificacion_de_corcho	,151	4	.	,993	4	,972
esfuerzo_a_flexion	,233	4	.	,948	4	,702
dosificacion_de_poliestir eno	,151	4	.	,993	4	,972
esfuerzo_la_flexion	,253	4	.	,937	4	,636

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según la tabla 33 se tiene como resultado para la dosificación de corcho el p-valor=0.702 y para la dosificación de poliestireno un p-valor =0,636 lo cual indica que se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5%.

Tabla 34. Coeficiente de correlación “r” de Pearson_ ensayo a flexión.

		dosificacio n_	esfuerzo_a _flexion
dosificacion_de_corcho	Correlación de Pearson	1	-,967*
	Sig. (bilateral)		,033
	N	4	4
esfuerzo_a_flexion	Correlación de Pearson	-,967*	1
	Sig. (bilateral)	,033	
	N	4	4
dosificacion_de_poliestireno	Correlación de Pearson	1,000**	-,967*
	Sig. (bilateral)	,000	,033
	N	4	4
esfuerzo_la_flexion	Correlación de Pearson	-,959*	,999**
	Sig. (bilateral)	,041	,001
	N	4	4

Según la tabla 34 se acepta la hipótesis alterna para ambas dosificaciones la cual indica que para la adición de corcho el p-valor=0.033 y para la adición de poliestireno el p-valor=0.041. lo cual existe evidencia significativa para decir que la variable peso esta relacionada de manera directa con la adición de corcho y poliestireno con ($r=-0,967$) para corcho y una ($r=-0,959$) para poliestireno.

Ensayo De Ruptura.

Para realizar los ensayos de ruptura se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Tabla 35. Resultados de los ladrillos base a los 7 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura	
Ladrillos Sin Adición De Material	
Fecha De Moldeo:	09/09/2023

Fecha De Ruptura:		16/09/2023	
Tiempo De Curado:		7 días	
Área:		0.22*0.12= 0.0276 M2.	
Muestra	% De Adición	O' Maximo (Kn)	Tipo De Falla
Lb - Prom.	0%	145.81	Ruptura

Interpretación.

Para la obtención de los datos de esfuerzo de ruptura, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de ruptura hasta llegar a la ruptura de las muestras, luego se realizó la suma de los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de ruptura de los ladrillos base elaborados es de 145.81 KN.

Ensayos de Ruptura de Ladrillos Con Adición de Corcho.

Para poder realizar los ensayos de ruptura de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 36. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 7 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura			
Ladrillos Con Adición De Corcho Al 10, 20 Y			
30%			
Fecha De Moldeo:		09/09/2023	
Fecha De Ruptura:		16/09/2023	
Tiempo De Curado:		7 días	
Área:		0.22*0.12= 0.0276 M2.	
Muestra	% De Adición	O' Maximo (Kn)	Tipo De Falla
C-10 Prom.	10%	101.06	Ruptura
C-20 Prom.	20%	84.54	Ruptura
C-30 Prom.	30%	65.31	Ruptura

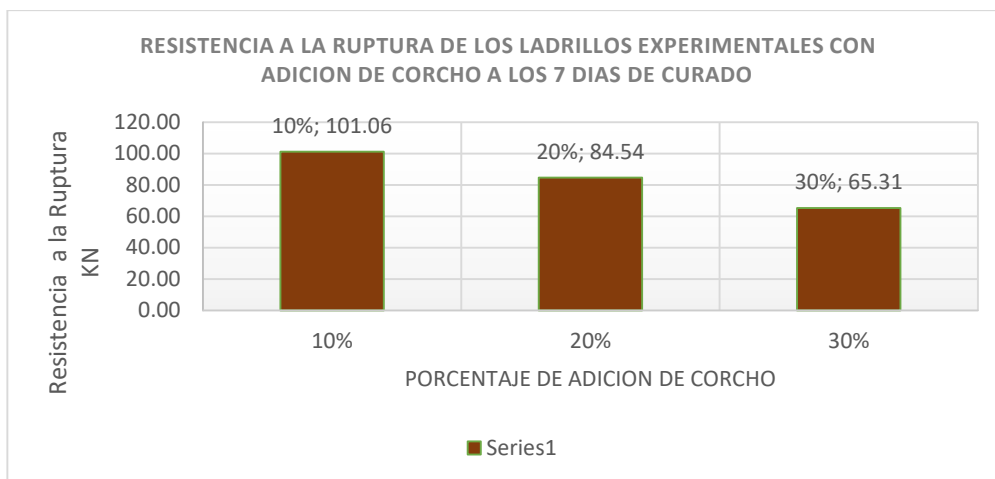


Figura 47. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la ruptura según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 7 días de curado alcanza la resistencia a la ruptura de 145.81. KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su resistencia alcanzando solamente los 101.06 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 84.54 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la ruptura llegando esta solamente a los 65.31 KN.

También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal, y algunos también corte longitudinal.

Ensayos de ruptura de los Ladrillos con Adición de Polietileno.

Para poder realizar los ensayos de ruptura de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 37. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 7 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura			
Ladrillos Con Adición De Poliestireno Al 10,20 Y 30%			
Fecha De Moldeo:	09/09/2023		
Fecha De Ruptura:	16/09/2023		
Tiempo De Curado:	7 días		
Área:	0.23*0.12= 0.0276 M2.		
Muestra	% De Adición	Ø Máximo (Kn)	Tipo De Falla
P-10 Prom.	10%	101.35	Ruptura
P-20 Prom.	20%	84.10	Ruptura
P-30 Prom.	30%	65.40	Ruptura

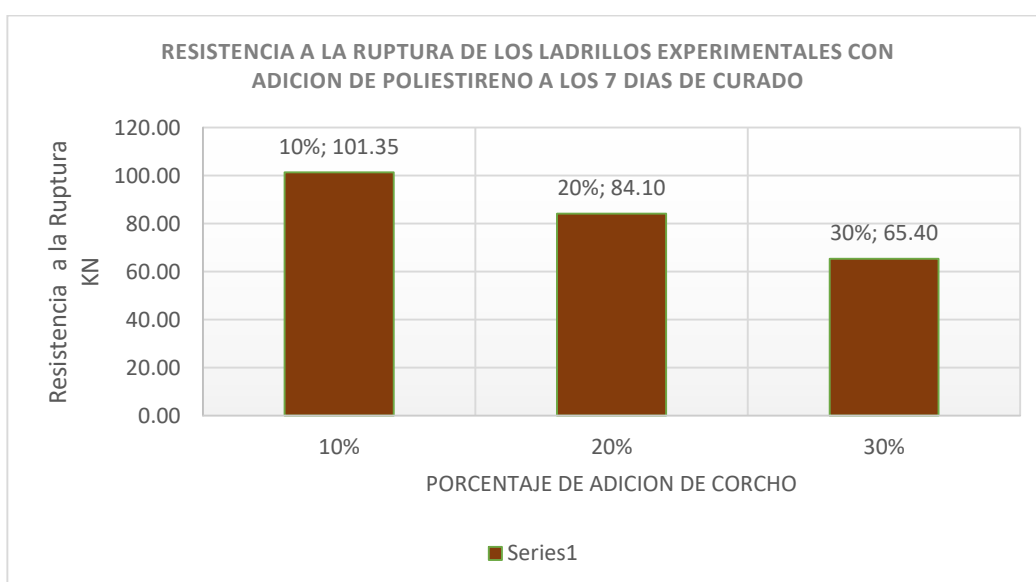


Figura 48. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la ruptura según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia de ruptura del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 7 días de curado alcanza la resistencia a la ruptura de 145.81 KN, comparado con el ladrillo con adición del

10% de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 101.35 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 84.10 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia a la ruptura llegando esta solamente a los 65.40 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal y algunas muestras también presentaron corte longitudinal.

Ensayos de ruptura a Los 14 Días de Curado.

Para realizar los ensayos de ruptura se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Tabla 38. Resultados de los ladrillos base a los 14 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura			
Ladrillos Con Adición De Corcho Al 10,20 Y 30%			
Fecha De Moldeo:	09/09/2023		
Fecha De Ruptura:	23/09/2023		
Tiempo De Curado:	14 días		
Área:	0.22*0.12= 0.0276 M2.		
Muestra	% De Adición	O' Máximo (Kn)	Tipo De Falla
C-10 Prom.	0%	157.73	Ruptura

Interpretación.

Para la obtención de los datos de resistencia al esfuerzo de ruptura, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de ruptura hasta llegar a la ruptura de las muestras sumando los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de los ladrillos base elaborados es de 157.73 KN.

Ensayos de Ruptura de los Ladrillos con Adición de Corcho a los 14 Días de Curado.

Para poder realizar los ensayos de ruptura de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 39. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 14 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura			
Ladrillos Con Adición De Corcho Al 10,20 Y 30%			
Fecha De Moldeo:	09/09/2023		
Fecha De Ruptura:	23/09/2023		
Tiempo De Curado:	14 días		
Área:	0.22*0.12= 0.0276 M2.		
Muestra	% De Adición	O' Máximo (Kn)	Tipo De Falla
C-10 Prom.	10%	110.096	Ruptura
C-20 Prom.	20%	90.62	Ruptura
C-30 Prom.	30%	68.52	Ruptura

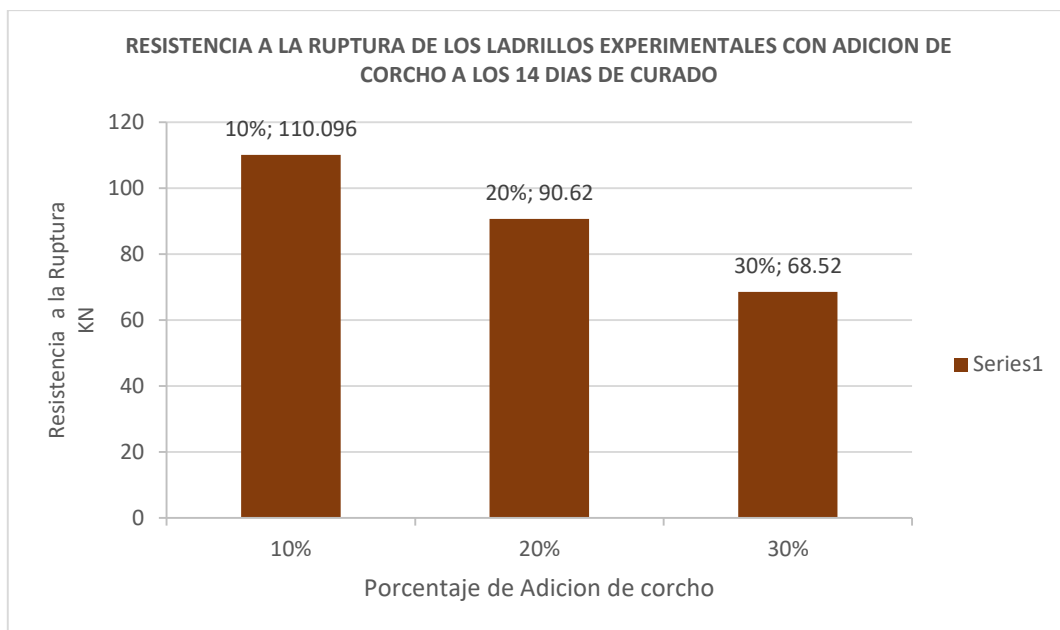


Figura 49. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la ruptura según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 14 días de curado alcanza la resistencia a la ruptura de 157.73 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su resistencia alcanzando solamente los 110.096 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adicione el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 90.62 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la ruptura llegando esta solamente a los 68.52 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal y algunas muestras demostraron cortes longitudinales.

Ensayos de Ruptura de los Ladrillos con Adición de Poliéstireno a los 14 días de curado.

Para poder realizar los ensayos de ruptura de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de los diferentes porcentajes ensayados. Los resultados son:

Tabla 40. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 14 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura			
Ladrillos Con adición De Poliestireno Al 10,20 Y 30%			
Fecha De Moldeo:	09/09/2023		
Fecha De Ruptura:	23/09/2023		
Tiempo De Curado:	14 días		
Área:	0.23*0.12= 0.0276 M2.		
Muestra	% De Adición	σ Máximo (Kn)	Tipo De Falla
P-10 Prom.	10%	108.87	Ruptura
P-20 Prom.	20%	89.86	Ruptura
P-30 Prom.	30%	68.37	Ruptura

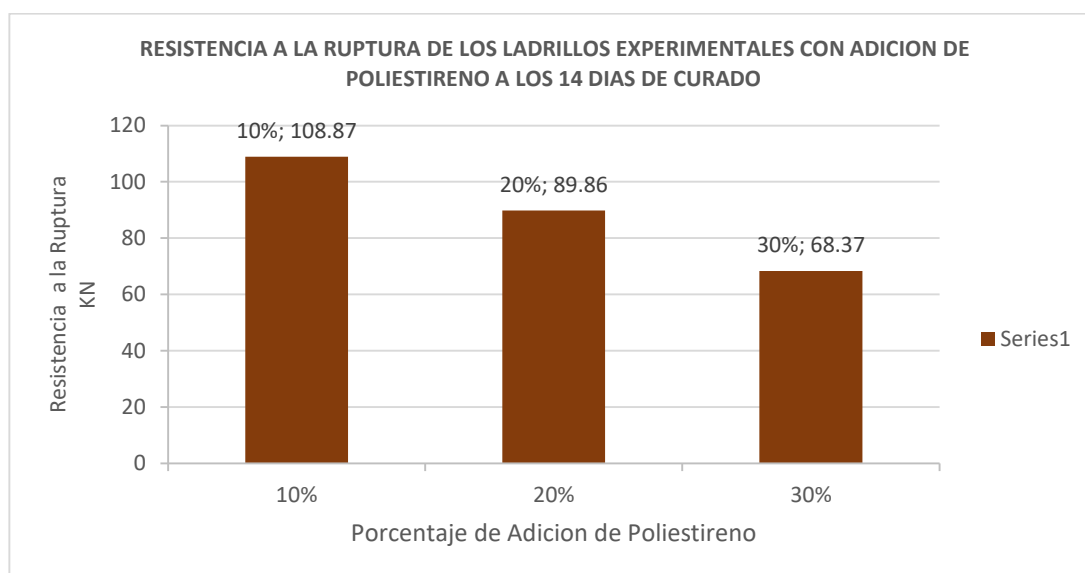


Figura 50. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la ruptura según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia del ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 14 días de curado alcanza la resistencia a la flexión de 157.73 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 108.87 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 89.86 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia a la ruptura llegando esta solamente a los 68.37KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal y en algunas muestras se observaron también cortes longitudinales.

Ensayos de ruptura a los 28 Días de Curado.

Para realizar los ensayos de ruptura se llevó los ladrillos experimentales y los ladrillos base al laboratorio de mecánica de suelos y concreto.

Ensayo de ruptura de ladrillos base a los 28 días de curado.

Tabla 41. Resultados de los ladrillos base a los 28 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura			
Ladrillos Con adición De Corcho Al 10,20 Y 30%			
Fecha De Moldeo:	09/09/2023		
Fecha De Ruptura:	07/10/2023		
Tiempo De Curado:	28 días		
área:	0.22*0.12= 0.0276 M2.		
Muestra	% De Adición	O' Máximo (Kn)	Tipo De Falla
Lb - Prom.	0%	169.61	Ruptura

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación.

Para la obtención de los datos de esfuerzo de flexión, se tomaron 5 muestras del ladrillo base o patrón las cuales fueron sometidas a esfuerzo de ruptura hasta llegar a la ruptura de las muestras, sumando los resultados obtenidos de las 5 muestras y divididas entre 5 se obtuvo que la resistencia máxima de ruptura de los ladrillos base elaborados es de 169.61 KN.

Ensayos de Ruptura de los Ladrillos con Adición de Corcho a los 28 Días de Curado.

Para poder realizar los ensayos de ruptura de los ladrillos experimentales con adición de corcho al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de las diferentes muestras ensayados. Los resultados son:

Tabla 42. Resultados de los ladrillos con adición de corcho a los 28 días.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura			
Ladrillos Con Adicion De Corcho Al 10,20 Y 30%			
Fecha De Moldeo:	09/09/2023		
Fecha De Ruptura:	07/10/2023		
Tiempo De Curado:	28 Dias		
Area:	0.22*0.12= 0.0276 M2.		
Muestra	% De Adición	σ Máximo (Kn)	Tipo De Falla
C-10 Prom.	10%	134.82	Ruptura
C-20 Prom.	20%	97.57	Ruptura
C-30 Prom.	30%	79.05	Ruptura

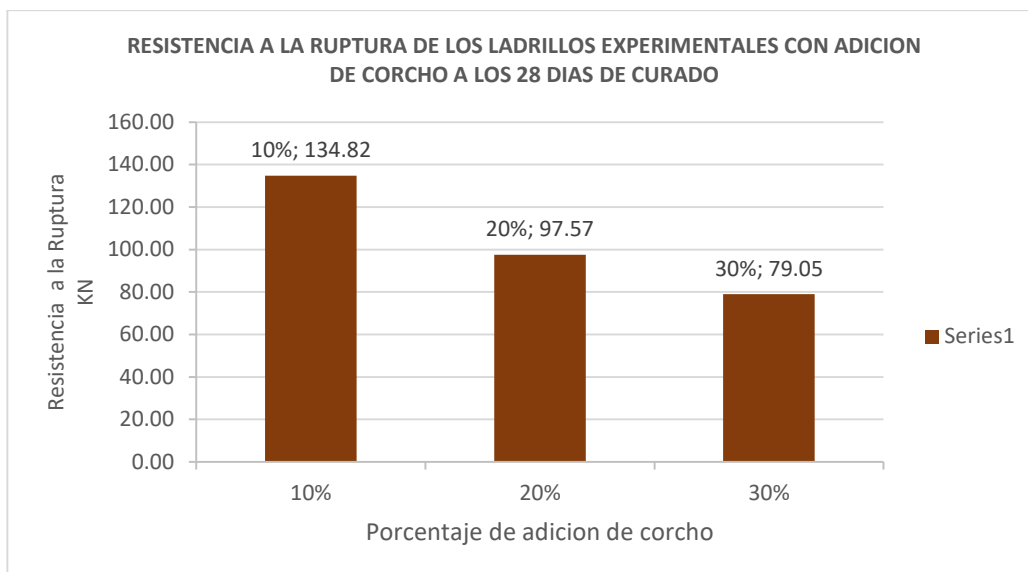


Figura 51. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de ladrillos con adición de corcho al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la flexión según sus porcentajes de adición de corcho, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de corcho reduce la resistencia de flexión de los ladrillo de concreto, en otras palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 28 días de curado alcanza la resistencia de flexión de 169.61KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de corcho que reduce su resistencia alcanzando solamente los 134.82 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de corcho, reducen su resistencia alcanzando solamente los 97.57 KN, en los ladrillos con adición del 30% de corcho se observa que es donde más disminuye la resistencia a la ruptura llegando esta solamente a los 79.05 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por corte transversal y en algunas muestras se observó cortes longitudinales.

Ensayos de Ruptura Ladrillos con Adición de Polietileno a los 28 días de curado.

Para poder realizar los ensayos de ruptura de los ladrillos experimentales con adición de poliestireno al 10%, 20% y 30% se tomaron 5 muestras de cada uno en las cuales se obtuvieron diferentes resultados y se sacó el promedio de los resultados obtenidos de las diferentes muestras ensayados. Los resultados son:

Tabla 43. Resultados de los ladrillos con adición de poliestireno a los 28 días.

Resumen de resultado del esfuerzo a la ruptura ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%			
Fecha De Moldeo:		09/09/2023	
Fecha De Ruptura:		07/10/2023	
Tiempo De Curado:		28 días	
área:		0.22*0.12= 0.0276 M2.	
Muestra	% De Adición	O' Máximo (Kn)	Tipo De Falla
P-10 Prom.	10%	130.12	Ruptura
P-20 Prom.	20%	96.35	Ruptura
P-30 Prom.	30%	78.28	Ruptura

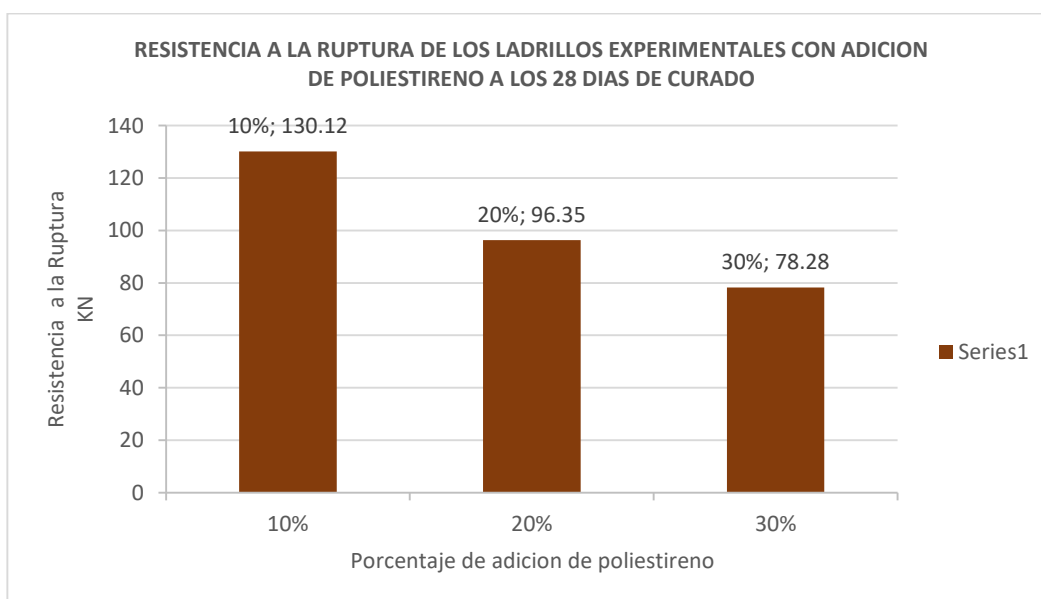


Figura 52. Grafica de los valores promedio de la resistencia a la ruptura de ladrillos con adición de poliestireno al 10,20 y 30%.

Interpretación.

Se puede observar en la tabla de resumen, así como también en la gráfica los datos de resistencia a la ruptura según sus porcentajes de adición de poliestireno, los cuales indican que al aumentar la cantidad de adición de poliestireno reduce la resistencia de ruptura de los ladrillo de concreto, en otras

palabras, si comparamos con el ladrillo base que a los 28 días de curado alcanza la resistencia a la ruptura de 169.61 KN, comparado con el ladrillo con adición del 10% de poliestireno que reduce su resistencia alcanzando solamente los 130.12 KN, de igual manera sucede con los ladrillos que se adiciono el 20% de poliestireno, reducen su resistencia alcanzando solamente los 96.35 KN, en los ladrillos con adición del 30% de poliestireno se observa que es donde más disminuye la resistencia de ruptura llegando esta solamente a los 78.28 KN. También cabe mencionar que el tipo de falla observado en los ladrillos es la más común de su tipo siendo esta falla por ruptura transversal y en algunas muestras ruptura longitudinal.

Tabla 44. Prueba de normalidad – Ensayo de ruptura.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
dosificacion_de_corcho	,151	4	.	,993	4	,972
ensayo_de_ruptura	,214	4	.	,964	4	,801
dosificacion_de_poliestireno	,151	4	.	,993	4	,972
ensayo_ruptura	,210	4	.	,963	4	,799
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Según la tabla 44 se tiene como resultado para la dosificación de corcho el p-valor=0.801 y para la dosificación de poliestireno un p-valor =0,799 lo cual indica que se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5%.

Tabla 45. Coeficiente de correlación “r” de Pearson_ Ensayo de ruptura.

		dosificacion_de_corcho	ensayo_de_ruptura
dosificacion_de_corcho	Correlación de Pearson	1	-,991**
	Sig. (bilateral)		,009
	N	4	4

ensayo_de_ruptura	Correlación de Pearson	-,991**	1
	Sig. (bilateral)	,009	
	N	4	4
dosificacion_de_polie stireno	Correlación de Pearson	1,000**	-,991**
	Sig. (bilateral)	,000	,009
	N	4	4
ensayo_ruptura	Correlación de Pearson	-,988*	,999**
	Sig. (bilateral)	,012	,001
	N	4	4

Según la tabla 45 se acepta la hipótesis alterna para ambas dosificaciones la cual indica que para la adición de corcho el p-valor=0.009 y para la adición de poliestireno el p-valor=0.012. lo cual existe evidencia significativa para decir que la variable peso esta relacionada de manera directa con la adición de corcho y poliestireno con ($r=-0,991$) para corcho y una ($r=-0,988$) para poliestireno.

Objetivo 3. Comparar los resultados obtenidos en los ensayos de ruptura, compresión y flexión de los diferentes objetos de estudio incorporando diferentes porcentajes de corcho y poliestireno en diferentes periodos de curación.

En general la adición de materiales como corcho y poliestireno hace variar la resistencia del ladrillo de concreto, pero también depende de los porcentajes que se adiciona.

Tabla 46. Tabla resumen general de resultados de ensayos de ruptura.

Resumen De Resultado Del Esfuerzo A La Ruptura

Ladrillos Con adición De Corcho Al 10,20 Y 30%

Fecha **De**

Moldeo: 09/09/2023

0.22*0.12= 0.0276

área: M2.

Cuadro Resumen De Los Resultados Obtenidos En Laboratorio De Concreto							
Tiempo Curado	De Ladrillo Base LB	Ladrillos Con adición De Corcho			Ladrillos Con adición De Poliestireno		
		10%	20%	30%	10%	20%	30%
7 DIAS	145.81	101.06	84.54	65.31	101.35	84.10	65.40
14 DIAS	157.73	110.10	90.62	68.52	108.87	89.86	68.37
28 DIAS	169.61	134.82	97.57	79.05	130.12	96.35	78.28

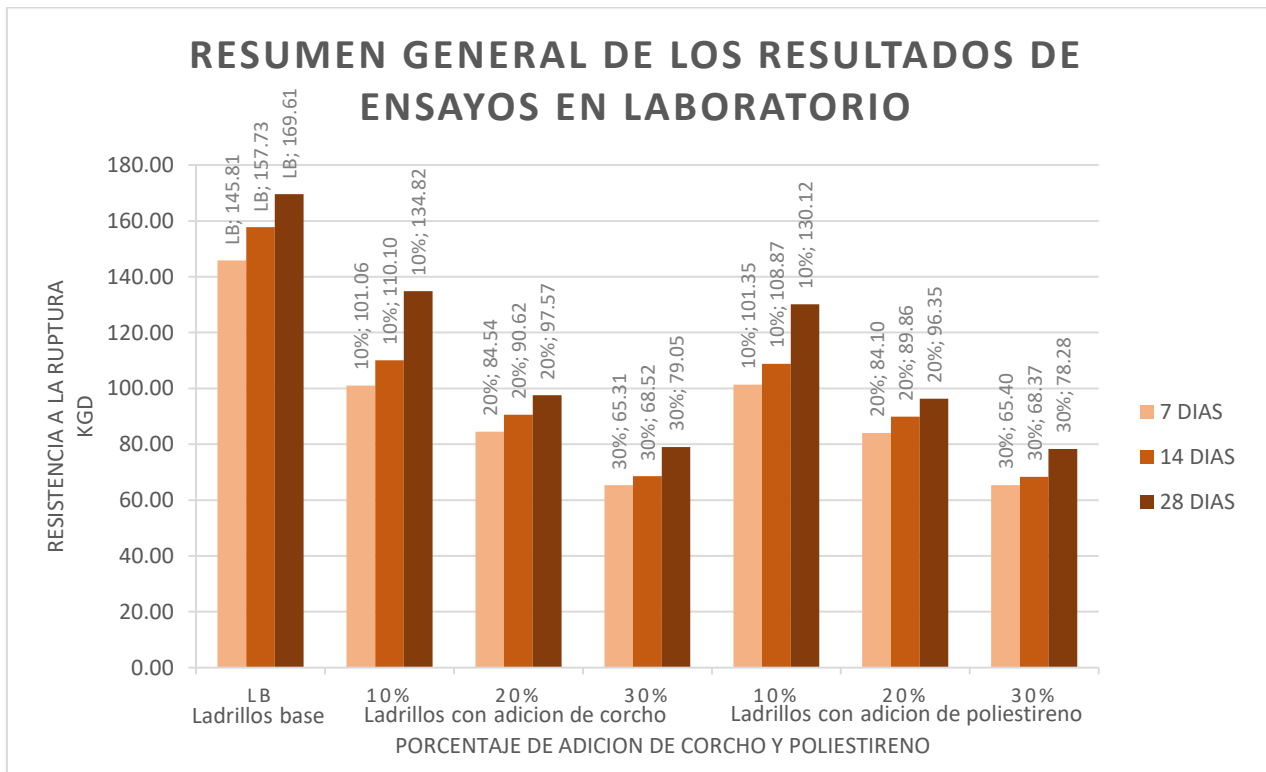


Figura 53. Grafica de resumen general de ensayo de ruptura.

Interpretación.

En el cuadro y la gráfica de resumen general de resultados del ensayo a ruptura de los ladrillos de concreto base y con adición del 10 %, 20% y 30% de corcho y poliestireno se puede observar como varía la resistencia con respecto a la edad de curado y la cantidad de porcentaje adicionado en el ladrillo experimental.

V. DISCUSIÓN.

En la tesis elaborada por Dávila (2021), se observa que sus ladrillos experimentales con adición de cascara de huevo al 1% tiene más resistencia que su ladrillo patrón llegando a 802.5 Mpa a los 28 días de curado y con un peso aproximado de 4.5 kg, en el caso de este ensayo sucede lo contrario, el peso de nuestros ladrillos experimentales varía según el porcentaje de material adicionado, teniendo como peso del ladrillo base a los 28 días de edad de 4.86 kg y resistencia a la compresión de 146.80 KN, los ladrillos con adición del 10 % de corcho pesan 4.16 kg. Y llegan a la resistencia de 110.22 KN, los ladrillos con adición del 20 % de corcho pesan 3.82 kg. y llegan a la resistencia de 76.17 KN, los ladrillos con adición del 30 % de corcho pesan 3.26 kg. y llegan a la resistencia de 52.30 KN, con respecto a los ladrillos con adición de poliestireno sucede casi lo mismo, los ladrillos con adición del 10 % de poliestireno pesan 4.23 kg. Y llegan a la resistencia de 104.86 KN, los ladrillos con adición del 20 % de poliestireno pesan 3.87 kg. y llegan a la resistencia de 75.57 KN, los ladrillos con adición del 30 % de poliestireno pesan 3.58 kg. y llegan a la resistencia de 52.10 KN.

Según resultados de investigación de Mamani (2022), Los resultados de asentamiento nos muestran que hay similitud entre el concreto patrón y los concretos con porcentajes de reemplazo manteniéndose en el rango de las 4" (10.16cm). Con respecto a los ensayos de compresión hubo disminución de los concretos con porcentajes de reemplazo respecto al patrón, aun así, los resultados obtenidos son positivos ya que se logró superar la resistencia 210kg/cm². Con respecto a los ensayos a flexión también hubo una disminución en los concretos de 3%, 6% y 9% de reemplazo con respecto al concreto patrón. Finalmente se observó que el concreto con sustitución de 3% es el que obtuvo resultados más similares al concreto patrón. Los resultados de los ladrillos experimentales con adición de corcho y poliestireno varían según porcentaje adicionado (10%, 20%, 30%), siendo así que la resistencia a la flexión de los ladrillos a los 28 días de curado con el 10% de adición de corcho alcanzan la resistencia de 10.29 KN, los ladrillos con el 20% de adición de corcho a los 28 días de curado

alcanzan la resistencia de 8.32 KN, los ladrillos con adición del 30 % de corcho solamente llegan a la resistencia de 6.11 KN. Siendo así que la resistencia a la flexión de los ladrillos a los 28 días de curado con el 10% de adición de poliestireno alcanzan la resistencia de 9.74 KN, los ladrillos con el 20% de adición de corcho a los 28 días de curado alcanzan la resistencia de 7.98 KN, los ladrillos con adición del 30 % de corcho solamente llegan a la resistencia de 5.63 KN.

Para los esfuerzos de ruptura de nuestras muestras base y experimentales se determinó que los esfuerzos máximos que soportan son: los ladrillos base soportan hasta 169.61 KN, los ladrillos con adición de corcho al 10 % soportan 134.82 KN, los ladrillos con el 20 % de adición de corcho soportan 97.57 KN, los ladrillos con el 30 % de adición de corcho llegan hasta los 79.05 KN siendo esta la resistencia más baja de las muestras. Los ladrillos con adición del 10% de poliestireno resisten hasta los 130.12 KN siendo esta menos que los ladrillos con corcho al 10%, los ladrillos con el 20% de adición de poliestireno soportan 96.35 KN, y los ladrillos con el 30 % de adición de poliestireno llegan a soportar 78.28 KN.

Con respecto al color los ladrillos experimentales elaborados para estos ensayos mostraron colores distintos característicos del material adicionado, es decir los ladrillos base mostraron un color blanco opaco o plomo semi descolorido, los ladrillos con adición de corcho en sus diferentes porcentajes (10%,20% y 30%) demuestran un color más amarillento semi amaderado característico del corcho, los ladrillos con adición del poliestireno muestran un color más blanquecino, semi plomo esto se debe al color característico del poliestireno que es blanco.

Si comparamos el peso de nuestros ladrillos experimentales podemos observar que el peso de nuestros ladrillos con adición del 30% de corcho es el que reduce más su peso en relación al ladrillo base siendo esta de 3.26 kg, según la investigación de Dávila (2021), menciona que sus ladrillos experimentales alcanzaron los 4.5 kg de peso.

VI. CONCLUSIONES.

Conclusión 1. Según la tabla 8 resultado de peso de los ladrillos se puede concluir que nuestros ladrillos experimentales dieron resultados favorables a la reducción de peso, pero en los ensayos mecánicos se determinó que su resistencia reduce considerablemente con el porcentaje de adición de corcho o poliestireno. Los ladrillos con adición del 30 % de corcho reduce el peso en un 33% menor que el ladrillo base, es decir el ladrillo base a sus 28 días de curado pesa 4.86 kg, y los ladrillos con adición del 30 % de corcho pesan 3.26 kg. y la resistencia del ladrillo base alcanzada fue de 169.61 y del ladrillo de corcho al 30 % de corcho que es el que menor peso arroja es de 79.05 KN.

Conclusión 2. Según nuestro objetivo específico de realizar ensayos de ruptura, compresión y flexión, al aplicar la prueba de normalidad (tabla 21,33, 44) y correlación (tabla 22,34 y 45) los resultados muestran que la adición de corcho y poliestireno esta relacionada directamente en la variación de resultados de los ensayos.

Conclusión 3.

Según objetivo específico de comparar los resultados obtenidos en los ensayos de ruptura, compresión y flexión de los diferentes objetos de estudio incorporando diferentes porcentajes de corcho y poliestireno en diferentes periodos de curación. Se puede decir que los ladrillos sometidos a ensayos de compresión flexión y ruptura demostraron variaciones en su resistencia con respecto a los periodos de curación, es decir los ladrillos con poliestireno a los 7 días de curado, demostraron mayor resistencia en los ensayos de compresión y ruptura que los ladrillos con adición de corcho, pero los ladrillos con adición de corcho demostraron mayor resistencia en los ensayos de flexión que los ladrillos de poliestireno. La resistencia de los ladrillos a los 14 días de curado mejora en ambas muestras de adición de material siendo la más resistente los ladrillos con adición de corcho demostrando superioridad en los 3 ensayos realizados, a los 28 días de curado, se mantiene la diferencia de mejoras siendo superior en la resistencia de los 3 ensayos

(compresión, flexión y ruptura) los ladrillos con adición de corcho, los ladrillos con adición de poliestireno también mejoro sus características mecánicas a los 28 días pero cabe mencionar que lo ladrillos con adición de corcho y poliestireno reduce sus propiedades mecánicas frente a los ladrillos base o patrón que es superior a los resultados de los ladrillos experimentales.

Conclusión 4. Se concluye según nuestros resultados obtenidos que la adición de corcho y poliestireno reduce la resistencia en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto por lo que se debe realizar estudios con adición de cantidades menores a las que se utilizó en esta investigación.

VII. RECOMENDACIONES.

- Ampliar las investigaciones de uso de corcho como material de construcción en porcentajes que no superen el 10 % de del total de agregado, ya que si supera este porcentaje reduce su resistencia, con ese porcentaje también podemos reducir el peso del concreto si reducir mucho la resistencia.
- Se recomienda utilizarlos ladrillos con adición de corcho y poliestireno al 10 % en la construcción de muros portantes, los ladrillos del 20% y 30% en muros de tabiquería no portantes.
- Se recomienda el uso de los ladrillos con adición de corcho y poliestireno en zonas de frio extremo ya que por sus componentes adicionados tienden a ser aislantes térmicos protegiendo así del frio externo del ambiente.

REFERENCIAS

ATLAS (2018). Atlas de Cajamarca. <http://www.atlascajamarca.pe/provincial/cajamarca/cajamarca.html>. Obtenido de

BLOGSPOT (2011) “tecnología de los plásticos” <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/poliestireno.html> disponible en

CAMARGO H. (2023) “diseño experimental de un mortero térmico proyectado y estudio de sus prestaciones físico-mecánicas” artículo disponible en <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/396008>.

CARRASCO DIAS, S. (2005) “metodología de la investigación científica” pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación” disponible en https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carrasco_Diaz_1_.

CASTILLO, MITE Y PÉREZ, (2019) “Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil”. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202019000400303&script=sci_arttext.

CEMENTOS PACASMAYO, (2021), “bloques y ladrillos de concreto” <https://www.cementospacasmayo.com.pe/productos/prefabricados/bloques-y-ladrillos-de-concreto>.

CESARE EMILIANI (1987). “Dictionary of the Physical Sciences: Terms, Formulas, Data. Oxford University Press” disponible en ISBN 978-0-19-503651-0.

CIVILGEEK (2011), “resistencia a la flexión del concreto” disponible en <https://civilgeeks.com/2011/03/18/resistencia-a-la-flexion-del-concreto/>.

CONSTRUCTALIA (2023), “resistencia a la rotura frágil” disponible en [HTTPS://CONSTRUCTALIA.ARCELORMITTAL.COM/ES/SOLUCIONES_POR_PROBLEMAS/RESISTENCIA-A-LA-ROTURA_FRAGIL#:~:TEXT=LA%20](https://constructalia.arcelormittal.com/es/soluciones_por_problemas/resistencia-a-la-rotura-fragil#:~:text=LA%20)

RESISTENCIA%20A%20LA%20ROTURA,
SOPORTAR%20TENSIONES%20Y%20 DEFORMACIONES%20ELEVADAS.

CORKUP (2017) “El corcho natural origen, tipos, diferencias y aplicaciones” disponible en <https://corkup.es/corcho-natural/>.

DAVILA DELGADO , D. (2021). Propiedades físicas mecánicas de ladrillo de concreto con material de eliminación y cáscara de huevo con cal. Tesis, disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82975>.

E.070 ALBAÑILERIA. (2019). <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-sencico.pdf>.

FERNANDEZ L. (2015) “El corcho en la construcción.” Disponible en: <http://goo.gl/fm1mlk>.

FIGUEROA E. (2019) “análisis del comportamiento a compresión del concreto ligero reemplazando el agregado grueso por perlas de poliestireno expandido” tesis disponible en <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4853>.

FORNETTI Y MARTELLO (2021), “ las variables en investigacion” https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/121149/Documento_completo.pdf-
PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Una%20variable%20es%20una%20propiedad,susceptible%20de%20medirse%20u%20observarse.

GIRALDO M., LACASTA A. (2019)” comportamiento de reacción al fuego del corcho” artículo disponible en https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/178366/lignomad19_corcho.pdf.

HERNÁNDEZ, S. (2014). Metodología de la investigación (vol. sexta edición).<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cient%C3%ADfica%206ta%20ed.pdf>. INFINITIA (2019).”

Propiedades mecánicas” disponible en

<https://www.infinitiaresearch.com/laboratorio-ingenieria-industrial/propiedades-mecanicas/>.

IRIGOIN Y RODRIGUEZ (2021), "propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería no estructurales de concreto liviano a base de perlas de poliestireno en la ciudad de Iquitos" tesis, Disponible en <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/ucp/1659>.

MAMANI M. (2020) "Análisis de las propiedades físico - mecánico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para edificaciones sustituyendo agregado fino por corcho granular, Lima 2022" disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/115771>.

MEDINA E.(2022). "evaluacion de bloques de concreto adicionando poliestireno, chota" tesis disponible en <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/223>.

NORMAS DE UNIDADES NTP 399.613 (2005). <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-de-piura/materiales-de-construccion/ntp-399613-2005-disfruta/13633398>.

NTP 399.601, (2006). Unidades de Albañilería. Ladrillos de Concreto Requisitos. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-de-los-andes/base-de-datos-2/ntp-3996012006-unidades-de-albanileria-ladrillos-de-concreto-requisitos/19760136>.

NTP 399.602-(2002) Bloques de concreto para uso estructural requisitos. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-de-los-andes/base-de-datos-2/ntp-399602-2002-bloques-de-concreto-para-uso-estructural-requisitos/19760142>.

OSHIRO D. Y TELLO P.(2020) "Diseño de concreto ligero con aplicación de nanopartículas de plástico y corcho para mejorar la resistencia de compresión, Tarapoto 2020" tesis disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51337>.

PRYCE W. CAMPBELL J., (2016) "ladrillo historia universal" libro disponible en https://issuu.com/editorialblume/docs/issuu_ladrillo__historia_universal.

RAE "Diccionario de la real academia española" disponible en <https://dle.rae.es/>.

REGUANT Y MARTINEZ (2014) "operacionalización de variables" disponible en <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096354/operacionalizacion-de-variables.pdf>

ROBERT A. MEYERS (2001). Encyclopedia of Physical Science and Technology (3rd edición). Disponible en Academic Press. [ISBN 978-0-12-227410-7](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-227410-7).

RODRIGUEZ D. FORERO J. GARCIA J.MARTINEZ M.(2019) "propiedades físicas, reológicas y mecánicas de un cemento asfáltico 80/100 modificado por vía húmeda con adición de corcho" artículo disponible en <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/4421>.

SANTISTEBAN H.(2022) "Sustituir parcialmente agregado grueso por corcho triturado en bloques de concreto estructural para reducir cargas muertas en edificaciones. Pimentel, 2021" tesis disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/129856>.

VILLANUEVA C. (2020). "Características físico - mecánicas al remplazar agregado fino por 35%, 40% y 45% de escoria negra en el ladrillo de concreto, Chimbote 2020. informe de tesis, Ancash, Chimbote" Tesis disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59586>.

ANEXOS.


Anexo 01. Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable 1 INDEPENDIENTE CORCHO Y POLIESTIRENO	<p>CORCHO: Pérez & Gardey (2016). Denominan al corcho como: córtex derivó en el mozárabe kórċo] que en nuestro idioma lo conocemos comúnmente como corcho. De denomina a este tejido vegetal por estar formado de células que, a través de un proceso químico, da como resultado la celulosa de la membrana transformada en suberina.</p> <p>Se puede encontrar en las ramas, raíces y el sector excéntrico del torso de algunos árboles, como el roble común. Por lo usual aparece en membranas de poco grosor que conforman capas.</p> <p>POLIESTIRENO: Se llama poliestireno a un polímero obtenido a del estireno. El estireno es un hidrocarburo insaturado. Este monómero es expuesto a procesos de polimerización, el cual produce reacción en la cual sus moléculas se combinan y forman otras que imitan la unidad estructural de las originales. El poliestireno es un componente termoplástico. Se puede realizar diferentes modelos de poliestireno, como el poliestireno expandido el poliestireno de alto impacto y el poliestireno cristal, entre otros.</p>	<p>se utilizará en diferentes porcentajes de 10, 20 y 30 % de corcho y poliestireno individualmente en el objeto de estudio el cual será sometido a un esfuerzo de ruptura que nos dará los datos necesarios para la evaluación física mecánica.</p>	Dosificación	10% (10% corcho, 10% poliestireno cada elemento se añadirá por separado en diferentes objetos de estudio)	DE RAZON O RELACION
				20% (20% corcho, 20% poliestireno cada elemento se añadirá por separado en diferentes objetos de estudio)	DE RAZON O RELACION
				30% (30% corcho, 30% poliestireno cada elemento se añadirá por separado en diferentes objetos de estudio)	DE RAZON O RELACION
Variable 2 DEPENDIENTE PROPIEDADES FISICO MECANICAS	<p>Las propiedades físico mecánicas son aquellas que afectan a la resistencia mecánica y a su capacidad cuando se aplica una fuerza principal del concreto. La cual se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, como kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi). (Céspedes, 2016)</p>	<p>Este es el método que se usará para determinar las propiedades físico mecánicas de la unidad elaborada mediante la incorporación de corcho y poliestireno.</p>	PROPIEDADES EN DIFERENTES ETAPAS DE CURADO (7,14 Y 28 DIAS)	Resistencia a la ruptura, compresión y flexión (Kg/cm ²)	DE RAZON O RELACION
				Resistencia a la ruptura, compresión y flexión (Kg/cm ²)	DE RAZON O RELACION
				Resistencia a la ruptura, compresión y flexión (Kg/cm ²)	DE RAZON O RELACION

Anexo 02. Matriz de consistencia.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	VARIABLE 1 CORCHO Y POLIESTIRE NO	Dosificación y Granulometría	10% (10% corcho, 10% poliestireno por separado).	porcentaje de insumos utilizados (%)	Tipo de investigación aplicada.
¿Cuál son las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno?	Determinar las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno.	nos permitirá conocer las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno en porcentajes de 10%, 20%, 30%, en las diferentes etapas de curado (7, 14, 28)			20% (20% corcho, 20% poliestireno por separado)		
					30% (30% corcho, 30% poliestireno por separado).		
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable 2 PROPIEDAD ES FISICO MECANICAS	peso y color	Resistencia a la ruptura, compresión y flexión (Kg/cm2)	exposición a diferentes esfuerzos kg/cm2	Enfoque de investigación cuantitativo El diseño de la investigación experimental - cuasi experimental
¿Cuál es la variación física de los ladrillos de concreto al añadir corcho y poliestireno?	Determinar las propiedades físicas de los ladrillos (peso y color) después de haber agregado corcho y poliestireno.	nos permitirá conocer las variaciones físicas como son el peso y resistencia de los ladrillos de concreto					
¿cuáles son las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto al someterlo a diferentes esfuerzos?	Realizar ensayos de ruptura, compresión y flexión para determinar y compresión para determinar la resistencia de los ladrillos en diferentes periodos de curación.	nos permitirá conocer las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto con adición de corcho y poliestireno sometidos a diferentes esfuerzos		Resistencia a compresión, resistencia a flexión y resistencia a ruptura	NTP. E .070 ALBAÑILERIA		
¿Qué diferencia existe en los resultados de ambas muestras?	Comparar los resultados obtenidos en los ensayos de ruptura, compresión y flexión de los diferentes objetos de estudio incorporando diferentes porcentajes de corcho y poliestireno en diferentes periodos de curación.	nos permitirá conocer los resultados y hacer una comparación de cuál de los 2 tipos de muestras será mejor para el uso de los ladrillos en la construcción		Resistencia a compresión, resistencia a flexión y resistencia a ruptura	NTP. E .070 ALBAÑILERIA		

Anexo 03. Instrumentos de recolección de datos.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE ENSAYO DE LABORATORIO

Nro de Revisión
Fecha de Revisión: 01-May-23
Código:
Página 1 de 1

TIPO DE ENSAYO:

UBICACIÓN:

CLIENTE:

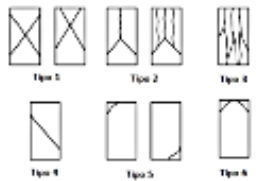
N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD <small>(días)</small>	FECHA DE ROTURA	CARGA <small>(KN)</small>	AREA <small>(cm²)</small>	RESIST. <small>(Kg/cm²)</small>	TIPO ROTURA

OBSERVACIÓN: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS S.A.C. por el cliente.

KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Coseno natural/brevedad bien formados, no arbolos bases, codos de 25 mas de grados entre capas.

TIPO 2: Coseno bien formado sobre una base, desplazamiento de grutas verticales e troncos de las capas, cosa no bien definida en la otra base.

TIPO 3: Grutas verticales colapsadas en ambas bases, cosas no bien formadas.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grutas en las bases; golpeo con martillo para formación del tipo 1.

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) cosas connotadas con las capas de moldeado.

TIPO 6: Similar al tipo 1 pero el terminal del cableado es accionado.

Anexo 05. Panel fotográfico.



Habilitación de local ladrillera y selección de material.



Obtención de materiales para elaboración de ladrillos.



Trituración de material de adición (corcho y poliestireno).



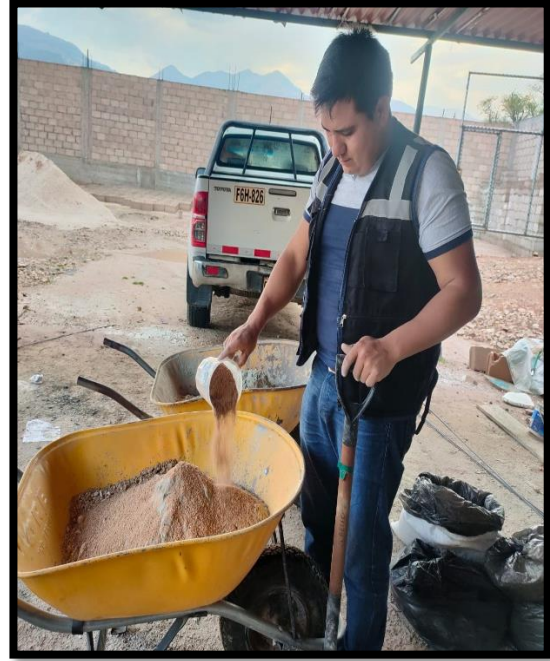
Trituración de material de adición (corcho y poliestireno).



Mezcla de material adicionado poliestireno.



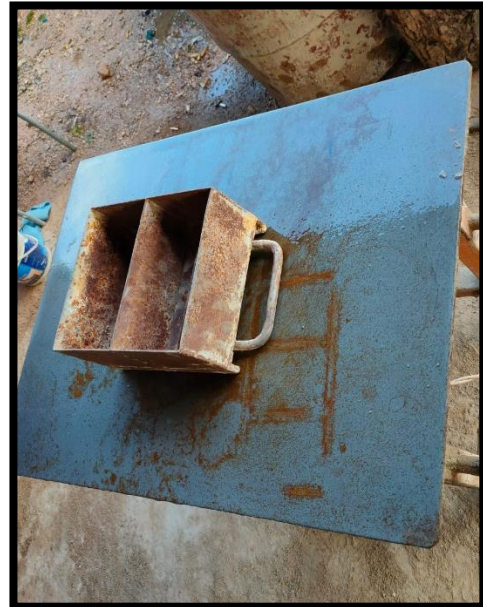
Mezcla de material adicionado corcho.



Mezcla de materiales.



Moldeado de ladrillos.



Ladrillos con adición de corcho



Ladrillos con adición de corcho y poliestireno.



Ensayos físicos.



Peso de ladrillos base y experimentales.



Ensayos mecánicos. A los 7 días de curado.






A los 14 días de curado



A los 28 días de curado.

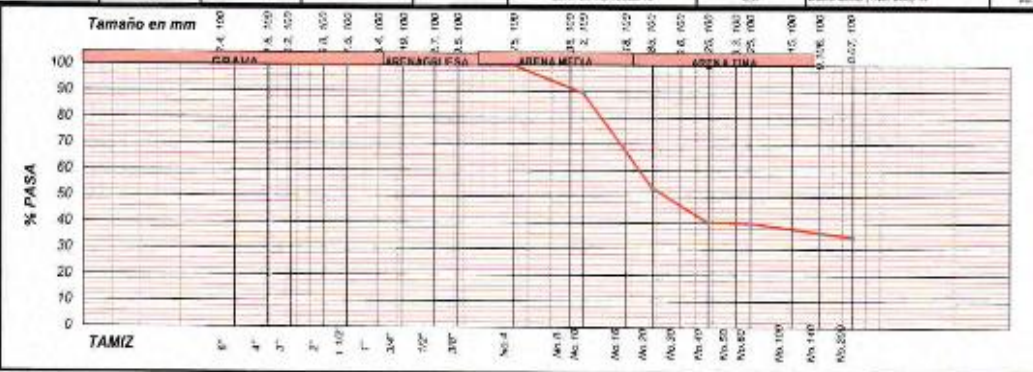


Anexo 06. Certificados de laboratorio de los ensayos realizados.
 Certificados de granulometría.



 KAOLYN INGENIEROS S.A.C LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. ENSAYOS FISICOS, QUIMICOS, MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO. RESOLUCION: 018207-2015/DSD J. PARAISO Nro. 120 Urb. COLUMNBO, CAJAMARCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA Contacto: 970909450 / 984336450 - Correo: kisac@hotmail.es			
Título: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		Código de control Nro. KISAC-EMS-601-2023	
Nro de revisión: A	Fecha de revisión de formato: SEPTIEMBRE, 2023		Página 1 de 1
Obra "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE CORCHO Y POLIESTIRENO-2023"			Fecha de Muestreo: 05/09/2023
Descripción: MUESTRA N° 02-CORCHO		Curva No.: -	
Muestreado por: EL SOLICITANTE			
Solicitado por: JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI - SEGUNDO GENERO CARAJULCA SOTO			
Tamaño Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Pasa
8"	0.0	0.0	100.0
4"	0.0	0.0	100.0
2"	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
3/4"	0.0	0.0	100.0
5/8"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
No. 4	0.0	0.0	100.0
No. 8	0.0	0.0	100.0
No. 10	19.4	10.6	89.4
No. 16	70.1	38.3	61.7
No. 20	85.0	46.5	53.5
No. 30	104.5	55.5	44.5
No. 40	109.5	59.9	40.1
No. 60	109.8	60.1	39.9
No. 75	113.2	61.9	38.1
No. 100	116.4	63.7	36.3
No. 200	119.6	65.4	34.6
Plasto	119.7		

DESCRIPCIÓN		CLASIFICACIÓN SUCS:	
OVER=	10.0 %	GRAVA=	0 %
ARENA=	65.4 %	FINOS=	34.6 %
CLASIFICACIÓN AASHTO:		CLASIFICACIÓN AASHTO:	
A-1-b		SM	

Contenido de humedad de la fracción de Suelo que pasa la malla N° 4		Nº de suelo seco que pasa la malla No. 200	
No. Tara	C4	No. Tara	C4
Peso Humedo + Tara	218.2	Peso Seco + Tara	218.2
Peso Seco + Tara	219.3	P. Suelo Lavado + Tara	255.6
Peso de Tara	87.4	Peso de Tara	92.7
Peso del Agua	0.0	Suelo Seco (-No. 200) g	162.6
Peso Seco	132.8	Suelo Seco (+No. 200) g	252.9
Coef. de humedad %	0.0	Suelo Seco (-No. 200) %	39.9



OBSERVACIONES: MUESTRA INTEGRAL AL 100% PARA EL ENSAYO.
 Las curvas fueron ingresadas por el solicitante.

 KAOLYN INGENIEROS S.A.C	APROBO  INGENIERO ESPECIALISTA	RESULTADO
		<input type="radio"/> CUMPLE <input type="radio"/> NO CUMPLE <input type="radio"/> NO APLICA
		CONCLUSION

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE CORCHO Y POLIESTIRENO-2023. NRO. DE CONTROL: KISAC-EMS-601-2023. CORCHO



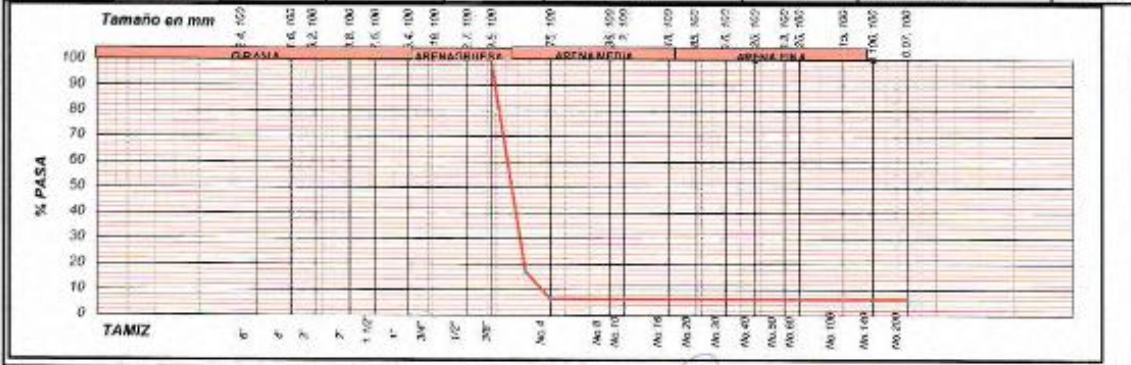
KAOLYN INGENIEROS S.A.C

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. ENSAYOS FISICOS, QUIMICOS, MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO. RESOLUCION: 018207-2015/DSD
 Jr. PARAISO Nro. 120 Urb. COLUMBO CAJAMARCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA
 Contacto: 970909450 / 984336450 - Correo: kisac@hofomat.es

Título:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D 422 / C136	Código de control Nro. KISAC-EMS-602-2023
Nro de revisión:	A	Fecha de revisión de formato: SEPTIEMBRE, 2023
		Página 1 de 1

Obras: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE CORCHO Y POLIESTIRENO-2023"	Fecha de Muestreo: 05/09/2023
Descripción: MUESTRA N° 01-POLIESTIRENO	Curva No.: -
Muestreado por: EL SOLICITANTE	
Solicitado por: JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI - SEGUNDO GENARO CARAJILCA SOTO	

Tamaño Tamiz	Peso Reten Acumulada	% Retenido	% Pasa	Excedo. Nivel	Comentarios
6"	0.0	0.0	100.0	100	Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compactación AASHTO)
8"	0.0	0.0	100.0		(1° contenido de humedad (-No.4)/100(100%) + 13.231 (No. 4)^(1/2))
4"	0.0	0.0	100.0		Cantidad de suelo entre los tamices 3/8" y #4 (Compactación AASHTO): 1.017(100%) + 13.231 (No. 2)^(1/2) (No.4)(1/2)
2"	0.0	0.0	100.0		Condiciones de Secado y Lavado del Suelo Referado en la tabla N° 4
1 1/2"	0.0	0.0	100.0		Secado a 110°C sin lavar
1"	0.0	0.0	100.0		Peso suelo húmedo que pasa (g)
3/8"	0.0	0.0	100.0		Peso suelo seco que pasa (g)
1/2"	0.0	0.0	100.0		Peso suelo seco retenido (g)
3/8"	0.0	0.0	100.0		Peso suelo seco total (g)
1/4"	16.7	82.8	17.2		
No. 4	18.9	93.5	6.5		OVER= 0.0 % CLASIFICACIÓN SUCS. Cu= -
No. 8					GRAVA= 0.0 % GP - GM Cc= +
No. 10	1.2	93.6	6.4		ARENA= 0.099898 CLASIFICACIÓN AASHTO:
No. 15	1.3	93.6	6.4		FINOS= 6.400002 A-1-b
No. 20	1.3	93.6	6.4		DESCRIPCIÓN Grava pobremente gradada con limo
No. 30	1.3	93.6	6.4		Contenido de humedad de la Fracción de Suelo que pasa el tamiz N° 4
No. 40	1.3	93.6	6.4		No. Tara C1 No. Tara C1
No. 50	1.3	93.6	6.4		Peso Humedo + Tara 245.0 Peso Seco + Tara 245.0
No. 60	1.3	93.6	6.4		Peso Seco + Tara 245.0 P. Suelo Lavado + Tara 355.6
No. 100	1.3	93.6	6.4		Peso de Tara 65.4 Peso de Tara 62.7
No. 140	1.3	93.6	6.4		Peso del Agua 0.0 Suelo Seco (-No. 200) g 169.6
No. 200	1.3	93.6	6.4		Peso Seco 159.6 Suelo Seco (-No. 200) g 262.9
Flujo	1.4				Cont. de humedad % 0.0 Suelo Seco (-No. 200) % 6.6



OBSERVACIONES: MUESTRA INTEGRAL AL 100% PARA EL ENSAYO.
 Las muestras fueron ingresadas por el solicitante.

		RESULTADO <input type="radio"/> CUMPLE <input type="radio"/> NO CUMPLE <input type="radio"/> NO APLICA
KAOLYN INGENIEROS S.A.C.	INGENIERO ESPECIALISTA	CONCLUSIÓN

*Por el presente se declara que el presente informe es el resultado de un análisis de laboratorio realizado en el laboratorio de Kaolyn Ingenieros S.A.C. en la ciudad de Cajamarca, Perú, el día 05 de septiembre del 2023.

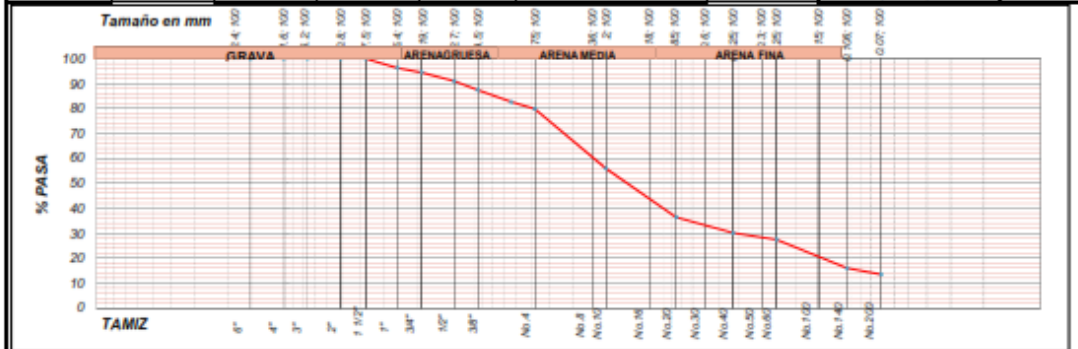


KAOLYN INGENIEROS S.A.C
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. ENSAYOS FISICOS, QUIMICOS,
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO. RESOLUCION: 018207-2015/DSD
 Jr. PARAISO Nro. 120 Urb. COLUMNBO. CAJAMARCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA
 Contacto: 970909450 / 984336450 - Correo: kisac@hotmail.es

Título: ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 / C136		Código de control Nro. KISAC-EMS-603-2023
Nro de revisión: A	Fecha de revisión de formato: SEPTIEMBRE, 2023	Página 1 de 1

Obra EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE CORCHO Y POLIESTIRENO - 2023	Fecha de Muestreo:
Descripción: MUESTRA N° 03-HORMIGON DE CERRO, CANTERA EL GAVILAN	Curva No.: -
Muestreado por: EL SOLICITANTE	
Solicitado por: JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI - SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO	

Tamaño Tamiz	Peso Retenido Acumulado	% Retenido	% Pasa	Capacit. Nivel	Descripción
8"	0.0	0.0	100.0	100	Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compactación AASHTO): (1-contenido de humedad (-No.4/100*(6000g o 13.231 lb))*(No. 4)^(-2))
6"	0.0	0.0	100.0		Cantidad de suelo entre los tamices 3/4 y N°4 (Compactación AASHTO): (1.01*(6000 o 13.231 lb))^(-2)*(No.4)^(-2)
4"	0.0	0.0	100.0		Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla N° 4
3"	0.0	0.0	100.0		Secado a 110°C sin lavar.
2"	0.0	0.0	100.0		
1.18"	0.0	0.0	100.0		
1"	154.0	3.8	96.2		Peso suelo Húmedo que pasa (g)
3/4"	224.0	26.5	94.5		Peso suelo seco que pasa (g)
1/2"	368.0	32.0	91.0		Peso suelo seco retenido (g)
3/8"	514.0	12.6	87.4		Peso suelo seco total (g)
1/4"	712.8	17.4	82.6		OVER= 0.0 %
No. 4	823.6	20.2	79.8		GRAVA= 20.2%
No. 8					ARENA= 66.3%
No. 10	157.4	44.0	56.0		FINOS= 13.5%
No. 16	215.3	52.7	47.3		
No. 20	287.4	63.6	36.4		
No. 30	326.5	69.5	30.5		
No. 40	329.1	69.9	30.1		
No. 50	330.8	70.2	29.8		
No. 60	346.9	72.2	27.8		
No. 100	419.0	83.5	16.5		
No. 140	422.1	84.0	16.0		
No. 200	438.6	86.5	13.5		
Platillo	438.7				




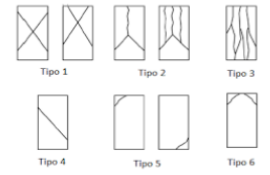


OBSERVACIONES:
Las muestras fueron ingresadas por el solicitante.

EJECUTO 	APROBO 	RESULTADO ○ CUMPLE ○ NO CUMPLE ○ NO APLICA
KAOLYN INGENIEROS SAC	INGENIERO ESPECIALISTA	CONCLUSION

C:\Users\JORGE LIBRERO\Desktop\2023\Informe de Muestreo\SC01\RESULTADOS DE LABORATORIO DE LADRILLOS\PLANTILLAS PARA LLENAR DATOS\GRANULOMETRIA.xls

Certificados de ensayos de compresión.

		KAOLYN INGENIEROS S.A.C.									
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613											
Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	16-Set-23	Codigo:	KISAC-RP-750-754-2023	Página 1 de 3					
TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023											
UBICACIÓN : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA											
CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI											
N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(dias)	ROTURA							
1	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	83.47	264.00	8511	32	50	64%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	80.25	264.00	8183	31	50	62%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
3	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	85.63	264.00	8732	33	50	66%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	85.76	264.00	8745	33	50	66%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	80.54	264.00	8213	31	50	62%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente. Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613											
 KAOLYN INGENIEROS SAC		 ESPECIALISTA EN RESISTENCIA DE MATERIALES Y CONCRETO ING. LILIAN ROCIO VILLANUEVA BAZAN C.R.P. 117124 GERENTE GENERAL INGENIERO ESPECIALISTA									
						Esquema de los patrones de tipo de rotura					
											
									TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base. TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados. TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior e inferior) ocurren continuamente con las capas de emboñado TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.		



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	23-Set-23	Codigo:	KISAC-RP-755-759-2023	Página 2 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-----------------------	---------------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

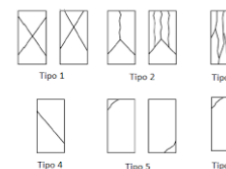
UBICACIÓN : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	88.62	264.00	9037	34.23	50	68.5%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	85.76	264.00	8745	33.12	50	66.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	88.98	264.00	9073	34.37	50	68.7%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	88.24	264.00	8998	34.08	50	68.2%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
5	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	89.61	264.00	9138	34.61	50	69.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
 Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, cono no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren conitamento con las capas de embonado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.





KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	07-Oct-23	Código:	KISAC-RP-760-764-2023	Página 3 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-----------------------	---------------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	111.81	264.00	11401	43.19	50	86.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	110.26	264.00	11243	42.59	50	85.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	111.18	264.00	11337	42.94	50	85.9%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
4	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	107.59	264.00	10971	41.56	50	83.1%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	110.25	264.00	11242	42.58	50	85.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

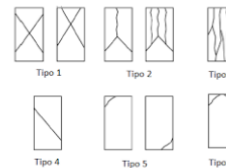


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-765-769-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	87.65	264.00	8938	33.85	50	68%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	85.70	264.00	8739	33.10	50	66%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
3	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	85.48	264.00	8716	33.02	50	66%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	85.76	264.00	8745	33.12	50	66%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	85.57	264.00	8726	33.05	50	66%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

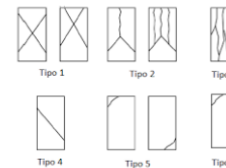


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	23-Set-23	Código:	KISAC-RP-770-774-2023	Página 2 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-----------------------	---------------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	88.59	264.00	9034	34.22	50	68.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	89.48	264.00	9124	34.56	50	69.1%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	88.23	264.00	8997	34.08	50	68.2%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	87.15	264.00	8887	33.66	50	67.3%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
5	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	89.58	264.00	9134	34.60	50	69.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

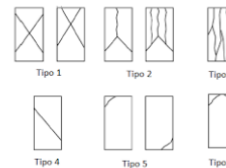


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	07-Oct-23	Código:	KISAC-RP-775-779-2023	Página 3 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-----------------------	---------------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	105.32	264.00	10739	40.68	50	81.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	107.29	264.00	10940	41.44	50	82.9%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	100.56	264.00	10254	38.84	50	77.7%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
4	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	105.48	264.00	10756	40.74	50	81.5%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	105.63	264.00	10771	40.80	50	81.6%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

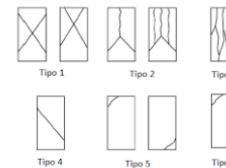


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-780-784-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(dias)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	61.35	264.00	6256	23.70	50	47.39%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	68.47	264.00	6982	26.45	50	52.89%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
3	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	65.36	264.00	6665	25.25	50	50.49%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	68.25	264.00	6959	26.36	50	52.72%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	62.89	264.00	6413	24.29	50	48.58%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

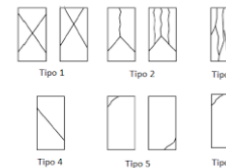


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 23-Sep-23 Código: KISAC-RP-785-786-2023 Página 2 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	68.95	264.00	7031	26.63	50	53.3%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	70.23	264.00	7161	27.13	50	54.3%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	69.35	264.00	7072	26.79	50	53.6%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	68.47	264.00	6982	26.45	50	52.9%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
5	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	68.12	264.00	6946	26.31	50	52.6%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

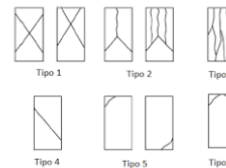


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 07-Oct-23 Código: KISAC-RP-787-791-2023 Página 3 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	75.36	264.00	7684	29.11	50	58.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	78.24	264.00	7978	30.22	50	60.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	75.68	264.00	7717	29.23	50	58.5%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
4	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	76.21	264.00	7771	29.44	50	58.9%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	75.37	264.00	7685	29.11	50	58.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

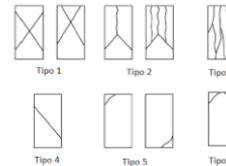


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-792-796-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	65.37	264.00	6666	25.25	50	50%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	67.95	264.00	6929	26.25	50	52%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
3	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	67.24	264.00	6856	25.97	50	52%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	68.53	264.00	6988	26.47	50	53%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	65.62	264.00	6691	25.35	50	51%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

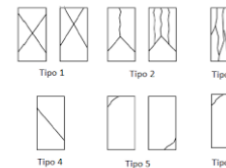


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 23-Set-23 Código: KISAC-RP-797-801-2023 Página 2 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	70.56	264.00	7195	27.25	50	54.5%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	68.75	264.00	7010	26.55	50	53.1%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	69.21	264.00	7057	26.73	50	53.5%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	68.36	264.00	6971	26.40	50	52.8%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
5	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	69.42	264.00	7079	26.81	50	53.6%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

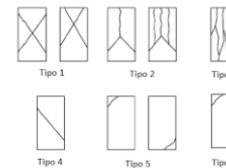


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 07-Oct-23 Código: KISAC-RP-802-806-2023 Página 3 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

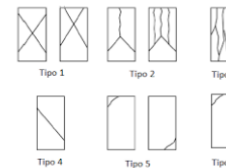
UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	77.29	264.00	7881	29.85	50	59.7%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	75.08	264.00	7656	29.00	50	58.0%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	77.57	264.00	7910	29.96	50	59.9%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
4	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	73.65	264.00	7510	28.45	50	56.9%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	74.25	264.00	7571	28.68	50	57.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentusado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: RP-804-808-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	42.35	264.00	4318	16.36	50	32.72%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	38.56	264.00	3932	14.89	50	29.79%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
3	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	38.48	264.00	3924	14.86	50	29.73%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	40.26	264.00	4105	15.55	50	31.10%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	45.60	264.00	4650	17.61	50	35.23%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

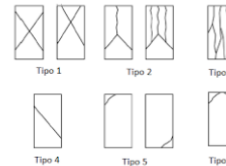


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	23-Set-23	Código:	RP-809-813-2023	Página 2 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-----------------	---------------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	45.79	264.00	4669	17.69	50	35.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	46.13	264.00	4704	17.82	50	35.6%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	44.28	264.00	4515	17.10	50	34.2%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	45.36	264.00	4625	17.52	50	35.0%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
5	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	45.78	264.00	4668	17.68	50	35.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

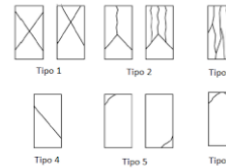


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 07-Oct-23 Código: RP-814-818-2023 Página 3 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	53.20	264.00	5425	20.55	50	41.1%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	51.08	264.00	5209	19.73	50	39.5%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	52.31	264.00	5334	20.20	50	40.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
4	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	51.25	264.00	5226	19.80	50	39.6%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	53.68	264.00	5474	20.73	50	41.5%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

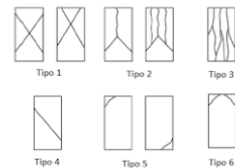


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-819-823-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	44.25	264.00	4512	17.09	50	34%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	44.35	264.00	4522	17.13	50	34%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
3	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	44.87	264.00	4575	17.33	50	35%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	45.35	264.00	4624	17.52	50	35%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	40.63	264.00	4143	15.69	50	31%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

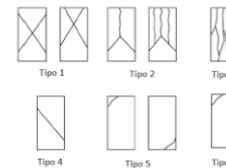


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 23-Set-23 Código: KISAC-RP-824-828-2023 Página 2 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	46.32	264.00	4723	17.89	50	35.8%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	46.08	264.00	4699	17.80	50	35.6%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	46.86	264.00	4778	18.10	50	36.2%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	44.58	264.00	4546	17.22	50	34.4%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
5	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	45.31	264.00	4620	17.50	50	35.0%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

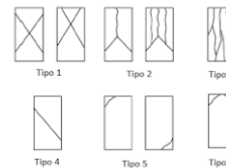


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 07-Oct-23 Código: KISAC-RP-829-833-2023 Página 3 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	52.69	264.00	5373	20.35	50	40.7%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	53.24	264.00	5429	20.56	50	41.1%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	50.27	264.00	5126	19.42	50	38.8%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
4	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	53.05	264.00	5410	20.49	50	41.0%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	51.23	264.00	5224	19.79	50	39.6%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

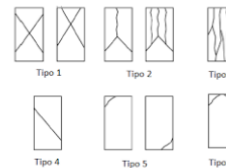


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-834-838-2023 Página 3 de 5

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	120.68	264.00	12306	47	50	93%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	125.59	264.00	12806	49	50	97%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
3	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	134.97	264.00	13763	52	50	104%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	123.56	264.00	12599	48	50	95%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	127.86	264.00	13038	49	50	99%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

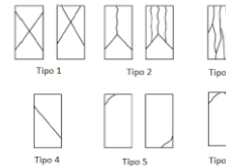


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-939-843-2023 Página 3 de 5

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	16/09/2023	138.56	264.00	14129	53.52	50	107.0%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	16/09/2023	138.73	264.00	14146	53.58	50	107.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	16/09/2023	135.29	264.00	13796	52.26	50	104.5%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
4	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2024	14 DIAS	16/09/2023	136.41	264.00	13910	52.69	50	105.4%	FALLA TIPO 4 CORTE TRANSVERZAL
5	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	16/09/2023	139.05	264.00	14179	53.71	50	107.4%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

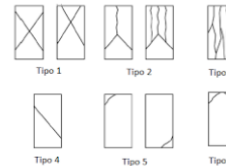


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	07-Oct-23	Código:	KISAC-RP-844-848-2023	Página 3 de 5
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-----------------------	---------------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	147.30	264.00	15020	56.89	50	113.8%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
2	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	147.03	264.00	14993	56.79	50	113.0%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
3	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	145.89	264.00	14876	56.35	50	112.7%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
4	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	146.52	264.00	14941	56.59	50	113.2%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL
5	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	147.28	264.00	15018	56.89	50	113.8%	FALLA TIPO 4 CORTE DIAGONAL

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

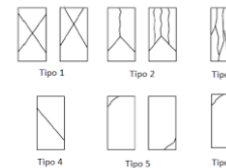


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Certificados de ensayo de flexión.



Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos, Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.

Jr. Paraiso N° 120- CAJAMARCA
Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
RUC: 20529476931
correo electrónico: kisac@hotmail.es /
laboratoriokaolyn@gmail.com3

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA
A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO
SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL PUNTO
MEDIO DEL TRAMO - ASTM C293, NTP 339.078**

PROYECTO:

**"Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los
ladrillos de concreto mediante la incorporación de Corcho y
Poliestireno - 2023"**



SOLICITANTE:

**SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO,
JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI**

Cajamarca, Octubre del 2023



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraiso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-849-853-2023	Página 1 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

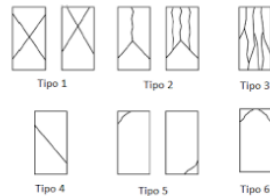
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	11.27	1149.20	12.00	22.00	18.00	264.00		50	8.7%	4.4	
2	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	10.58	1078.84	12.00	22.00	18.00	264.00		50	8.2%	4.1	
3	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	10.36	1056.41	12.00	22.00	18.00	264.00		50	8.0%	4.0	
4	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	10.89	1110.45	12.00	22.00	18.00	264.00		50	8.4%	4.2	
5	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	11.12	1133.91	12.00	22.00	18.00	264.00		50	8.6%	4.3	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC

KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPECIALISTA DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
 ING. LILIAN ROCIO VILLAMUEVA BAZAN
 C.P. 119742
 GERENTE GENERAL

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraiso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-854-855-2023	Página 2 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM ²)	OBSERVACIONES
1	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	14.25	1453.07	12.00	22.00	18.00	264.00		50	11.0%	5.5	
2	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	13.91	1418.40	12.00	22.00	18.00	264.00		50	10.7%	5.4	
3	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	14.06	1433.70	12.00	22.00	18.00	264.00		50	10.9%	5.4	
4	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	13.50	1376.60	12.00	22.00	18.00	264.00		50	10.4%	5.2	
5	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	14.22	1450.01	12.00	22.00	18.00	264.00		50	11.0%	5.5	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

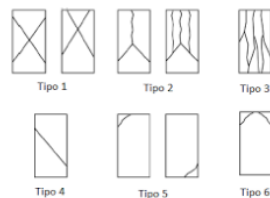


KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPECIALISTAS EN SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONSULTA
 ING. LILIAN RUCIO VILLANUEVA BAZAN
 CIP 116722
 GERENTE GENERAL

KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraiso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriodekaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-855-859-2023	Página 3 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Carvajalca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM ²)	OBSERVACIONES
1	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	07/10/2023	16.08	1639.68	12.00	22.00	18.00	264.00		50	12.4%	6.2	
2	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	07/10/2023	15.64	1594.81	12.00	22.00	18.00	264.00		50	12.1%	6.0	
3	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	07/10/2023	15.38	1568.30	12.00	22.00	18.00	264.00		50	11.9%	5.9	
4	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	07/10/2023	15.79	1610.11	12.00	22.00	18.00	264.00		50	12.2%	6.1	
5	LADRILLO BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	07/10/2023	15.69	1599.91	12.00	22.00	18.00	264.00		50	12.1%	6.1	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

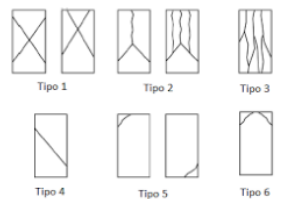


KAOLYN INGENIEROS SAC

KAOLYN INGENIEROS SAC
 INGENIERIA DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
 ING. LILIAN RODRIGUEZ VILLANUEVA BAZAN
 CIP: 119722
 GERENTE GENERAL

INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraiso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-860-864-2023	Página 1 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

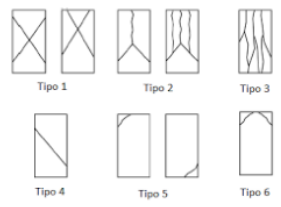
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Carvajalca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESIS- TENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	5.34	544.52	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.1%	2.1	
2	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	5.15	525.15	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.0%	2.0	
3	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.98	507.81	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.8%	1.9	
4	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	5.65	576.13	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.4%	2.2	
5	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	5.78	589.39	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.5%	2.2	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPECIALISTA DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
 ING. WILLIAN RUIZ VILLANUEVA BAZAN
 CIP: 115723
 GERENTE GENERAL

KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriodekaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-865-869-2023	Página 2 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

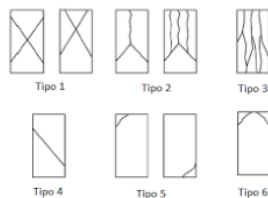
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olorategui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM ²)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	7.86	801.48	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.1%	3.0	
2	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	8.29	845.33	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.4%	3.2	
3	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	8.42	858.59	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.5%	3.3	
4	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	8.05	820.86	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.2%	3.1	
5	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	7.98	813.72	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.2%	3.1	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-870-874-2023	Página 3 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

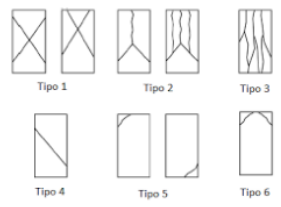
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Ciente: Segundo Genaro Carvajalca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	9.89	1008.48	12.00	22.00	18.00	264.00		50	7.6%	3.8	
2	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	10.56	1076.80	12.00	22.00	18.00	264.00		50	8.2%	4.1	
3	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	10.24	1044.17	12.00	22.00	18.00	264.00		50	7.9%	4.0	
4	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	10.83	1104.34	12.00	22.00	18.00	264.00		50	8.4%	4.2	
5	LADRILLOS CON 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	9.92	1011.54	12.00	22.00	18.00	264.00		50	7.7%	3.8	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPERANZA DE RECORDIA DE SUJES Y TOROSES
 ING. JULIAN RIZCO VILLANUEVA BAZAN
 CIP 116722
 GERENTE GENERAL

KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-875-879-2023	Página 1 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

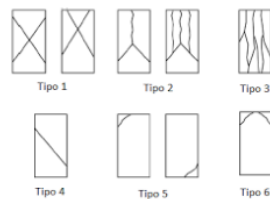
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESIS- TENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.54	462.94	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.5%	1.8	
2	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.23	431.33	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.3%	1.6	
3	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.89	498.63	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.8%	1.9	
4	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	5.04	513.93	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.9%	1.9	
5	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.37	445.61	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.4%	1.7	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
 ING. LILIAN RUCIO VILLARREYA BAZAN
 CIP: 115721
 GERENTE GENERAL

KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraiso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriodekaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-880-884-2023	Página 2 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

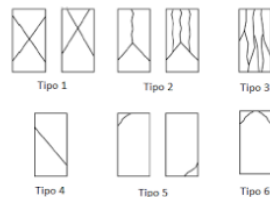
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olorategui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	6.50	662.81	12.00	22.00	18.00	264.00		50	5.0%	2.5	
2	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	6.23	635.27	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.8%	2.4	
3	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	5.87	598.56	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.5%	2.3	
4	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	5.90	601.62	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.6%	2.3	
5	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	6.98	711.75	12.00	22.00	18.00	264.00		50	5.4%	2.7	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriodekaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión: Fecha de Revisión del Formato: 01-Oct-23 Código de Control Nro.: KISAC-RP-885-889-2023 Página 3 de 3

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

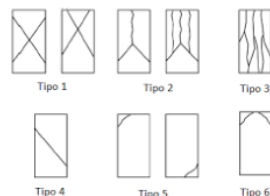
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	8.23	839.21	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.4%	3.2	
2	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	7.93	808.62	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.1%	3.1	
3	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	8.65	882.04	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.7%	3.3	
4	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	8.68	885.10	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.7%	3.4	
5	LADRILLOS CON 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	8.12	828.00	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.3%	3.1	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-890-894-2023	Página 1 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

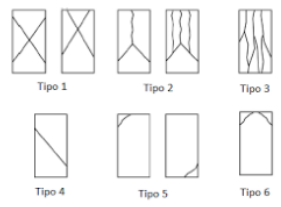
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Carvajalca Soto, Jorge Antonio Urbina Olorategui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	3.67	374.23	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.8%	1.4	
2	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	3.56	363.01	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.8%	1.4	
3	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	3.24	330.38	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.5%	1.3	
4	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	2.59	264.10	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.0%	1.0	
5	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	3.16	322.23	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.4%	1.2	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC

KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
 ING. LILIAN RUCIO VILLANUEVA BAZAN
 CIP 114743
 GERENTE GENERAL

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-895-899-2023	Página 2 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

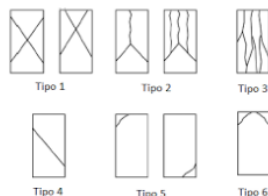
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olorategui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESIS- TENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	4.37	445.61	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.4%	1.7	
2	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	4.86	495.57	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.8%	1.9	
3	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	5.08	518.01	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.9%	2.0	
4	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	4.58	467.02	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.5%	1.8	
5	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	4.97	506.79	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.8%	1.9	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriodekaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-900-904-2023	Página 3 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

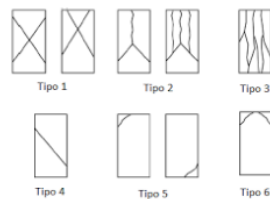
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESIS- TENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	6.32	644.45	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.9%	2.4	
2	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	6.13	625.08	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.7%	2.4	
3	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	6.24	636.29	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.8%	2.4	
4	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	5.86	597.54	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.5%	2.3	
5	LADRILLOS CON 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	5.98	609.78	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.6%	2.3	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriodkaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-905-909-2023	Página 1 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

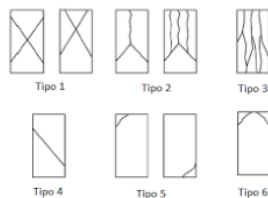
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Ciente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olorategui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.59	468.04	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.5%	1.8	
2	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	5.03	512.91	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.9%	1.9	
3	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.93	502.71	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.8%	1.9	
4	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.35	443.57	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.4%	1.7	
5	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	4.12	420.12	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.2%	1.6	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

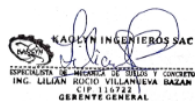
Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-910-914-2023	Página 2 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

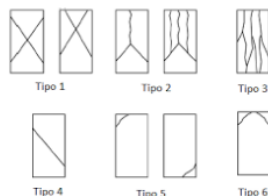
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	7.91	806.58	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.1%	3.1	
2	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	7.52	766.81	12.00	22.00	18.00	264.00		50	5.8%	2.9	
3	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	7.64	779.05	12.00	22.00	18.00	264.00		50	5.9%	3.0	
4	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	6.98	711.75	12.00	22.00	18.00	264.00		50	5.4%	2.7	
5	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	7.23	737.24	12.00	22.00	18.00	264.00		50	5.6%	2.8	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriodekaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-915-919-2023	Página 3 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

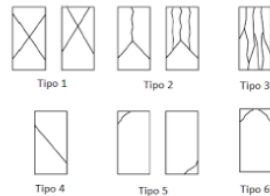
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	10.57	1077.82	12.00	22.00	18.00	264.00		50	8.2%	4.1	
2	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	9.23	941.18	12.00	22.00	18.00	264.00		50	7.1%	3.6	
3	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	9.68	987.07	12.00	22.00	18.00	264.00		50	7.5%	3.7	
4	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	9.13	930.99	12.00	22.00	18.00	264.00		50	7.1%	3.5	
5	LADRILLOS CON 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	10.08	1027.86	12.00	22.00	18.00	264.00		50	7.8%	3.9	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC
 REPRESENTANTE LEGAL
 ING. LILIAN ROSCO VILLANUEVA BAZAN
 CIP: 116723
 GERENTE GENERAL

KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-920-924-2023	Página 1 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

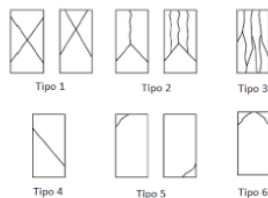
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Ciente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESIS- TENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	2.71	276.34	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.1%	1.0	
2	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	3.65	372.19	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.8%	1.4	
3	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	3.28	334.46	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.5%	1.3	
4	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	2.93	298.77	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.3%	1.1	
5	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	3.91	398.70	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.0%	1.5	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-925-929-2023	Página 2 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

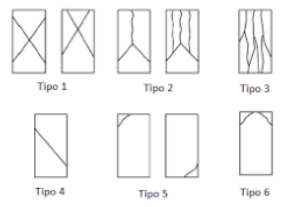
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olorategui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	5.71	582.25	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.4%	2.2	
2	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	6.35	647.51	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.9%	2.5	
3	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	5.98	609.78	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.6%	2.3	
4	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	5.67	578.17	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.4%	2.2	
5	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	6.15	627.12	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.8%	2.4	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
 ING. ULIANA ROCÍO VILLANUEVA BAZAN
 CIP 114721
 GERENTE GENERAL

KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-930-934-2023	Página 3 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

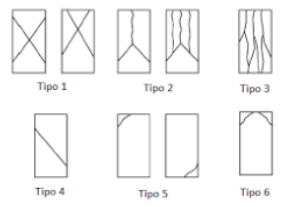
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESISTENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	8.26	842.27	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.4%	3.2	
2	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	7.98	813.72	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.2%	3.1	
3	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	7.56	770.89	12.00	22.00	18.00	264.00		50	5.8%	2.9	
4	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	7.87	802.50	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.1%	3.0	
5	LADRILLOS CON 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	8.21	837.17	12.00	22.00	18.00	264.00		50	6.3%	3.2	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPECIALISTA DE INGENIERÍA DE SUELOS Y CONCRETO
 ING. LILIAN ROCÍO VILLANUEVA BAZAN
 CIP: 149723
 GERENTE GENERAL

KAOLYN INGENIEROS SAC

INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraiso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-935-939-2023	Página 1 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

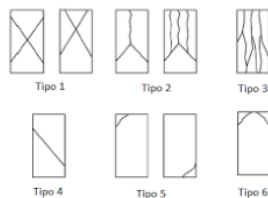
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Ciente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESIS- TENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	1.80	183.55	12.00	22.00	18.00	264.00		50	1.4%	0.7	
2	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	2.95	300.81	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.3%	1.1	
3	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	2.68	273.28	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.1%	1.0	
4	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	2.76	281.44	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.1%	1.1	
5	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	2.81	286.54	12.00	22.00	18.00	264.00		50	2.2%	1.1	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoría, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratoriodekaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-940-944-2023	Página 2 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

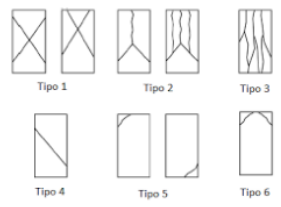
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESIS- TENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	4.63	472.12	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.6%	1.8	
2	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	5.50	560.84	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.2%	2.1	
3	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	4.12	420.12	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.2%	1.6	
4	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	4.96	505.77	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.8%	1.9	
5	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	4.27	435.41	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.3%	1.6	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS SAC
 Consultoria, Topografía, Laboratorio de Mecánica de suelos, concreto y pavimentos, Ejecución de obras civiles, Saneamiento de terrenos,
 Compra venta y alquiler de equipos de topografía y equipos livianos.
 Jr. Paraíso N° 120- CAJAMARCA Teléfonos: 984 336450 / 970 909446 / 984 335834
 RUC: 20529476931 correo electrónico: kisac@hotmail.es / laboratiokaolyn@gmail.com

TÍTULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO DE DIMENSIONES 22*09*12 CM APOYADAS CON CARGAS A LOS EXTREMOS- ASTM C293 Y NTP 399.613

Nro de Revisión:	Fecha de Revisión del Formato:	01-Oct-23	Código de Control Nro.:	KISAC-RP-945-949-2023	Página 3 de 3
------------------	--------------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	---------------

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la Incorporación de Corcho y Poliestireno - 2023

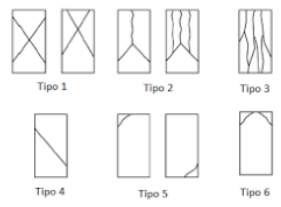
Ubicación: DISTRITO CAJAMARCA, PRIVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

Cliente: Segundo Genaro Caraujulca Soto, Jorge Antonio Urbina Olortegui

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ANCHO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS(cm)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	RESIST. DISEÑO (Kg/cm2)	% RESIS- TENCIA	ENSAYO FLEXION (KG/CM2)	OBSERVACIONES
1	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	5.87	598.56	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.5%	2.3	
2	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	5.99	610.80	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.6%	2.3	
3	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	4.68	477.22	12.00	22.00	18.00	264.00		50	3.6%	1.8	
4	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	5.84	595.50	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.5%	2.3	
5	LADRILLOS CON 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	5.78	589.39	12.00	22.00	18.00	264.00		50	4.5%	2.2	

OBSERVACIONES: El testigo ha sido ingresado al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el solicitante.

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, sin ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS SAC

KAOLYN INGENIEROS SAC
 ESPECIALISTA DE ANÁLISIS DE SUELOS Y CONCRETO
 ING. LILIAN RUIZO VILLANUEVA BAZAN
 CIP-118722
 GERENTE GENERAL

INGENIERO ESPECIALISTA

Certificados

de

ensayos

de

ruptura.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	16-Set-23	Codigo:	KISAC-RP-1067-1071-2023	Página	1 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-------------------------	--------	--------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACIÓN: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm2)	(Kg/cm2)		
1	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	101.56	264.00	10356	39	50	78%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	100.25	264.00	10222	39	50	77%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	101.35	264.00	10335	39	50	78%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	101.26	264.00	10325	39	50	78%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	100.87	264.00	10286	39	50	78%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

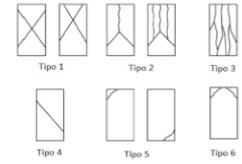


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 23-Sep-23 Código: KISAC-RP-1072-1076-2023 Página 2 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	110.35	264.00	11252	42.62	50	85.2%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	110.98	264.00	11317	42.87	50	85.7%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	108.64	264.00	11078	41.96	50	83.9%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	109.78	264.00	11194	42.40	50	84.8%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	110.73	264.00	11291	42.77	50	85.5%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

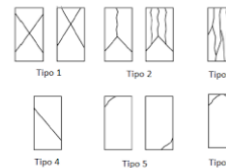


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 07-Oct-23 Código: KISAC-RP-1074-1078-2023 Página 3 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	135.60	264.00	13827	52.38	50	104.8%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	133.57	264.00	13620	51.59	50	103.2%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	134.39	264.00	13704	51.91	50	103.8%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	135.06	264.00	13772	52.17	50	104.3%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 10% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	135.47	264.00	13814	52.33	50	104.7%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

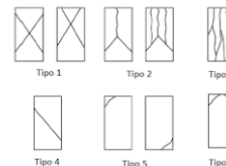


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-981-985- 2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	101.98	264.00	10399	39.39	50	79%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	102.65	264.00	10467	39.65	50	79%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	101.46	264.00	10346	39.19	50	78%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	100.28	264.00	10226	38.73	50	77%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	100.37	264.00	10235	38.77	50	78%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

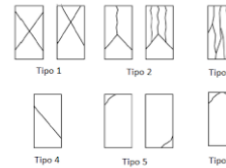


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embosado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	23-Set-23	Código:	KISAC-RP-986-990- 2023	Página	2 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	------------------------	--------	--------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	110.08	264.00	11225	42.52	50	85.0%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	107.68	264.00	10980	41.59	50	83.2%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	107.33	264.00	10944	41.46	50	82.9%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	108.98	264.00	11113	42.09	50	84.2%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	110.28	264.00	11245	42.60	50	85.2%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

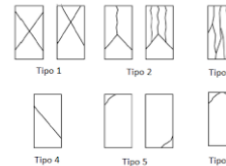


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	07-Oct-23	Código:	KISAC-RP-991-995- 2023	Página 3 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	------------------------	---------------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	128.43	264.00	13096	49.61	50	99.2%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	128.79	264.00	13133	49.75	50	99.5%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	130.56	264.00	13313	50.43	50	100.9%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	130.18	264.00	13274	50.28	50	100.6%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 10% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	132.64	264.00	13525	51.23	50	102.5%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

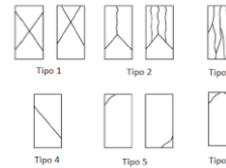


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embosado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-996-1000-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	81.23	264.00	8283	31.38	50	62.75%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	86.35	264.00	8805	33.35	50	66.71%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	84.52	264.00	8619	32.65	50	65.29%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	84.31	264.00	8597	32.56	50	65.13%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	86.27	264.00	8797	33.32	50	66.64%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

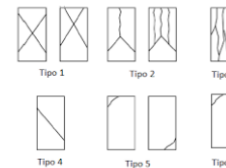


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 23-Set-23 Código: KISAC-RP-1001-1005-2023 Página 2 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUA JULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	97.65	264.00	9957	37.72	50	75.4%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	89.68	264.00	9145	34.64	50	69.3%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	88.34	264.00	9008	34.12	50	68.2%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	88.29	264.00	9003	34.10	50	68.2%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	89.12	264.00	9088	34.42	50	68.8%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

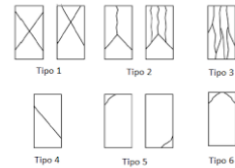


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 07-Oct-23 Código: KISAC-RP-1006-1010-2023 Página 3 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	98.56	264.00	10050	38.07	50	76.1%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	95.63	264.00	9751	36.94	50	73.9%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	97.58	264.00	9950	37.69	50	75.4%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	98.17	264.00	10010	37.92	50	75.8%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 20% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	97.93	264.00	9986	37.83	50	75.7%	FALLA TIPO 3

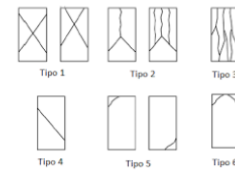
OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613



KAOLYN INGENIEROS SAC

KAOLYN INGENIEROS SAC
ESPECIALISTA EN ENSAYOS DE SUELOS Y CONCRETO
ING. LILIAN ROCIO VILLANUEVA BAZAN
GERENTE GENERAL
INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentusado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-1011-1015-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	85.95	264.00	8764	33.20	50	66%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	87.29	264.00	8901	33.72	50	67%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	86.35	264.00	8805	33.35	50	67%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	80.27	264.00	8185	31.00	50	62%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	80.62	264.00	8221	31.14	50	62%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

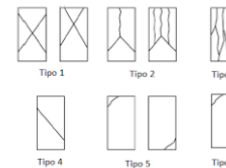


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	23-Sep-23	Código:	KISAC-RP-1016-1020-2023	Página	2 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-------------------------	--------	--------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

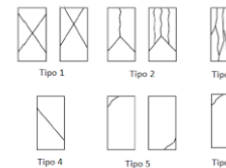
UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	89.67	264.00	9144	34.64	50	69.3%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	90.38	264.00	9216	34.91	50	69.8%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	90.57	264.00	9235	34.98	50	70.0%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	88.75	264.00	9050	34.28	50	68.6%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	89.91	264.00	9168	34.73	50	69.5%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embosado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	07-Oct-23	Código:	KISAC-RP-1021-1025-2023	Página 3 de 3
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	-------------------------	---------------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	97.29	264.00	9921	37.58	50	75.2%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	95.98	264.00	9787	37.07	50	74.1%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	97.57	264.00	9949	37.69	50	75.4%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	95.65	264.00	9753	36.94	50	73.9%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 20% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	95.25	264.00	9713	36.79	50	73.6%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

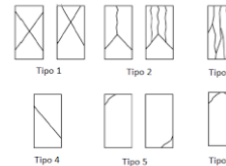


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-1026-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	65.89	264.00	6719	25.45	50	50.90%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	62.36	264.00	6359	24.09	50	48.17%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	66.56	264.00	6767	25.71	50	51.42%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	66.28	264.00	6759	25.60	50	51.20%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	65.48	264.00	6677	25.29	50	50.58%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

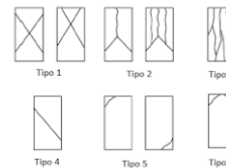


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 23-Set-23 Código: KISAC-RP-1027-1031-2023 Página 2 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	70.37	264.00	7176	27.18	50	54.4%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	65.87	264.00	6717	25.44	50	50.9%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	68.21	264.00	6955	26.35	50	52.7%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	69.18	264.00	7054	26.72	50	53.4%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	68.97	264.00	7033	26.64	50	53.3%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

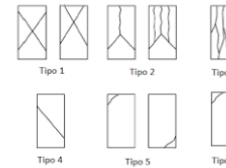


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
 TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
 TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
 TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado
 TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 07-Oct-23 Código: KISAC-RP-1032-1036-2023 Página 3 de 3

TESIS:

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	80.69	264.00	8228	31.17	50	62.3%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	78.36	264.00	7990	30.27	50	60.5%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	79.14	264.00	8070	30.57	50	61.1%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	78.28	264.00	7982	30.24	50	60.5%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 30% DE CORCHO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	78.76	264.00	8031	30.42	50	60.8%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

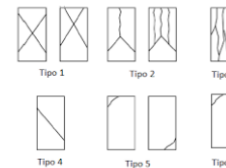


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-1037-1041-2023 Página 1 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	64.89	264.00	6617	25.06	50	50%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	65.37	264.00	6666	25.25	50	50%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	66.58	264.00	6789	25.72	50	51%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	64.83	264.00	6611	25.04	50	50%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	65.32	264.00	6661	25.23	50	50%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

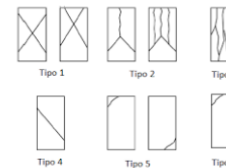


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 23-Set-23 Código: KISAC-RP-1042-1046-2023 Página 2 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	68.78	264.00	7013	26.57	50	53.1%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	68.43	264.00	6978	26.43	50	52.9%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	67.59	264.00	6892	26.11	50	52.2%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	14 DIAS	23/09/2023	67.07	264.00	6839	25.91	50	51.8%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	14 DIAS	23/09/2023	69.98	264.00	7136	27.03	50	54.1%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

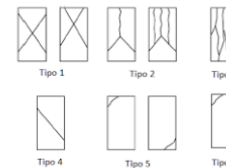


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 07-Oct-23 Código: KISAC-RP-1047-1051-2023 Página 3 de 3

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	79.48	264.00	8105	30.70	50	61.4%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	77.42	264.00	7895	29.90	50	59.8%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	78.56	264.00	8011	30.34	50	60.7%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	78.23	264.00	7977	30.22	50	60.4%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS AL 30% DE POLIESTIRENO	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	77.70	264.00	7923	30.01	50	60.0%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

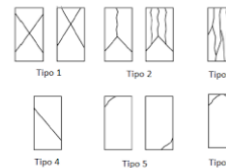


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-1052-1056-2023 Página 3 de 5

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUA JULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN.)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	140.86	264.00	14363	54	50	109%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	145.23	264.00	14809	56	50	112%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	149.35	264.00	15229	58	50	115%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2024	7 DIAS	16/09/2023	147.27	264.00	15017	57	50	114%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	7 DIAS	16/09/2023	146.35	264.00	14923	57	50	113%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

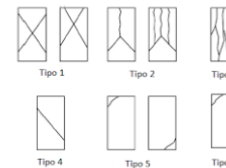


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión: 5 Fecha de Revisión de Formato: 16-Set-23 Código: KISAC-RP-1057-1061-2023 Página 3 de 5

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION: DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE: SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		
1	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	16/09/2023	158.69	264.00	16182	61.29	50	122.0%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	16/09/2023	156.38	264.00	15946	60.40	50	120.8%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	16/09/2023	158.48	264.00	16160	61.21	50	122.4%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2024	14 DIAS	16/09/2023	156.97	264.00	16006	60.63	50	121.3%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	14 DIAS	16/09/2023	158.13	264.00	16125	61.08	50	122.2%	FALLA TIPO 3

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

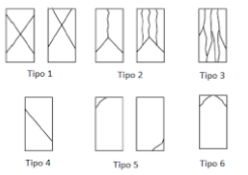


KAOLYN INGENIEROS SAC

KAOLYN INGENIEROS SAC
ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
ING. LILIAN ROCIO VILLANUEVA BAZAN
CIP: 115722
GERENTE GENERAL

INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO 2: Como bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.

TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1

TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado

TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.



KAOLYN INGENIEROS S.A.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA RUPTURA DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE CONCRETO

NORMA NTP 399.613

Nro de Revisión	5	Fecha de Revisión de Formato:	07-Oct-23	Código:	KISAC-1062-1066-2023	Página	3 de 5
-----------------	---	-------------------------------	-----------	---------	----------------------	--------	--------

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto mediante la incorporación de corcho y poliestireno - 2023

UBICACION : DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA

CLIENTE : SEGUNDO GENARO CARUAJULCA SOTO, JORGE ANTONIO URBINA OLORTEGUI

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	EDAD	FECHA DE	CARGA	AREA	RESIST.	RESIST. PROM.	RESIST. DISEÑO	RESISTENCIA (%)	TIPO DE
			(días)	ROTURA	(KN)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	FALLA	
1	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	173.58	264.00	17700	67.05	50	134.1%	FALLA TIPO 3
2	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	168.93	264.00	17226	65.25	50	130.5%	FALLA TIPO 3
3	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	168.35	264.00	17167	65.03	50	130.1%	FALLA TIPO 3
4	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2024	28 DIAS	07/10/2023	167.87	264.00	17118	64.84	50	129.7%	FALLA TIPO 3
5	LADRILLOS BASE O PATRON	09/09/2023	28 DIAS	07/10/2023	169.33	264.00	17267	65.40	50	130.8%	FALLA TIPO 3
							KISAC-1062*				

OBSERVACION: Los testigos han sido ingresados al Laboratorio de KAOLYN INGENIEROS SAC, por el cliente.
Los testigos se han ensayado despues del prosedimiento indicado en la norma NTP 399.613

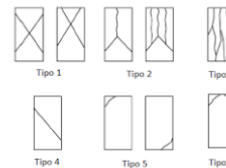


KAOLYN INGENIEROS SAC



INGENIERO ESPECIALISTA

Esquema de los patrones de tipo de rotura



- TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
- TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.
- TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1
- TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embosado
- TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Anexo 07. Certificados de calibración de los equipos utilizados.



ING. RICARDO JAVIER OCAS BOÑÓN.
Especialista En Calibración.
RUC: 10418379478

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-027-2023

Expediente : 21895
Solicitante : KAOLYN INGENIEROS SAC.
Ruc : 20529476931
Dirección : Jr. PARAÍSO 120

Equipo calibrado : PRENSA DE CONCRETO CON CONTROL DE VELOCIDAD
Marca o (fabricante) : KAIZA CORP

Modelo : NO INDICA

Número de Serie : 168754

Marca del Indicador : MC

Fecha de Calibración : 04/05/2023

Lugar de Calibración : LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO.
KAOLYN INGENIEROS SAC.
Jr. Paraiso N° 120 Urb. Columbo, Cajamarca-Cajamarca.

Método de calibración

La calibración se realizó de acuerdo con la Norma ASTM E4.

Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura °C	18,1	18,1
Humedad%	26	26

ESPECIALISTA EN CALIBRACIÓN
AV. EL MAESTRO N°752
TEL.970909446
rijaob@gmail.com

Página 1 de 3



Resultados

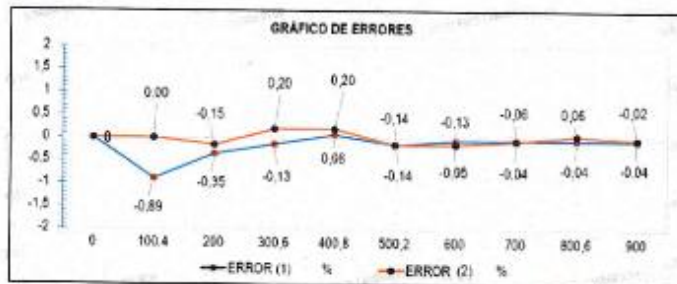
SISTEMA DIGITAL "A" KN	SERIES DE VERIFICACIÓN (KN)				PROMEDIO "B" KN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
0	0	0	-	-	-	-	-
100,00	100,4	100,9	-0,9	0	100,65	-4,5	0,89
200	200	200,7	-0,5	-1,5	200,50	-2,5	0,20
300	300,6	300,4	0,0	-1,3	300,30	0,30	0,30
400,3	400,8	400	0,00	0,20	400,00	0,34	0,33
500,1	500,2	500,8	0,0	-1,4	500,85	-1,4	0,00
600,2	600	600,5	0,0	1,3	600,65	-0	-8
700,20	700	700,5	0,0	-6	700,45	-5	-1
800,20	800,6	800,5	0,0	-4	800,30	-1	0,10
900,1	900	900,5	0,0	-2	900,35	-3	0,02

GRÁFICO DE LOS DATOS DE MEDICIÓN

GRAFICO N° 01:



GRAFICO N° 02



Notas Sobre La Calibración:

1.- Ep y Rp son el error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma.

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} * 100 \quad Rp = (2) - \text{error (1)}$$

ESPECIALISTA EN CALIBRACIÓN
AV. EL MAESTRO N°752
TEL.970909446
rijao@gmail.com



ING. RICARDO JAVIER OCAS BOÑÓN.
Especialista En Calibración.
RUC: 10418379478

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La prensa de concreto cuenta con datos que se encuentran dentro del rango permitido según norma.
- Los datos tomados demuestran que en este certificado se indica la ecuación con la que el responsable de la máquina debe trabajar.




RICARDO JAVIER OCAS BOÑÓN
INGENIERO CIVIL
CP 3° 12568

ESPECIALISTA EN CALIBRACIÓN
AV. EL MAESTRO N°752
TEL.970909446
rjjaob@gmail.com

Página 3 de 3



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00089931

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 018207-2015/DSD - INDECOPI de fecha 18 de Setiembre de 2015, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación KAOLYN INGENIEROS S.A.C. y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo adjunto.

Distingue : Calibración, control de calidad, ensayo de materiales, estudio de proyectos técnicos, servicio de mecánica de suelos y concreto (laboratorio científico), levantamiento topográficos, materiales (ensayos de abrasión, permeabilidad, concreto), prueba de materiales, topografías (levantamientos rurales y urbanos)

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0823441-2015.

Titular : KAOLIN INGENIEROS S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 18 de Setiembre de 2025

Tomo : 450

Folio : 131

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI



Anexo 08. Boleta de pago de los ensayos realizados.

KAOLYN INGENIEROS S.A.C. JR. PARAISO 120 URB. COLUMNBO CAJAMARCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20529476931 EB01-258				
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 13/10/2023 Señor(es) : JORGE ANTONIO URBINA DNI : 72432100 Tipo de Moneda : SOLES Observación :						
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CONCRETO PARA LA TESIS: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE CORKO Y POLIESTIRENO - 2023	847.45762	0.00	899.999916	0.00
Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/ 0.00 ICBPER : S/ 0.00 Importe Total : S/ 1,000.00						
SON: UN MIL Y 00/100 SOLES						
(*) Sin impuestos. (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.						
Op. Gravada : S/ 847.46 Op. Exonerada : S/ 0.00 Op. Inafecta : S/ 0.00 ISC : S/ 0.00 IGV : S/ 152.54 ICBPER : S/ 0.00 Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/ 0.00 Monto de Redondeo : S/ 0.00 Importe Total : S/ 1,000.00						
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.						