



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto
agregando papel reciclado, Piura 2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Cortez Prieto, Manuel Hipólito (ORCID: 0000-0002-1139-3714)

Lozano Surco, Carlos Orestes (ORCID: 0000-0002-1279-6726)

ASESOR:

Dr. Fernández Díaz, Carlos Mario (ORCID: 0000-0001-6774-8839)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

PIURA – PERÚ

2021

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación es dedicado al forjador de nuestro camino a nuestro padre celestial, por ser el apoyo y fortaleza en todo momento de nuestras vidas, a nuestras familias que con su apoyo incondicional nos alentaron a seguir adelante, hasta lograr nuestro objetivo.

Los autores

Agradecimiento

Expresamos nuestra gratitud a Dios, por guiarnos hasta el logro de nuestro objetivo, a nuestras familias que han sido las promotoras de la culminación de nuestros sueños y anhelos, y un profundo agradecimiento a nuestros amigos, profesoras y profesores que nos han acompañado a lo largo de esta travesía y que con sus enseñanzas impartidas enriquecieron nuestros conocimientos.

Los autores.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1 Tipo y diseño de investigación	13
3.2 Variables y operacionalización.....	14
3.3 Población y muestra.....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5 Procedimientos	17
3.6 Método de análisis de datos	18
3.7 Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN.....	41
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	51

Índice de tablas

Tabla 1. Proporciones de diseño de mezcla.....	16
Tabla 2. Proporciones de diseño de mezcla en la viga	17
Tabla 3. Lista de procedimientos para los moldes de ladrillos y vigas	18
Tabla 4. Análisis granulométrico - agregado fino	20
Tabla 5. Porcentajes retenidos del agregado fino	21
Tabla 6. Peso unitario suelto del agregado fino	22
Tabla 7. Peso unitario compactado del agregado fino	22
Tabla 8. Peso específico del agregado fino.....	23
Tabla 9. porcentaje de absorción del agregado fino.....	23
Tabla 10. granulometría del agregado grueso.....	24
Tabla 11. Agregado grueso – promedio peso unitario suelto	25
Tabla 12. Agregado grueso – promedio peso unitario compactado	25
Tabla 13. Peso específico del agregado grueso	26
Tabla 14. Valores utilizados norma ACI 211 para el concreto de control	26
Tabla 15. Valores de diseño para el concreto $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$	27
Tabla 16. Análisis de diseño para el factor cemento	27
Tabla 17. Sumatoria de volúmenes absolutos de agregados.....	27
Tabla 18. Cantidad de materiales en m^3 peso seco	27
Tabla 19. Corrección por humedad de los agregados.....	28
Tabla 20. Valores de agua de los agregados.....	28
Tabla 21. Cantidad de materiales en m^3 por peso húmedo.....	28
Tabla 22. Relación de la cantidad de materiales (30 litros) y asentamiento.....	29
Tabla 23. Resistencia a la compresión de ladrillos de control	30
Tabla 24. Resistencia a la compresión de ladrillos con adición de 4% de papel reciclado	31
Tabla 25. Resistencia a la compresión de tres ladrillos con adición de 8% de papel reciclado	32
Tabla 26. Resistencia a la compresión de ladrillos con adición de 12% de papel reciclado	33
Tabla 27. Resistencia a la compresión del promedio de tres ladrillos	34

Tabla 28. Variación dimensional de 5 ladrillos de concreto con adición de 0%, 4%, 8% y 12% de papel reciclado.	35
Tabla 29. Comparación de variación dimensional del promedio de 5 Ladrillos	36
Tabla 30. Comparación de alabeo máximo en milímetros del promedio de 3 ladrillos	37
Tabla 31. Comparación de absorción de agua del promedio de tres ladrillos	38
Tabla 32. Resistencia a la flexión del promedio de tres vigas	40

Índice de figuras

Figura 1. Curva granulométrica del agregado fino	21
Figura 2. Curva granulométrica del agregado grueso	24
Figura 3. Curva de asentamiento obtenido con adición de 0%, 4%, 8% y 12% de papel reciclado	29
Figura 4. Resistencia a la compresión de tres ladrillos de control a los 28 días ..	30
Figura 5. Resistencia a la compresión de tres ladrillos con adición de 4% de papel reciclado	31
Figura 6. Resistencia a la compresión de ladrillos con adición de 8% de papel reciclado	32
Figura 7. Resistencia a la compresión de tres ladrillos con adición de 12% de papel reciclado	33
Figura 8. Curva de resistencia a la compresión del promedio de tres ladrillos con adición de 0, 4%, 8% y 12% de papel reciclado	34
Figura 9. Variación dimensional del promedio de 5 ladrillos	36
Figura 10. Alabeo máximo en milímetros del promedio de 3 ladrillos	37
Figura 11. Curva de % de absorción de agua del promedio de tres ladrillos de concreto a los 28 días	38
Figura 12. Curva de % de humedad del promedio de dos ladrillos de concreto a los 28 días	39
Figura 13. Curva de resistencia a la flexión del promedio de tres vigas con adición de 0, 4%, 8% y 12% de papel reciclado	40

Resumen

Esta investigación analiza cual es la evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, la investigación se desarrolla en base al enfoque cuantitativo de diseño experimental, la población está conformada por 48 probetas cuyos moldes son de forma prismática rectangular y 36 vigas de 15 cm de arista con longitud de 50 cm, cuya muestra es de 12 elementos de concreto agregando papel reciclado en proporción de 0%, 4%, 8% y 12%. En los ensayos se evaluaron las propiedades físicas (dimensionamiento, absorción y alabeo) y propiedades mecánicas (resistencia a la compresión) del concreto como elemento de unidad de albañilería y en las vigas se evaluaron la resistencia a la flexión, nuestros resultados mostraron un efecto positivo en la experimentación, el papel reciclado tuvo un desempeño favorable en la resistencia a la compresión y flexión con la adición de 8% de papel reciclado en la mezcla del concreto alcanzando 7.01% y 2.83% respectivamente en comparación con la muestra control, los resultados también revelaron un mejor desempeño en la variación dimensional máxima de 0.83%, 1.23% y 1.78% y absorción máxima de 3.9%.

Palabras clave: Resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, papel reciclado, ladrillos de concreto agregando papel reciclado.

Abstract

This research analyzes what is the evaluation of the compressive strength of concrete bricks by adding recycled paper, the research is developed based on the quantitative approach of experimental design, the population is made up of 48 test tubes whose molds are rectangular prismatic and 36 beams with a 15 cm edge with a length of 50 cm, the sample of which is 12 concrete elements adding recycled paper in a proportion of 0%, 4%, 8% and 12%. In the tests, the physical properties (dimensioning, absorption and warping) and mechanical properties (resistance to compression) of the concrete as a masonry unit element were evaluated and in the beams the resistance to bending was evaluated, our results showed a positive effect In the experimentation, the recycled paper had a favorable performance in the resistance to compression and flexion with the addition of 8% of recycled paper in the concrete mix, reaching 7.01% and 2.83% respectively compared to the control sample, the results also revealed a better performance in the maximum dimensional variation of 0.83%, 1.23% and 1.78% and maximum absorption of 3.9%.

Keywords: Compressive strength, flexural strength, recycled paper, concrete bricks adding recycled paper.

I. INTRODUCCIÓN

La fortaleza de un componente se precisa como su posibilidad para soportar trabajos y presión aplicada sin llegar a la ruptura, asumiendo distorsiones constantes o estropearse de manera alguna. Debido al efecto de la carga, la deformación del objeto es en realidad muy pequeña y generalmente puede detectarse mediante pruebas adecuadas. Si estas deformaciones no se estudian, será difícil resolver un problema muy importante, como determinar que una condición puede fallar o puede desempeñar un papel sin este peligro. La industria del ladrillo hecho con arcilla, con su proceso de quemado en hornos con lleva a la contaminación y degradación de los suelos, explota un recurso no renovable, en esta actividad principalmente por el material utilizado en la producción, alterando el medio ambiente en gran proporción contribuyendo en la generación de desechos de toneladas que no se pueden rehusar, las plantas de producción cada día tienen menor área para almacenaje de productos terminados, actualmente en Piura existen 4 plantas ladrilleras con material de arcilla. El ladrillo de concreto es una buena alternativa en comparación de un ladrillo de arcilla teniendo mayor ventaja en su proceso de fabricación, ya que no usa hornos para su cocción, con esta característica en Piura solo hay una planta ladrillera de producción con material de concreto, también hay producción artesanal de ladrillos ornamentales de concreto. El crecimiento de la población y la demanda creciente de empresas industriales, comerciales, de hidrocarburos, agroindustrias, de construcción, etc., genera un aumento gradual cada año de cientos de toneladas de restos de desecho de materiales como el papel que es almacenado y tirado como desperdicio de segundo uso causando contaminación ambiental del suelo, aire y agua, se sabe que una parte de este desecho es reciclado, la otra parte es llevado al vertedero o relleno sanitario. La resistencia a la compresión es una problemática actualmente en las unidades de albañilería que se usan en arcilla y concreto, en Piura no se evidencia un material para el área de acabados internos no estructurales hechos de concreto y papel reciclado de impresiones existiendo una oportunidad de convertirlo en insumo como agregado en la producción de

ladrillos de hormigón con reciclaje de papel que contribuya al desarrollo sostenible sería objeto de utilidad para el desarrollo de un nuevo ladrillo unidad de albañilería, cumpliendo con los parámetros de la clasificación para fines estructurales en la norma E 0.70 Albañilería y NTP 331.017 Elementos de arcilla cocida. El proyecto de investigación se justifica en la contribución de este nuevo material de segundo uso papel reciclado de impresiones, agregando al concreto como insumo dentro de la mezcla para la unidad de albañilería para la autoconstrucción de viviendas en Piura, la idea es recuperar residuos sólidos y no dejar de lado importantes recomendaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones RNE E 0.70. Teniendo como alternativa de construcción efectos positivos que repercutirán a nivel social en el proceso de la autoconstrucción, estos ladrillos serán unidades macizas fabricadas para construir muros como uso no estructural para edificaciones de albañilería, teniendo que cumplir requisitos de durabilidad, resistencia a la compresión, trabajabilidad, condiciones de uso y material que las constituyen, de manera que podría repercutir en la economía pues se pretende bajar los costos en el proceso de fabricación, con esto se podría lograr una mayor construcción de viviendas en todos los niveles y sectores económicos. Entre las ventajas de poder utilizar el papel reciclado como materia prima, está el de convertirlo en un elemento alternativo de albañilería, por todo lo anterior señalado es nuestro interés y motivo evaluar la resistencia a la compresión de ladrillos de hormigón agregando papel rehusado como insumo en la mezcla con los diferentes agregados en relación y proporcionalmente al peso del cemento.

Por tal razón surge la pregunta de estudio ¿cuál es la evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado de impresiones, Piura 2021? teniendo como objetivo general: Evaluar la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021, lo que nos va a permitir evaluar los siguientes objetivos: a) Determinar cómo influye el papel reciclado en la resistencia de ladrillos de concreto, Piura 2021, b) Determinar cómo influye el papel reciclado en la flexión de ladrillos de concreto, Piura 2021, c) Determinar cómo influye el

papel reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto, Piura 2021.
Al cumplir estos objetivos nos será posible contrastar la hipótesis General: la incorporación de papel reciclado influye en la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto, Piura 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Usar hormigón en el Perú como elemento constructivo, ha sido cada vez más importante y a la vez más usado cada día, como material principal en obras civiles y procesos constructivos tiene muchos aportes en su aplicación y sus características físicas tales como trabajabilidad, durabilidad etc. propiedades mecánicas como la resistencia a la compresión, son aplicados bajo rigurosas normas técnicas de calidad, se hacen continuamente ensayos para mejorar su proceso en el diseño constructivo, con la finalidad de utilizar un elemento de albañilería como el ladrillo macizo para su empleo, en todo proyecto de construcción en pequeñas, medianas y grandes obras y que a la vez sea amigable al medio ambiente se ha creído necesario hacer uso del papel reciclado como agregado en la mezcla como un nuevo elemento parcial de mampostería que cumpla los requisitos técnicos exigidos por las normas técnicas, este material es utilizado en la industria, mientras que los materiales de construcción como el cemento, agregados y ladrillos son extraídos de canteras o yacimientos de recursos no renovables, algunos pasan por procesos para su transformación, en el caso de los ladrillos de arcilla son sometidos a cocción en hornos de gran magnitud generando mayor desgaste de energía y agua e incremento de cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero, en nuestro país el cemento y ladrillo de arcilla son necesarios en la construcción por su alto poder de fortaleza a la compresión, su manejabilidad y la facilidad de adoptar diferentes formas.

Para Zaki, Gorgis y Salih (2018), en su artículo titulado Propiedades mecánicas del papercrete en la ciudad de Iraq, la razón del tratado es estudiar los atributos del papercrete para definir su potencial como material de construcción, la investigación es experimental en laboratorio de la universidad tecnológica, la mezcla fue cemento, arena y papel reciclado (pulpa) el porcentaje de papel usado es 5%, 10%, 15% y 20% por peso de cemento en 7, 14, 28 y 60 días con un diseño de 25 Mpa de resistencia a la compresión de concreto normal, la población fue de 21 ejemplares, de los ensayos mecánicos se obtuvieron la resistencia a la compresión de 42.1 Mpa con 5% y 31.4 Mpa con 10% a los 28 días, con el método de prueba estándar ASTM C 143, la absorción de agua fue

5.9%, 8.4%, 12.4% y 14.6 % respectivamente, los autores concluyeron en que la resistencia disminuye cuando se aumenta el volumen de papel y la proporción adecuada de mezcla de papel esta entre 5% y 10% respectivamente.

Para Alshahwany, Wadie, Mohammed y Ahmed (2021), en su artículo Propiedades del hormigón papercrete que contiene residuos de hormigón triturado como agregado grueso en Iraq, la finalidad de este estudio es determinar la influencia del contenido de desechos de concreto como reemplazo parcial del agregado grueso, se realizaron los siguientes ensayos, resistencia a la compresión, tracción, el método de investigación es experimental, se usaron 6 muestras de forma de cubo (100 mm x100 mm x100 mm) y cilíndricas (100 mm x 200 mm) en un tratamiento de 7, 14 y 28 días, usaron pulpa de papel reemplazando parcialmente al peso del cemento en 0%, 5%, 10% y 15%, se utilizó reciclado de agregado grueso, la resistencia a la compresión en 28 días después de la prueba fue, 32 MPa, 33 MPa, 34 MPa y 31.5 MPa respectivamente, concluyendo que el estudio optimo fue de 5% y 10% de agregado obteniendo como resultado una resistencia a la compresión y tracción de 11.99% y 13.54% respectivamente.

Para Cardinale, Damato, Sulla y Cardinale (2021), en su artículo titulado Caracterización mecánica y física de papercrete como nuevo material de construcción en la ciudad de Italia, cuyo objetivo es encontrar materiales alternativos para reemplazar una parte importante del cemento con material reciclado de pulpa de papel triturado, sumergido en agua por 24 horas y secado a 50 C° para eliminar el exceso de agua, el método de investigación es experimental, se evaluaron 21 especímenes, los cuales fueron reemplazados en proporciones de pulpa de papel con referencia al peso del cemento de 2%, 5% y 10%, en 28 días se efectuaron los ensayos de resistencia a la compresión y flexión, el resultado fue que con pulpa de papel se obtuvo 4.87 MPa con 0.2% de flexión y 14.11 MPa con 0.2% de resistencia a la compresión, después de las observaciones concluyeron que se reduce la resistencia a la compresión y flexión si el papel/pulpa de desecho aumenta la relación volumétrica.

Para Zubaidi, Ahmedizat y Al-Tabbakh (2021), en su artículo Reciclaje de papel de desecho papercrete para producir hormigón verde en Iraq, el objetivo es estudiar las propiedades mecánicas de la mezcla de hormigón además de la

resistencia a la compresión, flexión, tracción, el método de investigación es experimental se utilizaron 96 muestras de forma de cubo (100 mm x 100 mm x 100 mm), cilíndricas (100 mm x 200 mm) y prisma (100 mm x 100 mm x 400 mm) en un tratamiento de 7, 14 y 28 días, usaron pulpa de papel reemplazando parcialmente al peso del cemento en 0%, 5%, 7% y 10%, la resistencia a la compresión en 28 días fue, 28 MPa, 29.5 MPa, 22 MPa y 18 MPa respectivamente, se rescata que el 5% de la mezcla dio una resistencia a la compresión alta en comparación con el patrón de la mezcla solo en este caso, ellos concluyeron que disminuye la resistencia a la compresión según aumente el contenido de papel de desecho.

Para Ahmedizat, Al-Zubaidi y Al-Tabbakh (2021), en su artículo Fabricación de hormigón verde por papel reciclado en Iraq, el objetivo es estudiar el papel de desecho como material adicional con respecto a las mezclas de hormigón que serán utilizadas para fines de construcción, aplicación en 3 porcentajes que son 0.6%, 0,8% y 1% de fracción de volumen, con edades de curado de 7, 14 y 28 días, las probetas de bloque cubico de 100 mm x 100 mm x 100 mm, se efectuaron las siguientes pruebas, densidad, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por flexión, se han determinado la absorción del hormigón con fibras de papel, los resultados indicaron que al agregar papel de desecho provocara una reducción de la densidad (0,24%) al tiempo que aumenta la resistencia a la compresión, resistencia a la rotura, resistencia a la tracción por flexión y agua absorción por (22.56%), (17.63%) y (4.819%) y (44.19%) respectivamente a 28 días de la edad de curado en el caso de añadir 0,8% de papel de desecho por volumen de hormigón.

Para Sangrutsamee, Srichandr y Poolthong (2018), en su artículo Edificio compuesto a base de papel de desecho reciclado materiales con baja conductividad térmica en Tailandia, la finalidad de esta investigación es evaluar el empleo potencial de compuestos a base de papel de desecho reciclado como material de construcción alternativo, los materiales compuestos por cemento, arena y papel usado reciclado de oficina, periódico, cartón y cualquier tipo de papel mixto como material de construcción, se aplicó 4 porcentajes de 20%, 40%, 60% y 80% contenido de pulpa de papel (% en masa de cemento), el papel se remojo 24 horas en agua luego se revuelve con agitador mecánico, el curado es

en 28 días, en cubos de 100 mm de lado, se realizaron los siguientes ensayos, densidad, absorción de agua, conductividad térmica y resistencia a la compresión, los valores finales indicaron que en 20% y 40% de pulpa de papel la resistencia a la compresión es 6.12 Mpa y 4.75 Mpa, para densidad, absorción de agua y conductividad térmica es 1420.4 kg/m³, 21.46 % y 0.6280 w/m k, concluyendo que la investigación experimental es atractiva ya que hay potencial en utilización de papel reciclado en la construcción.

Para Sánchez, Guerrero, Cerna y Gonzales (2018), en su investigación titulada Ladrillo ecológico elaborado con papel reciclado: costo y propiedades físico mecánicas en la ciudad de Chimbote, cuyo objetivo general fue Definir el efecto en las cualidades físicas y dinámicas, la técnica usada en la investigación es la experimentación aceptable para su uso de acuerdo a la norma técnica, comparando dos grupos de muestras uno con arcilla y el otro con cemento, arena y papel reciclado, el resultado obtenido de la resistencia a la compresión de los ladrillos de arcilla fue de 87.93 kg/cm² y la resistencia a la compresión de los ladrillos de papel reciclado fue 66.94 kg/cm².

Para Pablo y Ortiz (2020), en su tesis titulada Efecto de la incorporación de celulosa del papel bond reciclado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Lima, cuyo fin fue definir las consecuencias de la adición de la celulosa de papel bond rehusado en las cualidades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Lima 2020, la investigación es experimental cuasi experimental, utilizo la norma ACI-211, complementariamente en su mezcla utilizo cemento tipo I, por otro lado papel bond en proporciones de 1%, 5% y 9%, se evaluaron 36 probetas (4"x8") y 24 vigas (15x15x50), se realizaron las pruebas físicas, pruebas mecánicas, según NTP y ASTM a los 7, 14 y 28 días, después de 28 días se romperán las probetas, resultados con adición de mezcla de papel en 1%, 5% y 9% reduce la resistencia a la compresión en 28%, 25% y 52% correspondientemente.

Mencionamos definiciones básicas, teorías y normas que complementan los conceptos ya conocidos, nuestra variable dependiente es resistencia a la compresión tiene los siguientes conceptos.

Concreto: según Harmsen (2017) nos dice que el concreto es una mixtura de cemento, piedra, arena y agua, para lograr un buen concreto es necesario tener

materiales de buena calidad unidos en proporciones adecuadas. para esto se tendrá cuidado que los materiales lleguen a la obra en su máxima calidad, con características y propiedades favorables, las mezclas deberán tener agregados adecuados para ser incluidos y que por tanto lleguen a la resistencia de la compresión requerida, las pruebas de ensayo se realizaran a los 28 días de acuerdo al RNE.E.060

Componentes del concreto:

Cemento según Harmsen (2017) nos dice que el cemento es el resultado de la pulverización del Clinker, que es producto del calcinamiento hasta la fusión primitiva de materiales calcáreos y arcillosos. Está formado por los siguientes elementos, Silicato tricálcico, silicato dicalcico, aluminato de tricálcico, aluminio-férrico tetracalcico. Hay varias clases de cemento los mismos están descritos en la norma ASTM-C-150, cemento tipo I que es de uso utilidad frecuente y sin propiedades específicas, la materia prima del cemento se muele en el proceso y se mezcla con ciertas proporciones luego se calcina en horno a temperaturas de 1,300 a 1,400 °C, este material se convierte en Clinker y con adición de yeso pasara por un proceso de triturado hasta llegar al polvo fino de cemento.

Agregado fino o arena según Harmsen (2017) nos dice que los elementos tanto finos como gruesos forman los componentes inertes del concreto, pues no participan en las resistencias químicas entre cemento y agua. El adicionado fino debería ser perpetuo con fortaleza, límpido, rudo y separado de elementos infectados como polvo, limo, pizarra, alcaloides y cuerpos vivientes.

Agregado grueso o piedra según Harmsen (2017) nos dice que el adicionado grueso es conformado por rocas graníticas, dioríticas y sieníticas es posible utilizar piedra fracturada en maquina chancadora o grava zarandeada de los lechos de los ríos o de canteras.

Agua según Harmsen (2017) nos dice que el agua en la mezcla debe ser limpia, libre de aceites, ácidos, álcalis, sales y materias orgánicas. En general el agua potable es adecuada para el concreto. Su misión primordial es hidratar el cemento, pero también se le usa para mejorar la trabajabilidad de la mezcla.

Mezclado del concreto según Harmsen (2017), nos dice que el proceso de mezclado consiste en envolver el agregado con el mortero de cemento hasta

lograr una mezcla homogénea, este trabajo deberá hacer uso de una maquina mezcladora de concreto.

Asentamiento del concreto Rivera (2000) indica que es un ensayo basado en producir una mezcla con el grado referido de manejabilidad, el procedimiento es colocar la mezcla del cemento y los agregados dentro de un molde metálico de dimensiones troncocónica de 30 cm de alto y bases con diámetros de 10 centímetros y 20 centímetros respectivamente, luego se verterá en una bandeja de metal, se llena totalmente el molde se chusea con varilla lisa de 5/8" de 60 centímetros de largo, después se retira el molde para ver el material como se asienta y con un flexómetro se mide de la parte superior del molde hasta la parte superior del mezclado a esto se determina Slump, según la NTP 339.035 se coloca una muestra del concreto fresco compactada y varillada en un molde con forma de cono trunco, el molde es elevado permitiendo al concreto desplazarse hacia abajo. La distancia entre la posición inicial y la desplazada, medida en el centro de la superficie superior del concreto, se reporta como el asentamiento del concreto, se realiza en el molde cono de Abrams con 10 centímetros de diámetro superior y 20 centímetros de diámetro inferior y con altura de 30 cm, se utiliza una barra lisa para compactar de 60 cm de largo de 16 mm de diámetro. Una propiedad del concreto en su estado fresco después de la mezcla y sin que pierda su homogeneidad es la manejabilidad esto dependerá de la relación agua cemento adecuada.

Método ACI según Harmsen (2017), las cargas de servicio se estiman haciendo uso de los códigos, reglamentos o normas y el análisis estructural se efectúa bajo la hipótesis de un comportamiento elástico de la estructura. El código del ACI clasifica las cargas en: permanentes, sobre carga, sismo, viento, empuje del suelo, etc. Y propone expresiones para calcular la carga última del diseño.

Estados del concreto

Estado fresco en un inicio el hormigón se asemeja a una pasta siendo flácido y permitiendo ser manejado o moldeado de varias maneras. Conservándose en la instalación y el compactado. Los atributos sustanciales del concreto reciente son maniobrabilidad y adhesividad.

Estado fraguado posteriormente, el concreto deja de estar suave e inicia su proceso de dureza en el estado de rigidez, se le llama forjado del concreto. El mismo se da luego de la compresión, mientras se da el terminado.

Etapa fortalecida posteriormente que el concreto ha forjado inicia a tener firmeza y logra su fortaleza. Los atributos del concreto duro es la fortaleza y perennidad. Resistencia del concreto a la compresión según Harmsen (2017), este parámetro es obtenido a través del ensayo de un cilindro estándar de 6" (15 cm) de diámetro y 12" (30 cm) de altura. El espécimen debe permanecer en el molde 24 horas después del vaciado y posteriormente debe ser curado bajo agua hasta el momento del ensayo. El procedimiento estándar requiere que la probeta tenga 28 días de vida para ser ensayada, durante la prueba el cilindro es cargado a un ritmo uniforme de 2.45 kg/cm²/s. La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra probadas a los 28 días.

Resistencia a la Flexión según Harmsen (2017), nos dice que este valor es mucho menor que el de la compresión para conocer el parámetro se utiliza ensayos de métodos indirectos, la ASTM C 78 método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la flexión del concreto usando un puente simple con 3 puntos de apoyo, es una medida de la resistencia a la falla por momento de una viga o losa de concreto no reforzada, utilizando un molde cuadrado de 15 centímetros de sección transversal y de largo 50 centímetros de luz de como mínimo tres veces su espesor, al momento de producirse la falla se le denomina módulo de ruptura.

Calidad del concreto diseñado y construido no debe ser inferior a 17 MPa, se debe basar en resultados realizados a los 28 días, en ensayos de probetas cilíndricas, en el capítulo 5 se considera el ensayo a resistencias de dos probetas cilíndricas de las mismas muestras (RNE E. 060, 2009).

Ladrillo de concreto elemento de construcción de medidas adaptables elaborado con cemento portland, agua y agregados, el mismo que es trabajable con una sola mano, hecho para la albañilería norma (E. 070. 2020).

Ladrillo se utiliza el material de arcilla puede ser fabricado artesanalmente a mano o industrialmente puede ser macizo o alveolar tiene dimensiones largo, ancho y alto, hecha en forma de prisma rectangular quemado al horno, esta

norma evalúa las propiedades de los ladrillos que se tienen que tener en cuenta para su calidad y comportamiento en la construcción de albañilería (NTP 331.017, 2015).

Por otro lado, nuestra variable independiente, papel reciclado de impresiones de oficina tiene los siguientes conceptos.

Papel para Teschke y Demers (2001), las fibras de celulosa (un polisacárido con 600 a 1000 unidades de sacarosa) unidas por un enlace de hidrogeno, con altas resistencias a la tracción se transforman en pasta de papel, siendo su color blanco, la madera contiene lignina que es un polímero natural este material es muy utilizado en la industria y en el hogar, en el colegio, etc. Los componentes del papel son celulosa y lignina, ya que esta última le da al papel resistencia haciéndolo practico para sus usos destinados, la madera es la principal fuente de esta fibra, la celulosa también se encuentra en los seres vivos vegetales y es indispensable para la fabricación del papel, se comprobó que la lignina le da la rigidez y resistencia a la madera.

Celulosa: según Gómez y Octavio (2008), la celulosa se encuentra en las plantas es una fibra que permite la utilización en la elaboración del papel, es un hidrato de carbono, polisacárido.

La lignina: según Gómez y Octavio (2008), es un polímero fenólico, es el componente estructural que suministra a la madera sus propiedades de elasticidad y de resistencia.

La madera: según Gómez y Octavio (2008), es una fibra virgen de tejidos una materia fibrosa y compleja.

Características generales del papel: según Gómez y Octavio (2008), es un material heterogéneo por más de 1 millón de fibras por gramo que contiene cargas minerales y agentes de resistencia, es de alta porosidad, la densidad del papel está en el rango de 0,5 – 0,8 g/cm³ y su densidad de la pared de la fibra es 1,5 g/cm³, tiene capacidad de absorber líquido.

Papel reciclado como materia prima o residuo sirve para utilizarlo nuevamente en la fabricación de pasta de papel en forma de pulpa, el papel reciclado es un material de segundo uso que pueden servir para ser insumo o componentes adicionales para fabricación de otros materiales, las fibras vegetales requeridas para la producción de papel están compuestas por largas cadenas de un

polímero natural, la celulosa, la cual está compuesto por la repetición sucesiva de una unidad individual de celobiosa, a su vez está constituida por dos unidades de un polisacárido denominado glucosa.

Para proceder a reciclar el papel, se siguen una serie de pasos:

En la figura 1 se muestra una imagen de papel de desecho de impresiones de oficina y en la figura 2 se muestra una imagen de papel de impresión de oficina que será usado como material de desecho.

III. METODOLOGÍA

La investigación científica empieza con el conocimiento de la realidad del contexto para visualizar los problemas principalmente para poder definir nuestras variables de estudio solo de esta manera podemos plantear acertadamente el problema. Para resolver nuestro problema de investigación utilizamos diversas técnicas para otorgarles validez podemos decir que es una herramienta que nos permite entender lo que se encuentra a nuestro alrededor con relación a la información que nos servirá para posteriormente resolver nuestros problemas e hipótesis.

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación, nuestra investigación es de tipo cuantitativo pues nuestro trabajo se basa en la recolección de datos numéricos de cantidades, presenta un conjunto de procesos secuenciales que nos ayudaran a comprobar ciertas suposiciones e hipótesis, posteriormente llegaremos a una explicación y discusión de los resultados.

Diseño de investigación, nuestro diseño de investigación es experimental pues podemos controlar una o más variables del fenómeno.

En la experimentación utilizaremos dos variables, por lo que se manipulará la variable independiente ya que puede medirse para hacer experimentación y por consiguiente hará un efecto produciendo cambios en la variable dependiente, el tipo de investigación es aplicada pues se pretende aplicar lo que sucede en la práctica en la mayoría de casos es experimental, nivel de investigación explicativa el principal interés es explicar la relación causa efecto como resultado para luego analizar el comportamiento del efecto en la variable dependiente, podemos decir también que la variable dependiente no se manipula, se medirá su efecto al final en la variable independiente.

El muestreo es no probabilístico ya que solo se utilizaran los elementos de la población estudiada disponible en este caso, los elementos son moldes de forma prismática rectangular, la muestra será de 12 elementos un subgrupo de la población con las mismas características en proporción y mezcla, divididas

en tres adiciones según las proporciones en moldes diferentes M1 será la muestra de control, M2, M3 y M4 serán las adiciones de 4%, 8% y 12 % de papel reciclado, los materiales a mezclar son cemento, agregado fino, agregado grueso, papel reciclado, agua. Se recolectará los datos para el análisis y resultados, posteriormente se verificará la hipótesis presentada y se verificarán los resultados de los datos para el análisis y discusión.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente, es el uso de papel reciclado de impresiones de oficina que se adicionará en proporción a la mezcla de concreto de 4%, 8% y 12% en relación al peso de cemento que se manipulará intencionalmente, todo este proceso causará un cambio en la variable dependiente.

Variable dependiente, será la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado cuyo efecto y consecuencia será la variación en el resultado al final del experimento.

3.3 Población y muestra

Población

Nos enmarcamos sobre una población finita, pues es posible determinar la cantidad de material formado por una serie de componentes que tienen iguales caracteres de estudio, la población será de 48 elementos probetas de forma prismática rectangular y 36 vigas de 15 cm de arista con longitud de 50 cm.

Criterios de inclusión: nuestros elementos tienen las mismas características en las mezclas.

Criterios de exclusión: en nuestro estudio no tenemos una condición de exclusión de algún elemento.

Muestra

Está representada por un sub grupo de la población, para nuestro caso son 12 elementos prismáticos de forma rectangular tipo ladrillo que contienen las

mismas características y 12 elementos prismáticos tipo viga que contienen las mismas características en agregado de papel reciclado.

Muestreo: es no probabilístico pues no depende de la probabilidad, se utilizará el método del juicio del criterio basándose en las características de los elementos. La cantidad mínima de probetas conocidas y requeridas para cada ensayo según norma técnica peruana E 060 concreto armado.

Unidad de análisis: en nuestro proceso se realizó mediciones a los elementos prismáticos de forma rectangular tipo ladrillo pues es nuestra unidad de análisis. distribuidas de la siguiente forma: 12 moldes de forma prismática con 0% de pulpa de papel será el espécimen de control, 12 moldes de forma prismática con 4% de pulpa de papel en kilos, 12 moldes de forma prismática con 8% de pulpa de papel en kilos y 12 moldes de forma prismática con 12% de pulpa de papel en kilos, más 12 vigas de 15 cm de arista con longitud de 50 cm, los criterios de inclusión serán las características que posean cada elemento. La unidad de análisis serán todos los elementos que tienen la misma característica.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los dispositivos a usar para determinar los objetivos será la metodología de investigación científica y gráficos, formatos de granulometría, humedad, absorción, peso específico, según la NTP 400.011, también la NTP E.070 Albañilería y el método ACI 211 a fin de establecer el diseño de mezcla, usando un formato para registrar las proporciones para la mezcla del concreto.

A si mismo se realizara la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto agregando en proporciones papel, usando la metodología de investigación científica y gráficos según la norma técnica peruana para elaborar los ensayos respectivos, usándose un formato para registrar la información del asentamiento del concreto fresco para hacer el ladrillo de concreto, para el concreto en su estado endurecido se usara el formato respectivo registrando la información sobre la resistencia a la compresión.

Se utilizará moldes de tipo prisma con las dimensiones largo, ancho y alto: 24 cm, 13 cm y 09 cm respectivamente del ladrillo.

- 1.- El espécimen M1 de control tendrá la mezcla de cemento, arena, piedra, en proporciones 1:2.57:2.76 y 0% de papel, muestra patrón de 12 especímenes.
- 2.- El espécimen M2 tendrá la mezcla de cemento, arena, piedra, y pulpa de papel en las proporciones 1:2.57:2.76 y 4% de papel con 12 especímenes.
- 3.- El espécimen M3 tendrá la mezcla de cemento, arena, piedra, y pulpa de papel en las proporciones 1:2.57:2.76 y 8% de papel con 12 especímenes.
- 4.- El espécimen M4 tendrá la mezcla de cemento, arena, piedra, y pulpa de papel en las proporciones 1:2.57:2.76 y 12% de papel, con 12 especímenes.

En la tabla 4 se muestran las proporciones de los pesos de cemento, agregado fino, agregado grueso en kg/cm³ y la pulpa de papel reciclado se muestran en porcentajes, la relación de agua cemento fue 0.657.

Tabla 1. Proporciones de diseño de mezcla

Mezclas	Cemento Agregado fino Agregado grueso Papel reciclado	Muestras	Días		
			Cantidad	7	14
M 1 control	1, 2.57, 2.76, 0%	12	4	4	4
M2	1, 2.57, 2.76, 4%	12	4	4	4
M3	1, 2.57, 2.76, 8%	12	4	4	4
M4	1, 2.57, 2.76, 12%	12	4	4	4

Fuente: Elaboración propia

Se utilizaron una población de 36 vigas de las siguientes dimensiones 15 centímetros de arista y 50 centímetros de longitud, las mezclas en los moldes son:

1.- El espécimen V1 de control tendrá la mezcla de cemento, arena, piedra, en proporciones 1:2.57:2.76 y 0% de papel, muestra patrón de 9 especímenes.

2.- El espécimen M2 tendrá la mezcla de cemento, arena, piedra, y pulpa de papel en las proporciones 1:2.57:2.76 y 4% de papel con 9 especímenes.

3.- El espécimen M3 tendrá la mezcla de cemento, arena, piedra, y pulpa de papel en las proporciones 1:2.57:2.77 y 8% de papel con 9 especímenes.

4.- El espécimen M4 tendrá la mezcla de cemento, arena, piedra, y pulpa de papel en las proporciones 1:2.57:2.77 y 12% de papel, con 9 especímenes.

Tabla 2. Proporciones de diseño de mezcla en la viga

Mezclas	Cemento		Muestras	Días		
	Agregado fino	Agregado grueso		7	14	28
	Papelería reciclada		Cantidad			
V 1 control	1, 2.57, 2.76 ,0%		9	3	3	3
V2	1, 2.57, 2.76, 4%		9	3	3	3
V3	1, 2.57, 2.76, 8%		9	3	3	3
V4	1, 2.57, 2.76, 12%		9	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

3.5 Procedimientos

En la tabla se muestra el procedimiento de mezcla que se realizó a los siguientes componentes: cemento, agregado fino, agregado grueso y papel reciclado.

Tabla 3. Lista de procedimientos para los moldes de ladrillos y vigas

Procedimientos materiales	Descripción
Papel	Papel reciclado de impresiones de oficina
Proceso de cortado	El papel se cortó a mano en pedazos y trozos pequeños.
Proceso de humedad	Se sumerge el papel en agua por 24 horas.
Proceso de secado	Se retiró el agua de bandeja y se dejó secar por 24 horas.
Proceso de triturado de papel	Se utilizará maquina mezcladora.
Preparación de mortero	En un recipiente se colocaron cemento portland tipo I marca Sol, agregado fino y grueso y agua en proporciones indicadas anteriormente, esto se mezclará.
Proceso de mezclado	Se mezclan en recipiente el mortero preparado con el agregado de papel reciclado triturado en proporción indicada anteriormente, se hace una sola masa.
Cono de Abrams	Se registrará una muestra para el asentamiento del concreto húmedo
Proceso de moldeado	Se coloco en molde tipo prisma de forma rectangular
Proceso de retiro de molde	Luego de 24 horas se retira del molde seco quedando de forma de prisma.
Proceso de curado	Los moldes tipo prisma se sumergen en agua por 7, 14 y 28 días.
Proceso de secado	Se tendrán muestras de 7, 14 y 28 días.
Rotura de probetas	Las probetas tipo prisma se romperán en prensa hidráulica electrónica
Análisis de datos	Se utilizo Microsoft Excel
Elaboración de Informe	Resultado de datos y registro de información por los tesisistas

Fuente: Elaboración propia

3.6 Método de análisis de datos

El material papel será de segundo uso reciclado, será recortado a mano y sumergido en agua, cuando este blando se ingresara a la maquina mezcladora, posteriormente se dosificará junto con el cemento, arena, piedra y agua para luego ser ingresado en una maquina mezcladora, se procederá a colocar en probetas de forma prismática, posteriormente se

realizarán las pruebas de ensayo en laboratorio los valores y datos se registraron en formatos establecidos por el laboratorio que tienen confianza y validez, con el objetivo de detallar los resultados de esta investigación en el proceso de experimentación de la variable independiente que traerá efecto y consecuencia en la variable dependiente.

3.7 Aspectos éticos

Se realizó lectura de antecedentes internacionales, artículos científicos de la base de SCOPUS y tesis nacionales con antecedentes parecidos a nuestro tema, se realizó lectura del RNE E 0.70 Albañilería, RNE E 0.60 Concreto armado, se revisó antecedentes de investigación científica, el marco teórico se hizo con información de las variables usadas en el presente estudio con referencia al concreto y la variable independiente Papel reciclado, por tal razón esta información es real y trabajada en laboratorio certificado Geotecnia SAC la misma que tendrá formatos con valores de los ensayos efectuados que nos ayudaran a sustentar nuestra investigación la cual se subirá a la plataforma Turnitin el mismo que proporcionara información de la autenticidad del presente trabajo.

IV. RESULTADOS

A continuación, presentamos nuestros resultados obtenidos en el proceso de manipulación de los objetos físicos, descubriendo, comparando y conociendo para demostrar verdades en el campo de la investigación realizado en el laboratorio de la empresa Geotecnia SAC, después de los procesos terminados estos datos nos permitirán analizar cada situación de manera particular en nuestro caso.

Características de los agregados

- **Agregado fino**

Según la NTP 400.012 trata sobre la granulometría de los agregados y en relación con la norma ASTM C 136 Método de prueba estándar para el análisis de tamices de agregados finos y gruesos, en la tabla 7 se muestran los límites inferior y superior del porcentaje que pasa por las diferentes mallas.

Tabla 4. Análisis granulométrico - agregado fino

Tamiz de agregado fino (pul.)	porcentaje que pasa
3/8"	100
N°4	95-100
N°8	80-100
N°16	50-85
N°30	25-60
N°50	5-30
N°100	0-10

Fuente: ASTM C-136

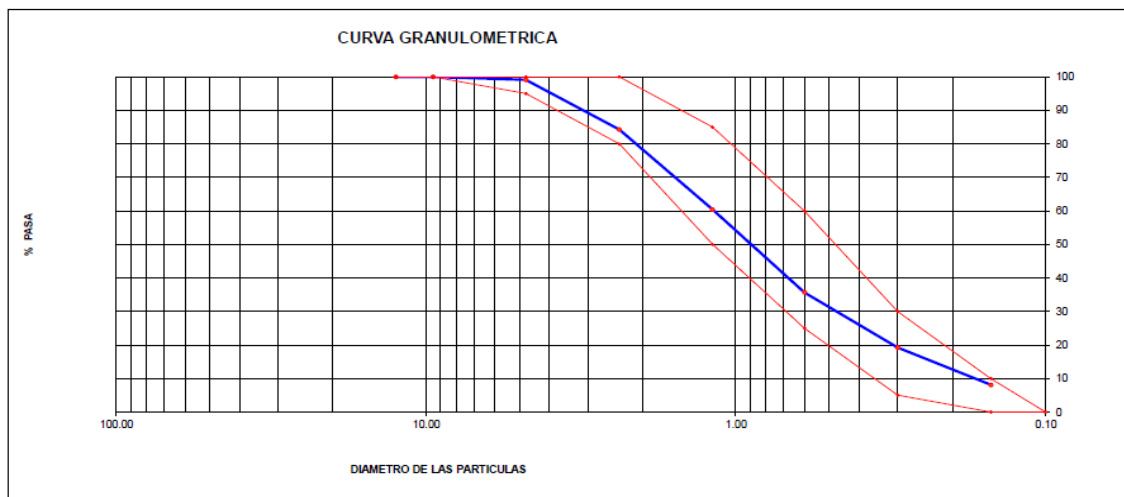
Tabla 5. Porcentajes retenidos del agregado fino

Material		Agregado Fino		Cantera: Trapiche		
Peso inicial húmedo (g)		792.6		% W= 1.5		
Peso inicial seco (g)		780.6		MF= 2.93		
Mallas	Abertura (mm)	Material Retenido (g)	Material Retenido (%)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Pasa	Especificaciones
1/2"	12.5	0	0	0	100	
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100
N°4	4.8	6.8	0.9	0.9	99.1	95-100
N°8	2.4	115.8	14.8	15.7	84.3	80-100
N°16	1.2	186.9	23.9	39.6	60.4	50-85
N°30	0.6	192.5	24.7	64.3	35.7	25-60
N°50	0.3	128.5	16.5	80.8	19.2	5-30
N°100	0.2	86.9	11.1	91.9	8.1	0-10
FONDO		63.2	8.1	100.0	0.0	0-0

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en la tabla 5 se muestran los valores y porcentajes del agregado fino, además se observa que el agregado fino usado en esta investigación se encuentra enmarcado dentro de los parámetros establecidos por las normas, así mismo se observa el módulo de finesa de 2.93 que es el cociente de la sumatoria de los porcentajes retenidos acumulados entre 100.

Figura 1. Curva granulométrica del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la figura 1 muestra la curva granulométrica respecto al agregado fino la misma que se ha obtenido de los datos registrados por el laboratorio (porcentajes retenidos) guarda relación con la norma ASTM C-136 garantizando así su uso en la presente investigación.

- **Peso unitario suelto y compactado**

El procedimiento se realizará con la norma ASTM C 29

Tabla 6. Peso unitario suelto del agregado fino

MATERIAL: AGREGADO FINO		CANTERA: TRAPICHE			
MUESTRA N°		M-1	M-2	M-3	
1	Peso de la muestra + molde	g	6596	6615	6587
2	Peso del molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la muestra	g	4233	4252	4224
4	volumen del molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso unitario suelto de la muestra	g/cc	1534	1541	1530
	promedio peso unitario suelto	g/cc		1535	

Fuente: Elaboración propia

El volumen del material sin compactar expresado en g/cc. El ensayo consiste en Lograr el peso unitario del agregado suelto y sin humedad, se realizó el procedimiento en tres muestras diferentes 1.534 g/cc (M1), 1.541g/cc (M2), 1.530 g/cc (M3). el promedio de los tres valores seria 1.535 g/cc.

- **Peso unitario compactado**

El procedimiento se realizará con la norma ASTM C 29

Tabla 7. Peso unitario compactado del agregado fino

Material: Agregado fino		Cantera: Trapiche			
MUESTRA N°		M-1	M-2	M-3	
1	Peso de la muestra + molde	g	7196	7215	7211
2	Peso del molde	g	2363	2363	2363
3	PESO de la muestra	g	4833	4852	48458
4	Volumen del molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso unitario suelto de la muestra	g/cc	1751	1758	1757
	Promedio peso unitario suelto	g/cc		1755	

Fuente: elaboración propia

Peso unitario compactado es el peso del volumen del material compactado en gramos.

- **Peso específico y absorción del agregado fino (ASTM C-128)**

Tabla 8. Peso específico del agregado fino

Material: Agregado Fino		Cantera: Trapiche			
MUESTRA N°		M-1	M-2	PROMEDIO	
1	Peso de la arena S.S.S. + Peso Balón + Peso de Agua	g	981.98	981.5	981.7
2	Peso de la arena S.S.S. + Peso Balón	g	671.26	669.8	670.5
3	Peso del agua (W= 1-2)	g	310.72	311.7	311.2
4	Peso de la arena seca al horno + peso del balón	g/cc	663.9	662.3	663.10
5	Peso del balón N°2	g/cc	171	169.8	170.40
6	Peso de la arena seca al horno (A= 4-5)	g/cc	492.9	492.5	492.70
7	Volumen del Balón (V=500)	cc	497.2	498.2	497.7

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla 8 muestra el peso específico de una sustancia es su peso por unidad de volumen, el procedimiento se realizó colocándole agua a la muestra por 24 horas, luego es retirada del agua y secada para determinar su masa. luego pasará por el horno, posteriormente se calculará nuevamente la masa para obtener el resultado final

Tabla 9. Porcentaje de absorción del agregado fino

Material: Agregado Fino		Cantera: Trapiche			
Resultados					
Peso Específico De La Masa (P.E.M.=A/(V-W))	g/cc	2.64	2.64	2.64	
Peso Específico De La Masa S.S.S. (P.E.M.S.S.S.=500/V)	g/cc	2.68	2.68	2.68	
Peso Específico Aparente (P.E.A.= A/((V-W) -(500-A))	g/cc	2.75	2.75	2.75	
Porcentaje De Absorción (%) ((500-A) /A°100)	%	1.5	1.5	1.5	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 9 se muestra el porcentaje de absorción del agregado fino que es el incremento de la masa del agregado debido al agua en los poros del material 2.64 g/cc (M1) y 2.64 g/cc (M2) el promedio sería el peso específico del agregado fino 2.64 g/cc.

- **Granulometría - agregado grueso**

El procedimiento se realizará con la norma ASTM C 136

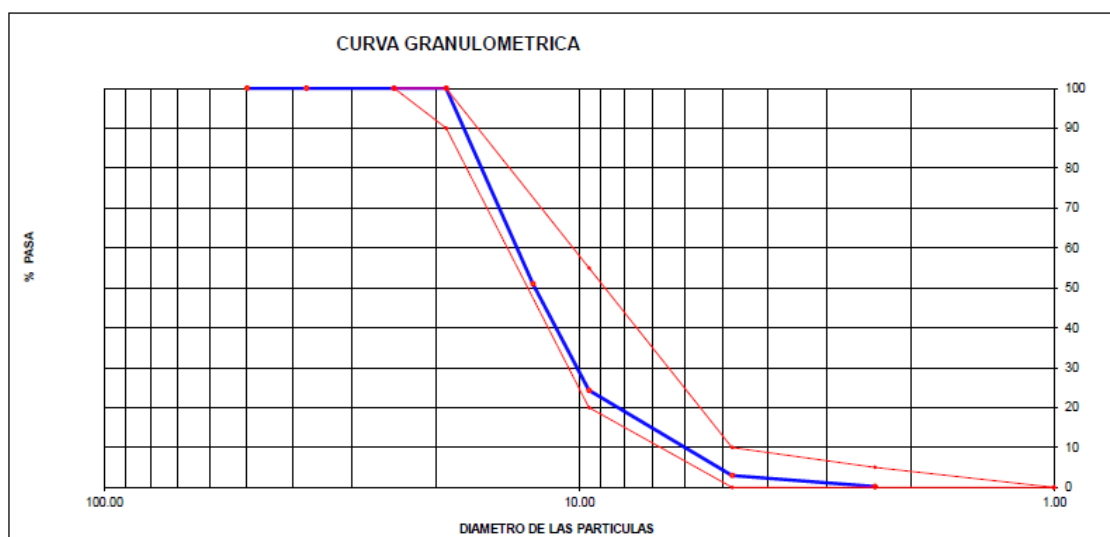
Tabla 10. Granulometría del agregado grueso

Material		Agregado Grueso		Cantera: Trapiche		
Peso Inicial Húmedo (G)		1832.00		% W= 0.2		
Peso Inicial Seco (G)		1829.00		Mf= 6.73		
Mallas	Abertura (mm)	Material Retenido (g)	Material Retenido (%)	% Acumulados		Especificaciones
				Retenido	Pasa	
2"	50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.1	0.0	0.0	0.0	100.0	90-100
1/2"	12.5	896.0	49.0	49.0	51.0	...
3/8"	9.53	488.0	26.7	75.7	24.3	20-55
N°4	4.76	390.0	21.3	97.0	3.0	0-10
N°8	2.38	51.0	2.8	99.8	0.2	0-5
N°16	1.18	4.0	0.2	100.0	0.0	
FONDO		0.0	0.0			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: A continuación, en la tabla 10, se observa que el agregado grueso de mayor contenido corresponde al material de 1/2" representa el 49%, a su vez el 26.7% representa el material de 3/8" en el estudio.

Figura 2. Curva granulométrica del agregado grueso



Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se observa la curva de granulometría dentro de los parámetros según norma ASTM C-136, esto nos garantizaría su uso para la preparación del concreto en la presente investigación.

- **Agregado grueso peso suelto**

El procedimiento se realizará con la norma ASTM C 29

Tabla 11. Agregado grueso – promedio peso unitario suelto

Material: Agregado grueso		Cantera: Trapiche			
MUESTRA N°		M-1	M-2	M-3	
1	Peso De La Muestra + Molde	g	6012	5989	6005
2	Peso Del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso De La Muestra (1-2)	g	3649	3626	3642
4	Volumen Del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto De La Muestra	g/cc	1322	1314	1320
Promedio Peso Unitario Suelto		g/cc	1318		

Fuente: elaboración propia

Interpretación: A continuación, se observa el promedio de peso unitario suelto de tres ensayos 1.318 g/cc.

- **Peso unitario compactado - agregado grueso**

El procedimiento se realizará con la norma ASTM C 29

Tabla 12. Agregado grueso – promedio peso unitario compactado

Material: Agregado Grueso		Cantera: Trapiche			
MUESTRA N°		M-1	M-2	M-3	
1	PESO DE LA MUESTRA + MOLDE	g	6614	6596	6587
2	PESO DEL MOLDE	g	2363	2363	2363
3	PESO DE LA MUESTRA (1-2)	g	4251	4233	4224
4	VOLUMEN DEL MOLDE	cc	2760	2760	2760
5	PESO UNITARIO SUELTO DE LA MUESTA	g/cc	1540	1534	1530
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		g/cc	1535		

Fuente: elaboración propia

Interpretación: A continuación, se observa el promedio de peso unitario compactado de tres ensayos 1.535 g/cc.

- **Agregado grueso – peso específico**

El procedimiento se realizará con la norma ASTM C 29

Tabla 13. Peso específico del agregado grueso

MATERIAL: AGREGADO FINO				CANTERA: TRAPICHE		
MUESTRA N°				M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra sumergida canastilla	A	g	1590.0	1572.0	1581.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2536.0	2508.0	1522.0
3	Peso muestra seca	C	g	2511.0	2483.0	2497.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca=B/B-A		g/C	2.68	2.68	2.68
5	Peso específico de masa=C/B-A		g/C	2.65	2.65	2.65
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/C	2.73	2.73	2.73
7	Absorción de agua = ((B-C) /C) *100		%	1.0	1.0	1.0

Fuente: elaboración propia

Asimismo, para obtener el porcentaje de absorción se hizo el ensayo correspondiente a dos muestras obteniendo los siguientes valores 1.0% (M1) y 1.0% (M2), el promedio sería el porcentaje de absorción del agregado grueso 1.0%

4.1 Diseño de mezcla por el método ACI 211 para concreto de control $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 14. Valores utilizados norma ACI 211 para el concreto de control

Material	Peso Específico	Modulo Fineza	Hum. Natural	Absorción	P. Unitario S.	P. Unitario C.
	G/Cc		%		Kg/M ³	Kg/M ³
Cemento marca Sol Tipo I	3.12					
Agregado fino Cantera Trapiche	2.64	2.93	1.5	1.5	1535.0	1755.0
Agregado grueso Cantera Trapiche	2.65	6.73	0.1	1.0	1318.0	1535.0

Fuente: Elaboración propia

a) Valores de Diseño

Tabla 15. Valores de diseño para el concreto $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$

Valores de diseño		
Asentamiento	4"	pulg
Tamaño máximo nominal	1/2 "	
Relación agua cemento	0.69	
Agua	216	
Total, de aire atrapado %	2.5	
Volumen de agregado grueso	0.33	

Fuente: Elaboración propia

b) Análisis de Diseño

Tabla 16. Análisis de diseño para el factor cemento

Factor cemento	313.04	Kg/m ³	7.4 Bls/m ³
Vol. absoluto del cemento		0.1122 m ³ /m ³	
Vol. absoluto del Agua		0.2300 m ³ /m ³	
Vol. absoluto del Aire		0.0200 m ³ /m ³	
			0.362 m ³ /m ³

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Sumatoria de volúmenes absolutos de agregados

Volúmenes absolutos de agregados		
Vol. absoluto del Agregado fino	0.3010	m ³ /m ³
Vol. absoluto del Agregado grueso	0.3260	m ³ /m ³
Vol. absoluto del Arcilla	0.0000	m ³ /m ³
	0.6270	m ³ /m ³
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	0.9890	

Fuente: Elaboración propia

c) Peso de mezcla kg/m³

Tabla 18. Cantidad de materiales en m³ peso seco

Factor cemento	Cantidad	Unidad
Cemento	313.04	kg/m ³
Agua	216	lt/m ³
Agregado fino	807	kg/m ³
Agregado grueso	865	kg/m ³
Peso de mezcla	2208	kg/m ³

Fuente: Elaboración propia

d) Corrección por humedad

Tabla 19. Corrección por humedad de los agregados

Corrección por humedad		
Agregado fino húmedo	806.6	kg/m ³
Agregado grueso húmedo	864.8	kg/m ³

Fuente: Elaboración propia

e) Contribución de agua de los agregados

Tabla 20. Valores de agua de los agregados

Agua de los agregados	%	lts/m ³
Agregado fino	0	0
Agregado grueso	0.9	7.8
		7.8
Agua de mezcla corregida		237.8

Fuente: Elaboración propia

f) Cantidad de materiales m³ por peso húmedo

Tabla 21. Cantidad de materiales en m³ por peso húmedo

Cantidad de materiales m ³ por peso húmedo	350 Kg/m ³	8 Bls/m ³
Cemento	350	kg/m ³
Agua	237.8	lt/m ³
Agregado fino	807	kg/m ³
Agregado grueso	865	kg/m ³
Peso de mezcla	2259	kg/m ³

Fuente: Elaboración propia

4.2 Resultados de ensayos

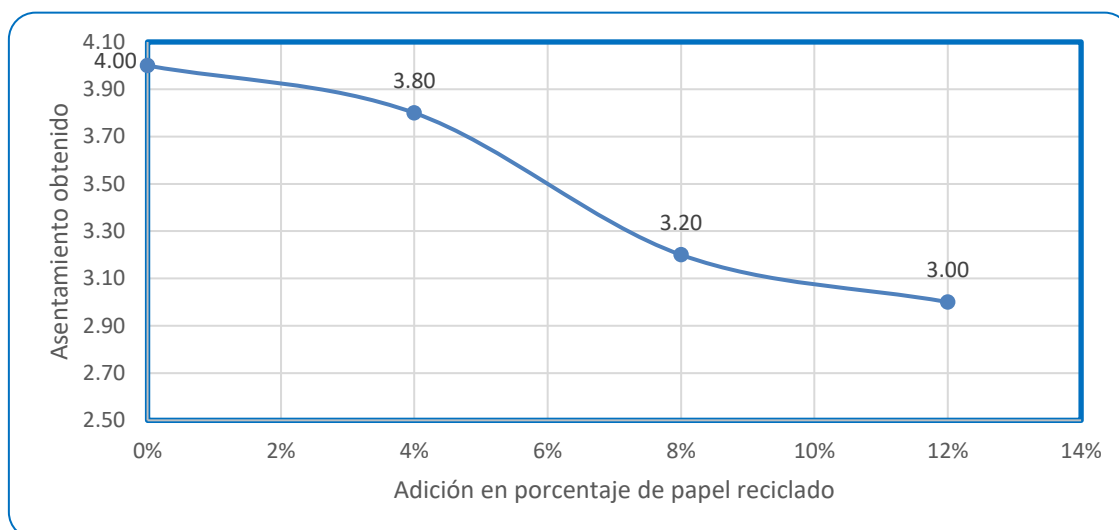
Después de terminar el proceso de curado en agua por 7, 14 y 28 días de las probetas prismáticas rectangulares, se realizó las pruebas de ensayo de los ladrillos de concreto agregando papel reciclado.

Tabla 22. Relación de la cantidad de materiales (30 litros) y asentamiento

Adición de papel	Kg de papel	Kg de cemento	Kg de agua	Kg Agregado Grueso	Kg Agregado Fino	Asentamiento
0%	0.00	9.39	6.71	24.2	25.94	4.0"
4%	0.38	9.39	6.71	24.2	25.94	3.8"
8%	0.75	9.39	6.71	24.2	25.94	3.2"
12%	1.13	9.39	6.71	24.2	25.94	3.0"

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Curva de asentamiento obtenido con adición de 0%, 4%, 8% y 12% de papel reciclado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se observa la cantidad de materiales que se utilizó en cada mezcla de concreto fresco en relación a la trabajabilidad del asentamiento característica principal que varía disminuyendo sus valores de consistencia de 4", 3.8", 3.2" y 3" con la adición de una mayor cantidad en el porcentaje de 0%, 4%, 8% y 12% de papel reciclado respectivamente concluyendo que el papel reciclado absorbe mayor cantidad de agua.

Los ensayos de resistencia a la compresión se realizan de acuerdo a lo indicado en la norma NTP 339.604 / ASTM C 140.

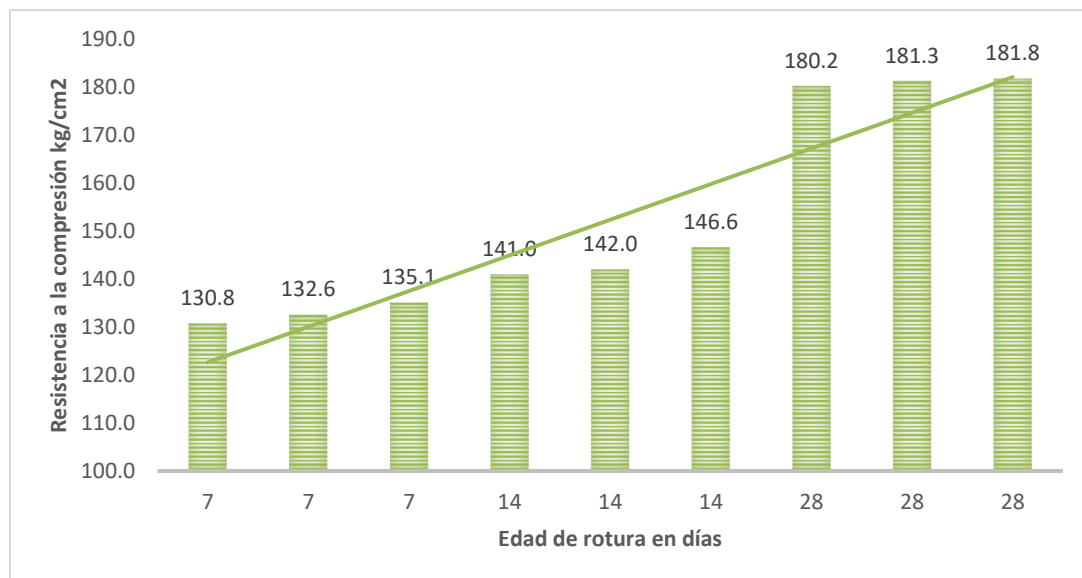
- Resultados de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto de control. En la tabla 26 se muestran los valores de la variación de las resistencias a la compresión de 7, 14 y 28 días, para nuestro estudio el valor máximo en promedio a los 28 días fue de 181.1 kg/cm²

Tabla 23. Resistencia a la compresión de ladrillos de control

Ladrillo	Edad En Días	Fuerza Máxima Kgf	Área Cm2	Esfuerzo Kg/Cm2	F'c Diseño Kg/Cm2	% F'c
Control	7	38423.2	293.7	130.8	180.0	72.7
	7	38521.9	290.6	132.6	180.0	73.6
	7	38599.8	285.7	135.1	180.0	75.1
	14	40986.2	290.6	141.0	180.0	78.4
	14	41106.6	289.4	142.0	180.0	78.9
	14	41352.0	282.0	146.6	180.0	81.5
	28	51313.7	284.7	180.2	180.0	100.1
	28	52513.2	289.6	181.3	180.0	100.7
	28	52329.8	287.9	181.8	180.0	101.0

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Resistencia a la compresión de tres ladrillos de control a los 28 días



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de los ensayos realizados, a los 7 días las muestras alcanzaron un promedio de 132.8 kg/cm², a los 14 días las muestras alcanzaron un promedio de 143.2 kg/cm² y a los 28 días las muestras alcanzaron un promedio de 181.1 kg/cm² de resistencia a la compresión siendo el más alto de los ensayos promedios.

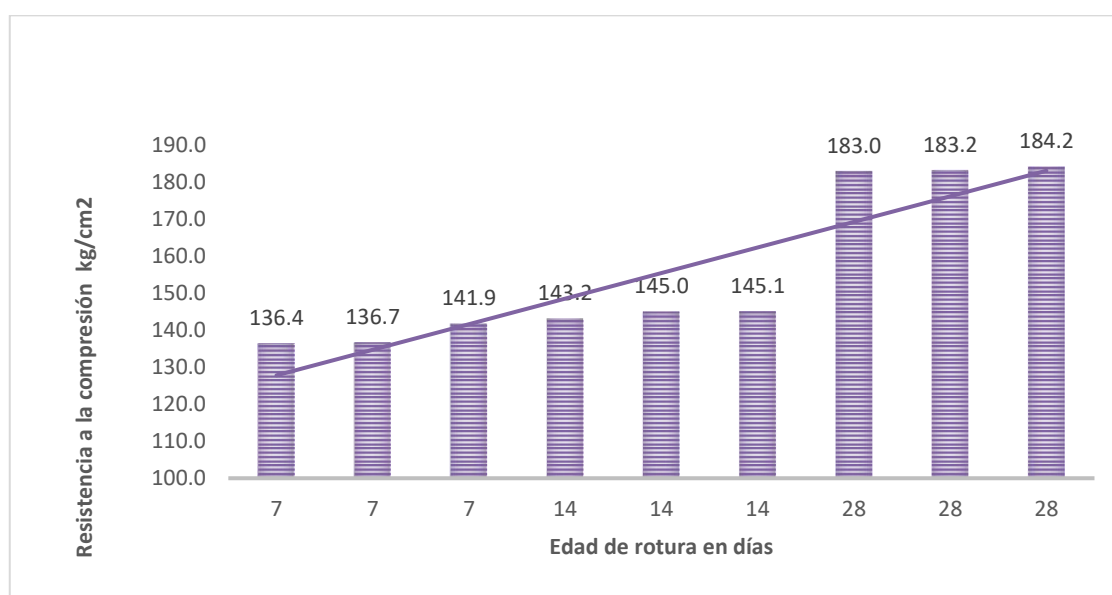
- Resultados de la resistencia a la compresión de ladrillos agregando 4% de papel reciclado. En la tabla 27 se muestran los valores de la variación de las resistencias a la compresión de 7, 14 y 28 días, para nuestro estudio el valor promedio a los 28 días fue de 183.5 kg/cm²

Tabla 24. Resistencia a la compresión de ladrillos con adición de 4% de papel reciclado

Ladrillo	Edad En Días	Fuerza Máxima Kgf	Área Cm2	Esfuerzo Kg/Cm2	F'c Diseño Kg/Cm2	% F'c
Adición del 4%	7	40320.2	295.5	136.4	180.0	75.8
	7	39942.4	292.1	136.7	180.0	76.0
	7	40315.3	284.2	141.9	180.0	78.8
	14	42156.3	294.3	143.2	180.0	79.6
	14	42635.3	294.0	145.0	180.0	80.6
	14	42139.6	290.4	145.1	180.0	80.6
	28	53700.3	293.5	183.0	180.0	101.6
	28	53741.3	293.3	183.2	180.0	101.8
	28	53610.2	291.1	184.2	180.0	102.3

Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Resistencia a la compresión de tres ladrillos con adición de 4% de papel reciclado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de los ensayos realizados, a los 7 días las muestras alcanzaron un promedio de 138.3 kg/cm², a los 14 días las muestras alcanzaron un promedio de 144.5 kg/cm² y a los 28 días las muestras alcanzaron un promedio de 183.5 kg/cm², la gráfica muestra también un incremento 1.32% con adición de 4% de papel reciclado con respecto a la muestra patrón a los 28 días de la figura 5.

- Resultados de la resistencia a la compresión de ladrillos agregando 8% de papel reciclado. En la tabla 28 se muestran los valores de la

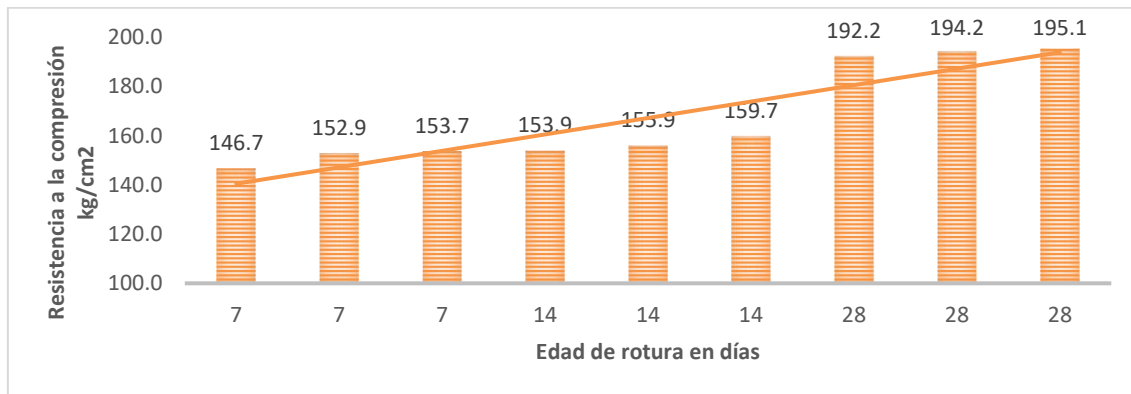
variación de las resistencias a la compresión de 7, 14 y 28 días, para nuestro estudio el valor promedio a los 28 días fue de 193.8 kg/cm².

Tabla 25. Resistencia a la compresión de tres ladrillos con adición de 8% de papel reciclado

LADRILLO	EDAD EN DIAS	FUERZA MAXIMA kgf	AREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	f'c DISEÑO kg/cm2	% f'c
Adición del 8%	7	44673.6	304.5	146.7	180.0	81.5
	7	44213.3	289.2	152.9	180.0	84.9
	7	45383.7	295.2	153.7	180.0	85.4
	14	45986.6	298.9	153.9	180.0	85.5
	14	45698.9	293.1	155.9	180.0	86.6
	14	46986.6	294.2	159.7	180.0	88.7
	28	57480.2	299.1	192.2	180.0	106.8
	28	57470.9	296.0	194.2	180.0	107.9
	28	57525.9	294.8	195.1	180.0	108.4

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Resistencia a la compresión de ladrillos con adición de 8% de papel reciclado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de los ensayos realizados, a los 7 días las muestras alcanzaron un promedio de 151.1 kg/cm², a los 14 días las muestras alcanzaron un promedio de 156.5 kg/cm² y a los 28 días las muestras alcanzaron un promedio de 193.8 kg/cm² de resistencia a la compresión, la gráfica muestra también un incremento 7.01% con adición de 8% de papel reciclado en la mezcla con respecto a la muestra patrón a los 28 días de la figura 6.

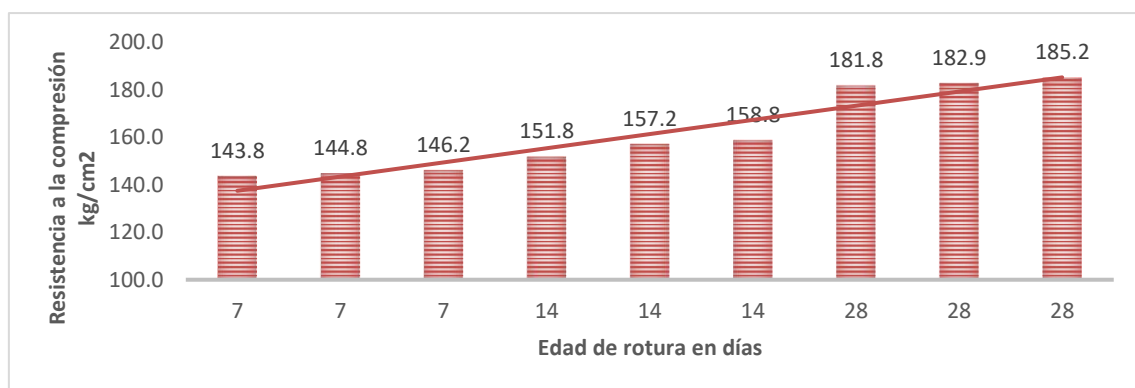
- Resultados de la resistencia a la compresión de ladrillos agregando 12% de papel reciclado. En la tabla 29 se muestran los valores de la variación de las resistencias a la compresión de 7, 14 y 28 días, para nuestro estudio el valor promedio a los 28 días fue de 183.3 kg/cm².

Tabla 26. Resistencia a la compresión de ladrillos con adición de 12% de papel reciclado

Ladrillo	Edad En Días	Fuerza Máxima Kgf	Área Cm2	Esfuerzo Kg/Cm2	F'c Diseño Kg/Cm2	% F'c
Adición del 12%	7	42686.0	296.9	143.8	180.0	79.9
	7	42111.1	290.9	144.8	180.0	80.4
	7	43047.6	294.5	146.2	180.0	81.2
	14	45210.2	297.9	151.8	180.0	84.3
	14	46742.2	297.4	157.2	180.0	87.3
	14	46500.1	292.8	158.8	180.0	88.2
	28	54377.6	299.1	181.8	180.0	101.0
	28	54486.0	297.9	182.9	180.0	101.6
	28	54411.1	293.8	185.2	180.0	102.9

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Resistencia a la compresión de tres ladrillos con adición de 12% de papel reciclado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de los ensayos realizados, a los 7 días las muestras alcanzaron un promedio de 144.9 kg/cm², a los 14 días las muestras alcanzaron un promedio de 155.9 kg/cm² y a los 28 días las muestras alcanzaron un promedio de 183.3 kg/cm²

de resistencia a la compresión, la gráfica muestra también un incremento 1.21% con adición de 12% de papel reciclado en la mezcla con respecto a la muestra patrón a los 28 días de la figura 7.

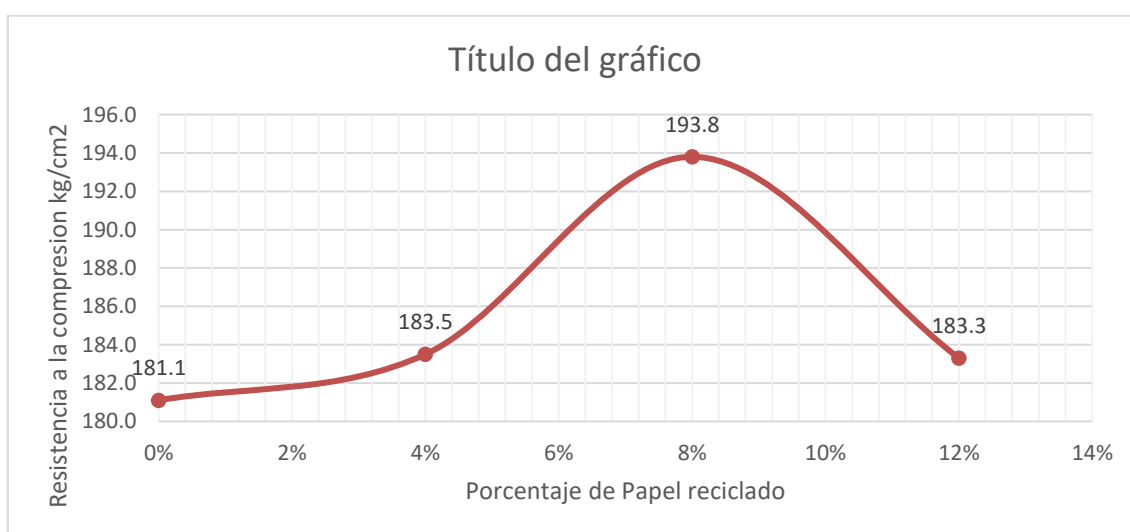
- Resistencia a la compresión de ladrillos de concreto con diferentes porcentajes de 0%, 4%, 8% y 12% de adición de papel reciclado

Tabla 27. Resistencia a la compresión del promedio de tres ladrillos

Ladrillo	Edad En Días	Esfuerzo Kg/Cm2
0%	28	181.1
4%	28	183.5
8%	28	193.8
12%	28	183.3

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Curva de resistencia a la compresión del promedio de tres ladrillos con adición de 0, 4%, 8% y 12% de papel reciclado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar que a los 28 días el concreto ensayado a compresión muestra que a menor contenido de masa de papel reciclado en el prisma rectangular sólido aumenta sutilmente la propiedad mecánica de la resistencia hasta la mezcla de 8% (193.8 kg/cm²), con 4%, 8% y 12% de papel reciclado el concreto adquiere una resistencia mayor en comparación con el

concreto de control que fue de 181.1 kg/cm², el aumento corresponde a 7.01% de mejoría en la resistencia a l compresión, un porcentaje de papel reciclado en las mezclas de concreto desempeño un papel importante en las propiedades mecánicas, sin embargo, a medida que aumenta el contenido de masa de papel reciclado en el prisma sólido, la resistencia de ladrillos de concreto disminuye.

Tabla 28. Variación dimensional de 5 ladrillos de concreto con adición de 0%, 4%, 8% y 12% de papel reciclado.

LADRILLO	LARGO	largo	mm	% VD	ANCHO	ancho	mm	% VD	ALTO	alto	mm	% VD
0%	241	240	1.00	-0.42	129	130	-1.00	0.77	91	90	1	-1.11
0%	240	240	0.00	0.00	130	130	0.00	0.00	91	90	1	-1.11
0%	239	240	-1.00	0.42	131	130	1.00	-0.77	91	90	1	1.11
0%	239	240	-1.00	0.42	131	130	1.00	-0.77	90	90	0	0.00
0%	240	240	0.00	0.00	131	130	1.00	-0.77	89	90	-1	1.11
promedio			-0.20	0.25			0.40	0.62			0.4	0.89
Adición de 4%	240	240	0.00	0.00	131	130	1.00	-0.77	91	90	1	-1.11
Adición de 4%	242	240	2.00	-0.83	131	130	1.00	-0.77	91.0	90	1	-1.11
Adición de 4%	241	240	1.00	-0.42	131	130	1.00	-0.77	91	90	1	-1.11
Adición de 4%	242	240	2.00	-0.83	131	130	1.00	-0.77	92	90	2	-2.22
Adición de 4%	241	240	1.00	-0.42	131	130	1.00	-0.77	91	90	1	-1.11
promedio			1.20	0.50			1.00	0.77		90	1.2	1.33
Adición de 8%	242	240	2.00	-0.83	131	130	1.00	-0.77	92	90	2	-2.22
Adición de 8%	242	240	2.00	-0.83	132	130	2.00	-1.54	91	90	1	-1.11
Adición de 8%	242	240	2.00	-0.83	131	130	1.00	-0.77	92	90	2	-2.22
Adición de 8%	242	240	2.00	-0.83	132	130	2.00	-1.54	91	90	1	-1.11
Adición de 8%	242	240	2.00	-0.83	132	130	2.00	-1.54	92	90	2	-2.22
promedio			2.00	0.83			1.60	1.23			1.6	1.78
Adición de 12%	242	240	2.00	-0.83	132	130	2.00	-1.54	93	90	3	-3.33
Adición de 12%	242	240	2.00	-0.83	132	130	2.00	-1.54	92	90	2	-2.22
Adición de 12%	242	240	2.00	-0.83	133	130	3.00	-2.31	93	90	3	-3.33
Adición de 12%	243	240	3.00	-1.25	132	130	2.00	-1.54	92	90	2	-2.22
Adición de 12%	242	240	2.00	-0.83	133	130	3.00	-2.31	93	90	3	-3.33
promedio			2.20	0.91			2.40	1.85			2.6	2.89

Fuente: Elaboración propia

- Variación dimensional de ladrillos de control y con adición 4%, 8% y 12% de papel reciclado, en la tabla 32 se muestra una comparación

con la norma E 0.70 Albañilería y NTP 331.017 Elementos de arcilla cocida para ladrillos tipo V.

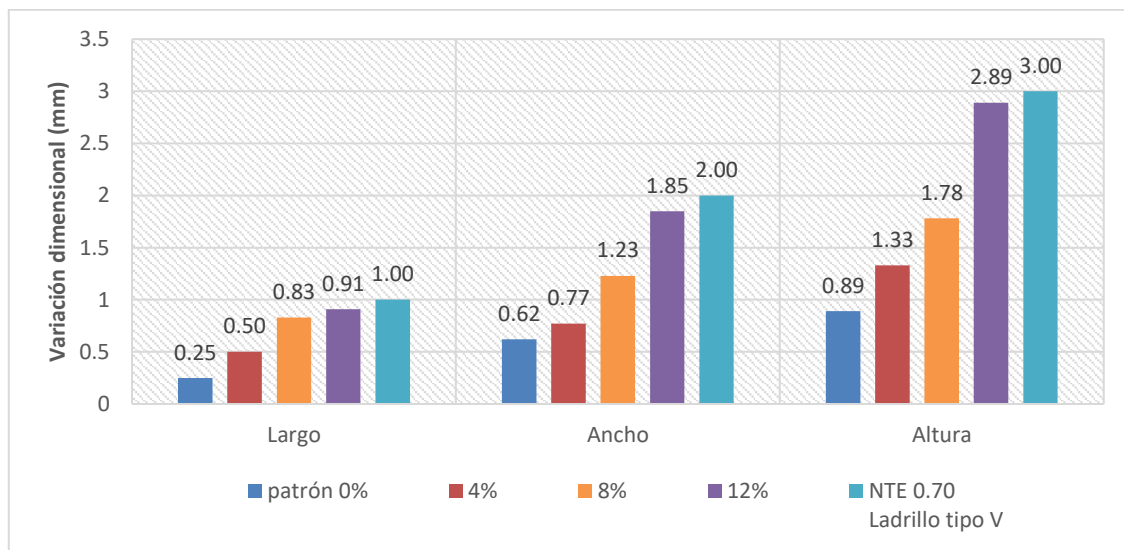
Tabla 29. Comparación de variación dimensional del promedio de 5 Ladrillos

Dimensiones	Patrón 0%	4%	8%	12%	NTE 0.70 y NTP 331.017 Ladrillo tipo V
Largo	0.25	0.50	0.83	0.91	± 1.00 mm
Ancho	0.62	0.77	1.23	1.85	± 2.00 mm
Altura	0.89	1.33	1.78	2.89	± 3.00 mm

Fuente: Elaboración propia

- Comparación de la variación dimensional de ladrillos de control y con adición de 4%, 8% y 12% de papel reciclado con la norma E 0.70 Albañilería y NTP 331.017 Elementos de arcilla cocida para ladrillos tipo V

Figura 9. Variación dimensional del promedio de 5 ladrillos



Fuente: Elaboración propia

Se observa que el ladrillo patrón de concreto y los ladrillos de concreto con adición 4%, 8% y 12% de papel reciclado a los 28 días de lograr su resistencia se encuentran dentro de los rangos de la variación dimensional máxima en porcentaje, siendo óptimo en el rango permitido para sus tres dimensiones +3, +2 y +1 con adición de 8% de papel reciclado cumpliendo con la clase de ladrillo tipo V de la NTP 331.017 Elementos de arcilla cocida, los demás resultados también se

encuentran dentro del rango permitido, determinando que existe influencia del papel reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto agregando papel reciclado.

- Alabeo de ladrillos patrón y con adición 4%, 8% y 12% de papel reciclado, en la tabla 33 se muestra una comparación con la norma E 0.70 Albañilería y NTP 331.017 Elementos de arcilla cocida usados en albañilería para ladrillos tipo V.

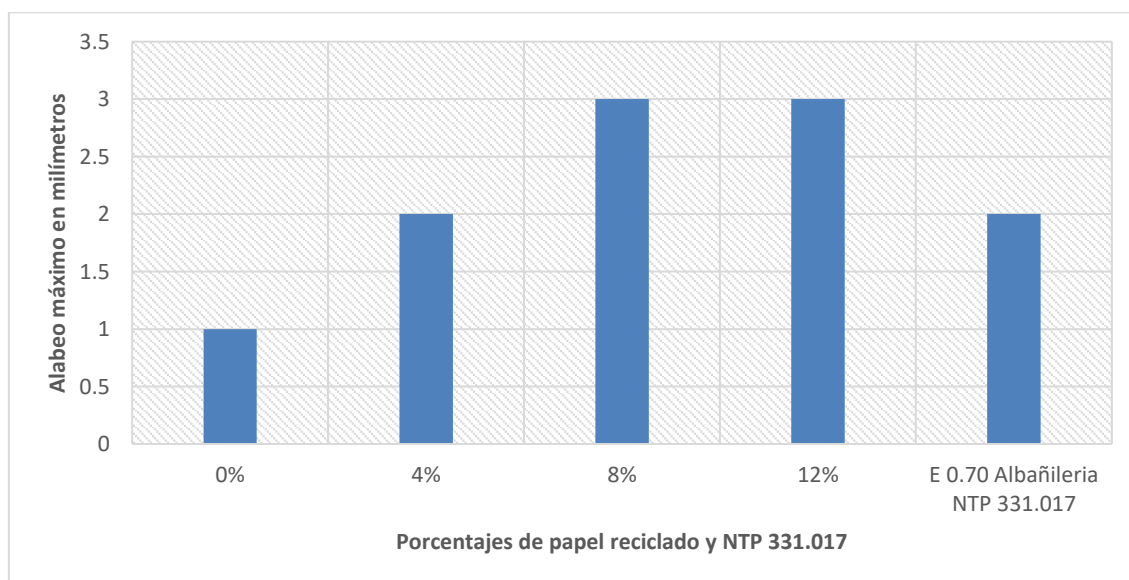
Tabla 30. Comparación de alabeo máximo en milímetros del promedio de 3 ladrillos

LADRILLOS	0%	4%	8%	12%	E 0.70 Albañilería NTP 331.017
Alabeo máximo (mm)	1	2	3	3	2

Fuente: Elaboración propia

- Comparación del alabeo máximo de ladrillos de control y con adición de 4%, 8% y 12% de papel reciclado con la norma E 0.70 Albañilería y NTP 331.017 Elementos de arcilla cocida usados en albañilería.

Figura 10. Alabeo máximo en milímetros del promedio de 3 ladrillos



Fuente: Elaboración propia

Se observa que el alabeo de un ladrillo tipo V es de 2 milímetros nuestro resultado óptimo con adición de 8% de papel reciclado obtuvo un valor de 3

milímetros no estando en el rango, pero cumple con la clase de ladrillo tipo IV de la NTP 331.017 Elementos de arcilla cocida, el ladrillo de control y los demás resultados con 4% y 12% de papel reciclado no se encuentran dentro del rango permitido determinando que existe influencia del papel reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto agregando papel reciclado.

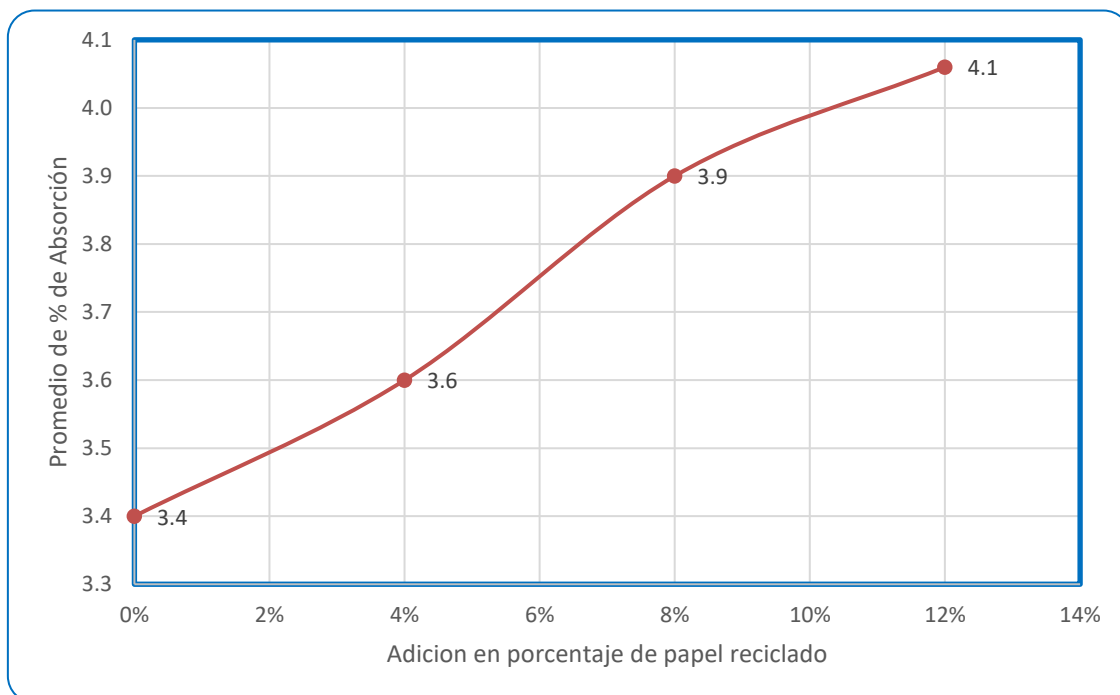
- Comparación de resultados del % de absorción de los ladrillos de control y con adición de 4%, 8% y 12% de papel reciclado

Tabla 31. Comparación de absorción de agua del promedio de tres ladrillos

Ladrillo	Edad En Días	Esfuerzo Kg/Cm2
0%	28	3.4
4%	28	3.6
8%	28	3.9
12%	28	4.1

Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Curva de % de absorción de agua del promedio de tres ladrillos de concreto a los 28 días



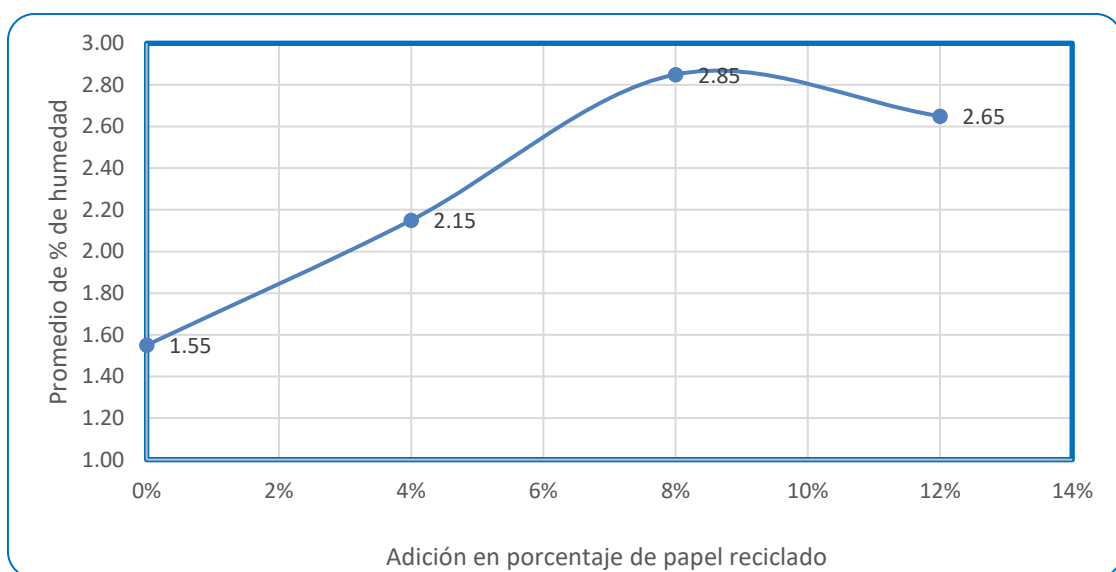
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar que con mayor adición de 0%, 4%, 8% y 12% de contenido de papel reciclado a los 28 días hay un aumento de 3.4%, 3.6%, 3.9% y

4.1% de absorción de agua en los ladrillos de concreto respectivamente trayendo como efecto y consecuencia la disminución de la resistencia a la compresión y determinando que existe influencia del papel reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto.

- Curva de % de humedad del promedio de dos ladrillos de control y con adición de 4%, 8% y 12% de papel reciclado

Figura 12. Curva de % de humedad del promedio de dos ladrillos de concreto a los 28 días



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar que con mayor adición de 0%, 4%, 8% de contenido de papel reciclado a los 28 días hay un aumento de 1.55%, 2.15%, 2.85% de porcentaje de humedad por otro lado con 12% de adición de papel reciclado decrece en 2.65% el porcentaje de humedad en los ladrillos de concreto respectivamente trayendo como efecto y consecuencia la disminución de la resistencia a la compresión y determinando que existe influencia del papel reciclado en el contenido de humedad de ladrillos de concreto.

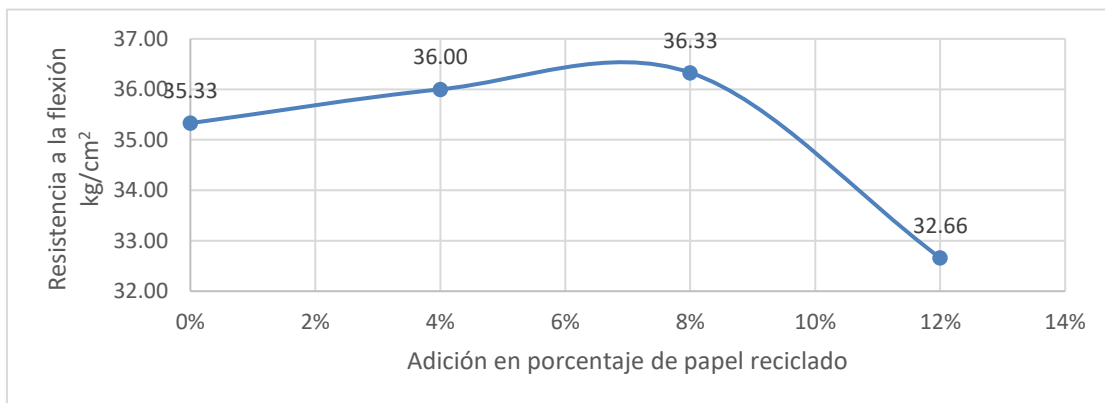
- Comparación de resultados de resistencia a la flexión en vigas de concreto, en la tabla 35 se muestra los resultados de los valores obtenidos de resistencia a la flexión con determinación del módulo de rotura de ladrillos de concreto con diferentes porcentajes de 0%, 4%, 8% y 12% de adición de papel reciclado

Tabla 32. Resistencia a la flexión del promedio de tres vigas

Ladrillo	Edad En Días	Luz Libre Cm	Módulo De Rotura Kg/Cm ²
0%	28	45.0	35.33
4%	28	45.0	36.00
8%	28	45.0	36.33
12%	28	45.0	32.66

Fuente: elaboración propia

Figura 13. Curva de resistencia a la flexión del promedio de tres vigas con adición de 0, 4%, 8% y 12% de papel reciclado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar que a los 28 días el concreto ensayado a flexión muestra que a menor contenido de masa de papel reciclado en la viga rectangular sólida aumenta sutilmente la propiedad mecánica de la resistencia con 4% (36.00 kg/cm²), 8% (36.33 kg/cm²) y con 12% (32.66 kg/cm²) disminuye, la resistencia a la flexión del concreto de control fue de 35.33 kg/cm². Los resultados de las pruebas mostraron que al añadir 8% de papel reciclado en las mezclas de concreto desempeña un papel importante en las propiedades mecánicas se obtuvo 2.83% con respecto a la muestra de control, sin embargo, a medida que aumenta el contenido de masa de papel reciclado en la viga sólida, la resistencia a la flexión de la viga disminuye.

V. DISCUSIÓN

Se propuso como primer objetivo específico el Determinar cómo influye el papel reciclado en la resistencia de ladrillos de concreto. Según Rivera (2017), a los 28 días el concreto puede romperse para su cálculo respectivamente. En la presente investigación se encontró que al adicionar 8% de porcentaje de papel reciclado la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto aumento en 193.8 kg/cm² aumentando su porcentaje en 7.01% con respecto a la muestra de control de 181.1 kg/cm². En el artículo realizado por Zaki, Gorgis y Salih (2018), se encontró coincidencias con estos resultados, ellos obtuvieron con adición de 5% de porcentaje de papel reciclado una resistencia a la compresión de 42.1 Mpa (429.6 kg/cm²) a los 28 días usando un diseño de 25 Mpa (255.1 kg/cm²) en la resistencia del concreto. Por su parte, los resultados del artículo de Zubaidi, Ahmedizat y Al-Tabbakh (2021), se encontró coincidencias con estos resultados, pues ellos obtuvieron con una adición de 5% de papel reciclado una resistencia a la compresión de 29.5 MPa (301 kg/cm²) y con un diseño de 0% fue de 27 Mpa (275 kg/cm²), los antecedentes en comparación coinciden y guardan relación positiva con nuestros resultados pues el porcentaje óptimo en adición de papel reciclado es de 8% demostrando que aumenta la resistencia a la compresión logrando superar el resultado del ladrillo patrón, demostrando también que un porcentaje de papel reciclado en las mezclas de concreto desempeño un papel importante en las propiedades mecánicas y tiene potencial para ser material de construcción sostenible, sin embargo a medida que aumenta el contenido de masa de papel, la resistencia de ladrillos de concreto disminuye.

El segundo objetivo específico es Determinar cómo influye el papel reciclado en la flexión de ladrillos de concreto. Según Harmsen (2017), este valor es mucho menor que la compresión se utiliza la norma ASTM C78 ensayo normalizado para determinar la resistencia a la flexión utilizando un puente simple con 3 puntos de apoyo en una viga con concreto no reforzado de 15 centímetros de sección transversal y 50 centímetros de luz de como mínimo 3 veces su espesor. En nuestros resultados en 28 días de edad, la flexión de ladrillos de concreto

tuvo esta tendencia de 35.33 kg/cm², 36.00 kg/cm², 36.33 kg/cm² y 32.66 kg/cm² respectivamente con 0% y adición de 4%, 8% y 12% de papel reciclado, siendo resultado positivo al adicionar 8% de papel reciclado, en el artículo realizado por Zaki, Gorgis y Salih (2018), se encontró coincidencias con estos resultados, de los ensayos físicos obtuvieron una flexión en sus probetas de 5.2 Mpa (52 kg/cm²), 5.1 Mpa (51 kg/cm²), 4.2 Mpa (42 kg/cm²), 4.0 Mpa (40 kg/cm²) y 3.2 Mpa (32 kg/cm²) con adición de papel en 0%, 5%, 10%, 15% y 20%, el antecedente en comparación coincide y guardan relación con el efecto que al adicionar papel reciclado la resistencia disminuye. Por su parte, los resultados del artículo de Zubaidi, Ahmedizat, y Al-Tabbakh (2020), se encontró coincidencias con estos resultados, pues ellos obtuvieron una flexión de 4.7 Mpa (47 kg/cm²), 5.1 Mpa (51 kg/cm²), 3.6 Mpa (36 kg/cm²) y 3.2 Mpa (32 kg/cm²) en sus vigas con la adición de pulpa de papel en 0%, 5%, 7% y 10% respectivamente, los antecedentes en comparación coinciden y guardan relación positiva con nuestros resultados, pues sigue la misma tendencia en aumentar al adicionar 5% de papel reciclado, de manera que al aumentar mayor cantidad de papel reciclado en la mezcla la resistencia disminuye.

El tercer objetivo específico es Determinar cómo influye del papel reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto. Según la Norma E. 070 Albañilería (2020) y NTP 331.017 Elementos de arcilla cocida (2015), en la clasificación para fines estructurales de las unidades de albañilería correspondientes a los valores de variación dimensional para un ladrillo tipo V será de largo, ancho y altura de +- 1%, +- 2% y +- 3% respectivamente, el alabeo máximo para un ladrillo tipo V será 2 milímetros y el porcentaje de absorción máxima de agua será de 22% para un ladrillo tipo V con resultados en 28 días de edad. En nuestros resultados la variación dimensional se encuentra dentro del rango de largo, ancho y altura de + 1%, + 2% y + 3% respectivamente con adición de 8% de papel reciclado se obtuvo 0.83%, 1.25% y 1.78% cumpliendo los rangos específicos, así mismo nuestro resultado de alabeo máximo fue de 3 milímetros con adición de 8% de papel reciclado no cumpliendo con la clase de tipo de ladrillo V, pero si estando en el rango del ladrillo tipo IV, también la absorción máxima de un ladrillo tipo V es de 22% nuestros resultados de

absorción de agua en ladrillos patrón y con adición de papel reciclado fueron de 3.4%, 3.6%, 3.9% y 4.1% con la adición de 0%, 4%, 8% y 12% de papel reciclado respectivamente cumpliendo dentro del rango de la NTP 331.017, podemos decir que nuestros valores obtenidos cumplen con la norma y guardan relación positiva con nuestros resultados en la misma tendencia, de manera que existe influencia del papel reciclado en las propiedades físicas de los ladrillos de concreto.

VI. CONCLUSIONES

1. De los ensayos realizados en laboratorio se logró comprobar la evaluación de la resistencia a la compresión con un enfoque cuantitativo de tipo experimental cumpliendo con nuestros objetivos específicos previamente establecidos, concluyendo que la incorporación de papel reciclado influye y le da un mejor comportamiento a la mezcla del concreto endurecido.
2. De acuerdo a los trabajos realizados en el laboratorio de ensayos para nuestro estudio se concluye que el porcentaje óptimo de adición de papel reciclado para obtener resistencia a la compresión de ladrillos de concreto es de 8% que provoco un aumento de la resistencia a 193.9 kg/cm^2 aumentando su porcentaje en 7.01% con respecto a la muestra de control de 181.1 kg/cm^2 , este ladrillo compuesto tiene buena resistencia y mejor propiedad mecánica.
3. Del proceso de resultados obtenidos sobre la resistencia a la flexión en las vigas simples de concreto con adición de papel reciclado se concluye que existe influencia del papel reciclado en la flexión de vigas de concreto en nuestro resultado aumenta en 2.83% cuando se adiciona papel reciclado en 8% en la mezcla en comparación con el ensayo de control, con las demás adiciones de papel reciclado disminuye siguiendo la misma tendencia con los artículos de nuestro marco teórico de antecedentes internacionales sabiendo que debe de controlarse la cantidad del papel reciclado en la mezcla para obtener una masa correcta.
4. Del proceso de resultados obtenidos sobre las propiedades físicas en los ladrillos de concreto agregando papel reciclado se concluye que existe influencia del papel reciclado en las dimensiones, alabeo y absorción de agua en los ladrillos comparándolos con la NTP 331.017 pues los valores se encuentran dentro de lo que indica la norma con respecto a las dimensiones + 0.83%, + 1.25% y + 1.78%, el valor del alabeo por su parte cumple y está dentro del parámetro de un ladrillo tipo IV y la absorción en 3.4%, 3.6%, 3.9% y 4.1% respectivamente con la adición de 0%, 4%, 8% y 12% de papel reciclado se encuentra dentro del parámetro de la norma, para nuestro estudio el resultado optimo fue la adición de 8% de papel reciclado.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda evaluar las resistencias a la compresión de ladrillos de concreto agregado papel reciclado para unidades de albañilería con alveolos.
2. Se recomienda seguir realizando ensayos con respecto a los ladrillos de concreto agregando papel reciclado con otros valores de porcentajes que se encuentren dentro de los rangos realizados por nosotros, con porcentajes de 5%, 9% o 10% la resistencia podría aumentar con las condiciones de mejorar la dosificación.
3. Se recomienda seguir buscando la dosificación ideal en los ensayos con respecto a la resistencia a la flexión en las vigas de concreto agregando papel reciclado para mantener controlada la mezcla y masa de papel reciclado ya que a mayor papel reciclado la resistencia disminuirá.
4. Se recomienda seguir buscando la dosificación ideal en los ensayos con respecto a los ladrillos de concreto agregando papel reciclado como material de segundo uso para seguir mejorando las propiedades físicas y propiedades mecánicas en los ladrillos esto permitirá que posteriormente este papel reciclado pueda ser utilizado como material de insumo y compuesto dentro de las mezclas como elemento de unidad de albañilería

REFERENCIAS

ABANTO, Tomas. Tecnología del concreto. 3ra ed. Editorial San Marcos, 2017. www.editorialsanmarcos.com

ACUÑA, Katherine y QUISPECONDORI, Yena. Incorporación de celulosa de papel periódico en la elaboración de bloques de concreto para muros portantes. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Juliaca: Universidad Peruana Unión Cajamarca, 2021. 136 pp.

AHMEDIZAT, Shatha, AL-ZUBAIDI, Aseel, y AL-TABBAKH Ahmed. Fabrication green concrete by recycled wastepaper. Serie de conferencias IOP: Ciencia e ingeniería de materiales [en línea], 870 2020 [11-12 de febrero de 2020] Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/870/1/012146>. doi:10.1088/1757-899X/870/1/012146.

AL-ZUBAIDI, Aseel, AHMEDIZAT Shatha,, y AL-TABBAKH Ahmed. Recycling wastepaper papercrete to produce green concrete. Serie de conferencias IOP: Ciencia e ingeniería de materiales [en línea], 870 2020 [11-12 de febrero de 2020] Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/870/1/012138>. doi:10.1088/1757-899X/870/1/012138.

BARRIGA, Ernesto y MURILLO, Arturo. Aplicación y estudio de las propiedades de las celulosas recicladas obtenidas del papel periódico como una adición para el concreto. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2016. 133 pp.

bdata=JmxhbmC9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=109148460&db=iih

CARDINALE Tiziana [et al]. Mechanical and Physical Characterization of Papercrete as new Eco-Friendly Construction Material, Apl. Sci. 2021 [en línea]. 11 (3), 1011 [23 de enero de 2021] Disponible en <https://doi.org/10.3390/app11031011>. doi.org/10.3390/app11031011.

CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica. San Marcos. Lima. 2007. 476 pp.

Diseño y control de mezclas de concreto por Kosmatka, Steven [et al.] Estados Unidos, Portland Cement Association. 2004. 448 pp. Disponible <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=13&sid=2feebf5c-25af-4dce956f4ee94978a037%40sessionmgr102&bdata=JmxhbmC9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=45928314&db=eoah>

FERNANDEZ, Elar. Evaluación de las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de arcilla King Kong fabricados artesanalmente en la comunidad El Frutillo – Bambamarca. 2014. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014. 78 pp.

GOMEZ, Francides y OCTAVIO, José. Panorama de la industria de celulosa y papel en Iberoamérica. Hecho en depósito ley 11723 Argentina, 2008. 568 pp.

GONZALES Robles (2005) Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado, 4ta Edición, México: Limusa, (2005)

GONZALES, Rocío. Análisis de la resistencia a compresión de un concreto convencional utilizando muestras cilíndricas y cúbicas. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2017. 197 pp.

GUARNIZ, Joel. Reutilización del papel en la elaboración de concreto para veredas. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Huánuco: Universidad de Huánuco, 2019. 110 pp.

HARMSSEN, Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado. 5ª ed. Fondo editorial pontificia universidad católica del Perú, 2017. 965 pp.

HERNANDEZ, Roberto y MENDOZA, Christina. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw-Hill Interamericana editores SA, 2019. 714 pp.
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=29&sid=b3b82a5a-6f2d-44f3-914a->

INSTITUTO nacional de calidad (Perú). Norma técnica peruana NTP unidades de albañilería ladrillos de arcilla usados en albañilería. NTP 331.017. [Lima]. 2015, 11 pp.

INSTITUTO nacional de defensa de la competencia y de la protección de la propiedad intelectual (Perú). Elementos de arcilla cocida ladrillos de arcilla usados en albañilería requisitos NTP 331.017, ITINTEC 331.017. [Lima]. 1978, 20 pp.

MAMLOUK, Michael y ZANIEWSKI, John. Materiales para ingeniería civil. Madrid: Pearson Educación. Madrid, 2009. 597 pp.

MINISTERIO de vivienda, construcción y saneamiento (Perú). Norma técnica de edificación E.060 Concreto armado. [Lima]. 2009, 201 pp.

MOLLER Oscar (2010) Hormigón Armado: Conceptos Básicos y Diseño de Elementos con Aplicación del Reglamento CIRSOC 201_2005, 4ta Edición UNR EDITORA Editorial Nacional de Rosario (2010)

MORENO, Linda y PONCE, Kevin. Características físicas y mecánicas de la unidad de albañilería ecológica a base de papel reciclado. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. 102 pp.

NIÑO, Jairo. Tecnología del concreto, materiales prioridades y diseño de mezclas. Colombia, Editorial: Lemoine, 3ª. edición, año 2010. 232 pp.

Norma Técnica Peruana (Perú). NTP 400.022: Agregados. Métodos de ensayo normalizado para la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Diario oficial El peruano, 26 de diciembre de 2013

ORTIZ Carlos y PABLO Michael, Efecto de la incorporación de celulosa del papel bond reciclado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2020. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2020. 91pp.

OTTAZZI, Gianfranco. Diseño de concreto armado. 2da ed. Asociación Capitulo Peruano del Instituto Americano del Concreto ACI PERU, 2011. www.aci-peru.org

PARKER, Harry (2010) Diseño simplificado de concreto reforzado, 3ra. Edición, México: Limusa.Wiley,2008.

RANA Burhan Alshahwany [et al]. Properties of Papercrete Concrete Containing Crushed Concrete Waste As Coarse Agregate, Serie de conferencias IOP: Ciencia e ingeniería de materiales [en línea]. 745, [16-17 de diciembre de 2019] Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/745/1/012125>. doi:10.1088/1757-899X/745/1/012125.

REVISTA esta investigación es la primera en investigar las peculiaridades del uso de fibra de celulosa reciclada extraída del papel usado para obtener hormigón celular reforzado con fibra. Revista: MATEC Web of Conferences [en línea]. 30 de junio de 2018, n° 45928314 [fecha de consulta: 02 de octubre 2019]

REVISTA estudio sobre el efecto de la fibra de celulosa en la resistencia al agrietamiento del concreto de alto rendimiento. Advanced Materials Research; [en línea] November 2013, Vol. 838 Issue: Number 1 p96-100, 5p. n°31710419. disponible en:

REVISTA rendimiento a alta temperatura y mecanismos de daño a múltiples escalas del hormigón reforzado con fibra de celulosa hueca. *Advances in Materials Science & Engineering*. [en línea] 1/20/2016, p1-14. 14p. n° 113629041. [fecha de consulta: 05 de octubre 2019]. Disponible: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=26&sid=b3b82a5a-6f2d-44f3-914a-2da444396d3e%40sdc-vsessmgr01&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=113629041&b=iih> ISSN:16878434

REVISTA residuos de celulosa de los paquetes de Tetra Pak como refuerzo del hormigón de cemento. *Avances in Materials Science & Engineering*. [en línea] 6/9/2015, Vol. 2015, p1-6. 6p. n° 109148460 [fecha de consulta: 05 de octubre 2019]. Disponible:

SÁNCHEZ, Carlessi y REYES Carlos. *Metodología y Diseño en la Investigación Científica*. 4° Edición. Editorial Visión Universitaria. Lima: 2006. 221 pp.

SANCHEZ, Diego (2001) *Tecnología del concreto*. Quinta edición, Editorial: Bhandar editores, Bogotá (2001)

SÁNCHEZ, José [et al]. Ladrillo ecológico elaborado con papel reciclado: Costo y propiedades físico-mecánicas. *Revista oficial de investigación científica conocimiento para el desarrollo*. Volumen 9 N°2, 2018, disponible en <https://investigacion.usanpedro.edu.pe>

SANGRUTSAMEE, Vachira, SRICHANDR, Panya, y POOLTHONG Nuchthana. Re-Pulped waste paper-based composite building materials with low thermal conductivity. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* [en línea], 11 2012 [24 de octubre de 2018] Disponible en <https://doi.org/10.3130/jaabe.11.147>. doi: 10.3130/jaabe.11.147

SERVICIO nacional de capacitación para la industria de la construcción (Perú) *Reglamento nacional de edificaciones Norma E. 070 Albañilería*. Lima. 2020, 50 pp.

TESCHKE, Kay y DEMERS Paul. *Industria del papel y de la pasta de papel*. México, [en línea] Ministerio de trabajo y asuntos sociales sub dirección general de publicaciones. Madrid 2010. (3). Cap 72 Disponible en <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+72.+Industria+d+el+papel+y+de+la+pasta+de+papel>

WINTER George y NILSON Arthur (1986) *Proyecto de estructuras de hormigón*

ZAKI, Harith, GORGIS, Iqbal y SALIH Shakir. Mechanical properties of papercrete, Matec Web of Conferences [en línea]. 162, 2018. [Fecha de consulta: 07 de mayo 2018] Disponible en <https://doi.org/10.1051/matecconf/201816202016>. doi 201816202016.

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
RESISTENCIA A LA COMPRESION	Resistencia del concreto a la compresión según Harmsen (2017), nos dice que el parámetro a medir es por los ensayos en un molde para testigos de forma cilíndrica luego de haber pasado 28 días, se somete a una carga constante de 2.45 kg/cm ² /s y la resistencia f'c será el resultado del promedio mínimo de dos probetas.	La mezcla de concreto se realizará con los materiales agregado fino, agregado grueso, cemento y agua, según dosificación para una resistencia f'c = 180 kg/cm ² con incorporación de papel reciclado, posteriormente se verán los cambios en los ensayos que se darán con respecto a la compresión.	Resistencia a compresión y flexión	Ensayo de especímenes 7, 14 y 28 días	De razón
			Dosificación del concreto	Relación agua cemento Agregados	De razón
			Slump	Medición en pulgadas	De razón
PAPEL RECICLADO	Papel para Teschke y Demers (2001), las fibras de celulosa (un polisacárido con 600 a 1000 unidades de sacarosa) unidas por un enlace de hidrogeno, con altas resistencias a la tracción transformándose en pasta de papel, el color es blanco, la madera contiene lignina que es un polímero natural este material es muy utilizado en la industria y en el hogar, en el colegio, etc. Los componentes del papel son celulosa y lignina.	El papel usado reciclado de oficinas de imprenta seguirá el proceso de cortado con las manos en pequeños trozos luego se colocará en bandeja con agua por 24 horas se remojará luego se verterá en maquina mezcladora convirtiéndose en pulpa de papel, luego se retirará en una bandeja por 24 horas, posteriormente la masa de papel reciclado en proporción se mezclará con cemento y agregados para mejorar la resistencia al final con los ensayos.	Propiedades físicas del papel bond de impresiones	Peso específico % de Humedad	De razón
			Dosificación del papel reciclado de impresiones	Porcentajes a usar 0%, 4%, 8% 12% de pulpa de papel	De razón

Fuente: elaboración propia

Anexo 2: Matriz de consistencia

Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	INSTRUMENTO
Problema general ¿Cuál es la evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021?	Objetivo general Determinar la evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.	Hipótesis general La incorporación de papel reciclado influye en la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto, Piura 2021.	Resistencia a la compresión	Resistencia a la compresión Dosificación del concreto	Ensayo de especímenes 7, 14 y 28 días. Relación agua cemento, agregados, Slump	Diseño de mezcla del concreto método ACI Ensayo a la compresión
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específica				
¿Cuál será el porcentaje adecuado de papel reciclado (0%, 4%, 8%, 12%) que afectará la resistencia a la compresión, Piura 2021?	Determinar el porcentaje de papel reciclado en la resistencia de ladrillos de concreto, Piura 2021.	El porcentaje de papel reciclado influye en la resistencia de ladrillos de concreto, Piura 2021.	Uso de papel reciclado	Dosificación	Porcentajes a usar 0%, 4%, 8%, 12%	Diseño de mezcla del concreto método ACI
¿Cómo influye el agregado de papel reciclado en el contenido de absorción de agua de ladrillos de concreto, Piura 2021?	Determinar la influencia del papel reciclado en contenido de absorción de agua de ladrillos de concreto, Piura 2021.	El contenido de absorción de agua influye en la resistencia de ladrillos de concreto, Piura 2021.	Uso de papel reciclado	Composición física	Porcentajes de humedad	Diseño de mezcla del concreto método ACI
¿Cómo influye el agregado de papel reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto, Piura 2021?	Determinar la influencia del papel reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto, Piura 2021.	El agregado de papel reciclado influye en las propiedades físicas de ladrillos de concreto, Piura 2021.	Uso de papel reciclado	Composición física	Peso específico	Diseño de mezcla del concreto método ACI

Fuente: elaboración propia

Anexo 3: Certificados de calidad y calibración



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC - 13594 - 2020

PROFORMA : 4146A Fecha de emisión: 2020 - 10 - 19 Página : 1 de 2

SOLICITANTE: MTL GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : Calle La Madrid Nro. 264 Asc. Los Olivos Lima-Lima-San Martín De Porres

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: PRENSA
Marca : UTEST
Modelo : UTGM-0010
N° de Serie : 19/001329
Intervalo de Indicación : 0 - 5 KN
División de Escala : 0,001 K
Procedencia : TURKEY
N° de Parte : UTM-0108
Fecha de Calibración : 2020 - 10 - 17

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de MTL GEOTECNIA S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se efectuó por comparación indirecta utilizando como referencia el PIC-023 " Procedimiento para la Calibración de Prensas, celdas y anillos de

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,0 °C	22,9 °C
Humedad Relativa	57,4 %	61,9 %

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

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lc. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CPF: 0316



Anexo 4: Ensayos de laboratorio



Tel.: (01) 632-9183
 Cel.: 980703014 / 947280585
 Av. A. Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra. 59, Villasol - Los Olivos - Lima
 informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha formato	1/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS : Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.

UBICACION : LIMA **Fecha de ensayo:** 09/09/2021

f'c 180 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. kg/m ³	P. UNITARIO C. kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	2.93	1.5	1.5	1535.0	1755.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.65	6.73	0.1	1.0	1318.0	1535.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			4		pulg
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			1/2 "		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.657		
4	AGUA			230		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.5		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
	FACTOR CEMENTO		350.000		8.2	
	Volumen absoluto del cemento			0.1122	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agua			0.2300	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Aire			0.0250	m ³ /m ³	
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS					0.367
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3010	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3260	m ³ /m ³	
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					0.994
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO			350	Kg/m ³	
	AGUA			230	L/m ³	
	AGREGADO FINO			795	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			864	Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
	CORRECCION POR HUMEDAD			2239	Kg/m ³	
	AGREGADO FINO HUMEDO			806.6	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			864.8	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			0.00	Lts/m ³	
	AGREGADO GRUESO			0.90	Lts/m ³	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						
				237.8		Lts/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO			350	Kg/m ³	
	AGUA			238	Lts/m ³	
	AGREGADO FINO			807	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			865	Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
	CANTIDAD DE MATERIALES (30 lt.)			2259	Kg/m ³	
	CEMENTO			10.50	Kg	
	AGUA			7.13	Lts	
	AGREGADO FINO			24.20	Kg	
	AGREGADO GRUESO			25.94	Kg	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)				PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)		
	C	1.0			1.0	
	A.F	2.30			2.25	
	A.G	2.47			2.81	
	H2o	28.9			28.9	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad MTL GEOTECNIA

JJ GEOTECNIA S.A.C.
ELMER MORAÑO HUAMAN
 ING. EN RO CIVIL



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CG-JJ
		Fecha formato	1/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS : Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.




UBICACION : LIMA

Fecha de ensayo: 09/09/2021

f'c 180 kg/cm ² - 4% PAPEL BOND						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	2.93	1.5	1.5	1535.0	1755.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.85	6.73	0.1	1.0	1318.0	1636.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			3.8	plg	
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			1/2"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.657		
4	AGUA			230		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.5		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
	FACTOR CEMENTO		350.000	Kg/m ³	8.2	Ble/m ³
	Volumen absoluto del cemento		0.1122	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Agua		0.2300	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Aire		0.0250	m ³ /m ³		
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS					0.367
	Volumen absoluto del Agregado fino		0.3010	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Agregado grueso		0.3260	m ³ /m ³		0.627
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					0.984
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO			350	Kg/m ³	
	AGUA			230	L/m ³	
	AGREGADO FINO			795	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			864	Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
	CORRECCION POR HUMEDAD			2238	Kg/m ³	
	AGREGADO FINO HUMEDO			806.6	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			864.8	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			0.00	%	Lts/m ³
	AGREGADO GRUESO			0.90	%	7.8
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					237.8
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO			350	Kg/m ³	
	AGUA			238	Lts/m ³	
	AGREGADO FINO			807	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			865	Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
	CANTIDAD DE MATERIALES (30 lt.)			2286	Kg/m ³	
	CEMENTO			10.50	Kg	
	AGUA			7.13	Lts	0.03
	AGREGADO FINO			24.20	Kg	
	AGREGADO GRUESO			25.94	Kg	
	4% PAPEL BOND			0.42	Kg	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)			PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)			
	C	1.0		C	1.0	
	A.F	2.30		A.F	2.25	
	A.G	2.47		A.G	2.81	
	H2o	28.9		H2o	28.9	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 JJE Jefe de Laboratorio MATERIALES	 JJ GEOTECNIA S.A.C ELNER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210907 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JJ GEOTECNIA S.A.C Control de Calidad MTL GEOTECNIA CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha formato	1/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS : Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.

UBICACION : LIMA **Fecha de ensayo:** 09/09/2021

f'c 180 kg/cm ² - 8% PAPEL BOND						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	2.93	1.5	1.5	1535.0	1755.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.65	6.73	0.1	1.0	1318.0	1535.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			3.2		pulg
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			1/2"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.657		
4	AGUA			230		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.5		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO			350.000	Kg/m ³	8.2	Bls/m ³
Volumen absoluto del cemento			0.1122	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Agua			0.2300	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Aire			0.0250	m ³ /m ³		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.367
Volumen absoluto del Agregado fino			0.3010	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3260	m ³ /m ³		0.627
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						0.994
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO				350	Kg/m ³	
AGUA				230	L/m ³	
AGREGADO FINO				795	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				864	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				2238	Kg/m ³	
D) CORRECCION POR HUMEDAD						
AGREGADO FINO HUMEDO				806.6	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO HUMEDO				864.8	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO				0.00	Lts/m ³	
AGREGADO GRUESO				0.90	7.8	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					7.8	
					237.8	Lts/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO				350	Kg/m ³	
AGUA				238	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				807	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				865	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				2259	Kg/m ³	
G) CANTIDAD DE MATERIALES (30 lL)						
CEMENTO				10.50	Kg	
AGUA				7.13	Lts	
AGREGADO FINO				24.20	Kg	
AGREGADO GRUESO				25.94	Kg	
8% PAPEL BOND				0.84	Kg	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)						
C	1.0					
A.F	2.30					
A.G	2.47					
H2o	28.9					
PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)						
C	1.0					
A.F	2.25					
A.G	2.81					
H2o	28.9					

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
JJ GEOTECNIA S.A.C.	JJ GEOTECNIA S.A.C.	JJ GEOTECNIA S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha formato	1/01/2021


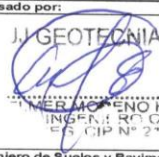
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.

UBICACION : LIMA **Fecha de ensayo:** 09/09/2021

f'c 180 kg/cm ² - 12% PAPEL BOND						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	2.93	1.5	1.5	1535.0	1755.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.65	6.73	0.1	1.0	1318.0	1535.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			3	plg	
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			1/2"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.657		
4	AGUA			230		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.5		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO			350.000		8.2	Bls/m ³
Volumen absoluto del cemento				0.1122		m ³ /m ³
Volumen absoluto del Agua				0.2300		m ³ /m ³
Volumen absoluto del Aire				0.0250		m ³ /m ³
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.367
Volumen absoluto del Agregado fino				0.3010		m ³ /m ³
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3260		m ³ /m ³
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						0.994
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO				350		Kg/m ³
AGUA				230		Lts/m ³
AGREGADO FINO				795		Kg/m ³
AGREGADO GRUESO				864		Kg/m ³
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD				2238		Kg/m ³
AGREGADO FINO HUMEDO				806.6		Kg/m ³
AGREGADO GRUESO HUMEDO				864.8		Kg/m ³
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO				0.00		Lts/m ³
AGREGADO GRUESO				0.90		7.8
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						7.8
						237.8
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO				350		Kg/m ³
AGUA				238		Lts/m ³
AGREGADO FINO				807		Kg/m ³
AGREGADO GRUESO				865		Kg/m ³
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (30 Lt.)				2259		Kg/m ³
CEMENTO				10.50		Kg
AGUA				7.13		Lts
AGREGADO FINO				24.20		Kg
AGREGADO GRUESO				25.94		Kg
12% PAPEL BOND				1.26		Kg
PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)						
C						
A.F						
A.G						
H2o						
						0.03
PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)						
C						
A.F						
A.G						
H2o						

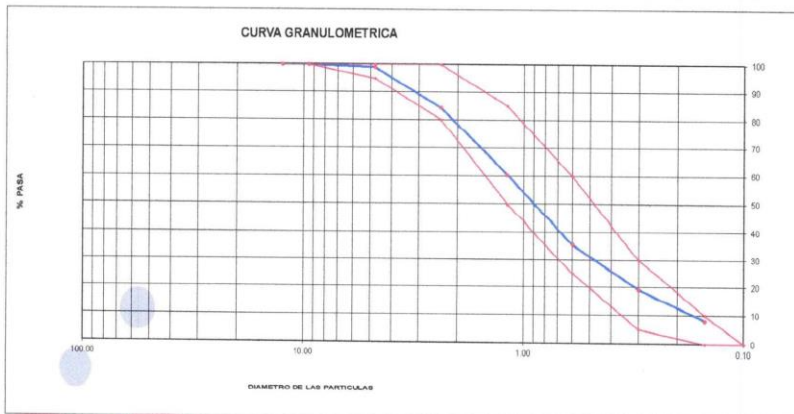
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ


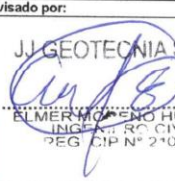


LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado. Piura 2021.
UBICACIÓN	: Lima Fecha de ensayo: 08/09/2021
MATERIAL	: Agregado fino CANTERA: TRAPICHE
PESO INICIAL HUMEDO (g)	792.6 % W = 1.5
PESO INICIAL SECO (g)	760.6 MF = 2.93

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.75	6.8	0.9	0.9	99.1	95 - 100
Nº8	2.38	115.8	14.8	15.7	84.3	80 - 100
Nº 16	1.19	186.9	23.9	39.6	60.4	50 - 85
Nº 30	0.60	192.5	24.7	64.3	35.7	25 - 60
Nº 50	0.30	128.5	16.5	80.8	19.2	05 - 30
Nº 100	0.15	86.9	11.1	91.9	8.1	0 - 10
FONDO		63.2	8.1	100.0	0.0	0 - 0



OBSERVACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

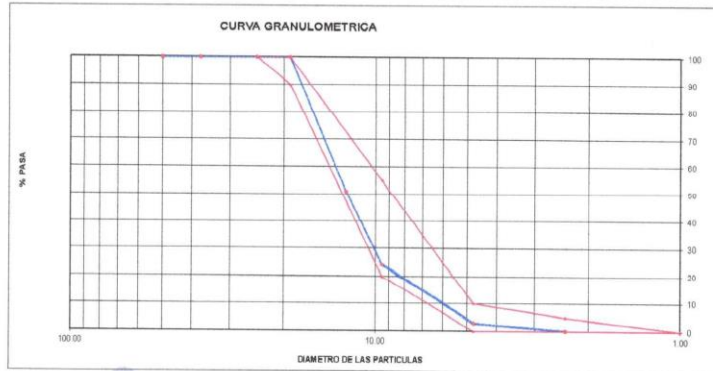
Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
	JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMER MORALES HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210906	JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD MTC GEOTECNIA
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESES	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACION	: Lima
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO
PESO INICIAL HUMEDO (g)	1,832.00
PESO INICIAL SECO (g)	1,829.00
CANTERA	: TRAPICHE
% W =	0.2
MF =	6.73
FECHA	08/09/2021

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1/2"	12.50	896.0	49.0	49.0	51.0	90 - 100
3/8"	9.53	488.0	26.7	75.7	24.3	20 - 55
Nº 4	4.76	390.0	21.3	97.0	3.0	0 - 10
Nº 8	2.38	51.0	2.8	99.8	0.2	0 - 5
Nº 16	1.18	4.0	0.2	100.0	0.0	
FONDO		0.0	0.0			



OBSERVACIONES:
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	JJ GEOTECNIA S.A.C. EMER MENDOZA HUAMAN INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
Lab. de Laboratorio	Ingeniero de Sistemas y Equipos	Control de Calidad

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o G1b)	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C29

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS : Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.

UBICACIÓN : Lima

FECHA: 08/09/2021

MATERIAL : AGREGADO GRUESO **CANTERA:** TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6012	5989	6005
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	3649	3626	3642
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.322	1.314	1.320

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.318
--------------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6614	6596	6587
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4251	4233	4224
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.540	1.534	1.530

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.535
--	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

<p>Elaborado por:</p>  <p>Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p>  <p>JJ GEOTECNIA S.A.C ELMERINO PENO HUAMAN INGEN. RO CIVIL REG. CIP N° 210906</p> <p>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p>  <p>JJ GEOTECNIA S.A.C CONTROL DE CALIDAD</p> <p>Control de Calidad MTL GEOTECNIA</p>
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACIÓN	: Lima
FECHA:	08/09/2021




MATERIAL	: AGREGADO FINO	CANTERA	: TRAPICHE
----------	-----------------	---------	------------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3		
1	Peso de la Muestra + Molde	g	6596	6615	6587
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4233	4252	4224
4	Volumen del Molde	cc	2780	2780	2780
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.534	1.541	1.530
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		g/cc	1.535		

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3		
1	Peso de la Muestra + Molde	g	7196	7215	7211
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4833	4852	4848
4	Volumen del Molde	cc	2780	2780	2780
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.751	1.758	1.757
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		g/cc	1.755		

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS
ASTM C127







REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACION	: Lima FECHA 08/09/21

MATERIAL : AGREGADO GRUESO **CANTERA** : TRAPICHE

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1590.0	1572.0	1581.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2536.0	2508.0	2522.0
3	Peso muestra Seco	C	g	2511.0	2483.0	2497.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.08	2.08	2.08
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.65	2.65	2.65
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.73	2.73	2.73
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	1.0	1.0	1.0

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 	 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C128

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACIÓN	Lima FECHA 08/09/21

MATERIAL : AGREGADO FINO **CANTERA** : TRAPICHE


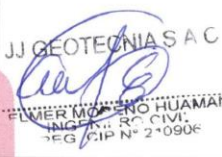
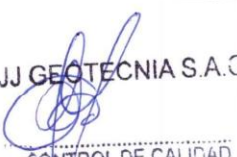
MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balón + Peso de Agua	g	981.98	981.5	981.7
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balón	g	671.26	669.8	670.5
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	310.72	311.7	311.2
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balón	g/cc	663.9	662.3	663.10
5	Peso del Balón N° 2	g/cc	171	169.8	170.40
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	492.9	492.5	492.70
7	Volumen del Balón (V = 500)	cc	497.2	498.2	497.7

RESULTADOS

PESO ESPECÍFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/cc	2.64	2.64	2.64
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500/(V-W))	g/cc	2.68	2.68	2.68
PESO ESPECÍFICO APARENTE (P.E.A. = A/[(V-W)-(500-A)])	g/cc	2.75	2.75	2.75
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%) [(500-A)/A*100]	%	1.5	1.5	1.5

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO
--	---

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Carlos Crestes Lazano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACIÓN	Lima Fecha de emisión: 12/09/2021

TIPO : LADRILLO PATRÓN



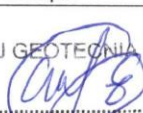

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
PATRON-1	1	0	0	1	1

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
PATRON-2	0	1	1	0	1

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
PATRON-3	0	1	1	0	1

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMER MORENO HUAMAN INGEN. RC CIVIL REG. CIP N° 214944	 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO
--	---

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021
UBICACIÓN	: Lima
	Fecha de emisión: 12/09/2021


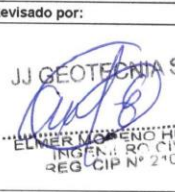
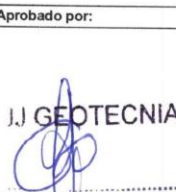
TIPO : LADRILLO DOSIFICADO CON 4% PAPEL BOND

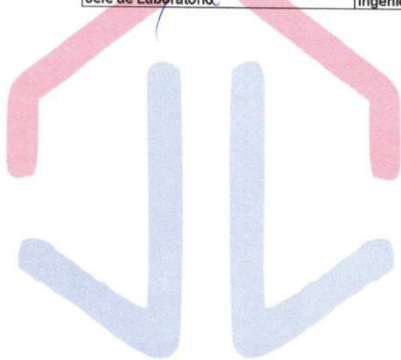
IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
4% CON PAPEL BOND	1	0	0	1	1

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
4% CON PAPEL BOND	0	2	1	0	2

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
4% CON PAPEL BOND	1	0	0	2	2

OBSERVACIONES:
 * Muestras identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMER VARGAS HUAMAN INGEN. RO CIVIL REG. CIP N° 210906	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO
-------------------------------------	-------------------------------------

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACIÓN	: Lima Fecha de emisión: 12/09/2021

TIPO :	LADRILLO DOSIFICADO CON 8% PAPEL BOND
---------------	---------------------------------------





IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
8%CON PAPEL BOND	0	3	2	0	3

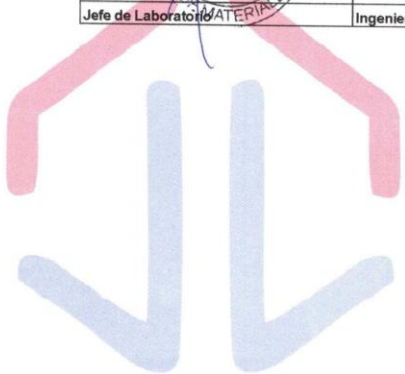
IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
8%CON PAPEL BOND	0	1	2	0	2

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
8%CON PAPEL BOND	1	0	0	3	3

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 JJ GEOTECNIA S.A.C ELMER MORENO HUAMAN <small>INGEN. RC CIVIL REG. CIP N° 210906</small>	 JJ GEOTECNIA S.A.C <small>CONTROL DE CALIDAD</small>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613 / NTP 399.004

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACIÓN	: Lima Fecha de emisión: 12/09/2021



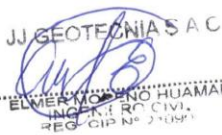

TIPO : LADRILLO DOSIFICADO CON 12% CON PAPEL BOND

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
12% CON PAPEL BOND	2	0	0	4	4

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
12% CON PAPEL BOND	0	2	3	0	3

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
12% CON PAPEL BOND	2	0	0	2	2

OBSERVACIONES:
 * Muestras identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:   Jefe de Laboratorio	Revisado por:  JJ GEOTECNIA SAC ELMER NOBENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 21058 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
---	---	---



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613 / NTP 399.604


REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTES	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto		
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.		
UBICACIÓN	: Lima		Fecha de emisión: 10/10/2021
TIPO	: LADRILLO - PATRON		

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
PATRON 1	4429	4567	3.1

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
PATRON 2	4398	4552	3.5

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
PATRON 3	4336	4485	3.4

OBSERVACIONES:
* Muestras identificadas por el solicitante
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio MATERIALES	 JJ GEOTECNIA S.A.C ELMERMO PÉREZ HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210904 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JJ GEOTECNIA S.A.C CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 390.813 / NTP 390.004





REFERENCIA	: Datos de laboratorio	<i>Fecha de emisión:</i> 10/10/2021
SOLICITANTES	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto	
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021	
UBICACIÓN	: Lima	
TIPO	: LADRILLO CON 4% DE PAPEL BOND	

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
4% PAPEL BOND	4465	4628	3.7

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
4% PAPEL BOND	4405	4552	3.3

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
4% PAPEL BOND	4389	4552	3.7

OBSERVACIONES:
 * Muestras identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:   Jefe de Laboratorio	Revisado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 21118921	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
---	--	---

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613 / NTP 399.604




REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTES	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto	
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.	
UBICACIÓN	: Lima	<i>Fecha de emisión: 10/10/2021</i>
TIPO	: LADRILLO CON 8 % DE PAPEL BOND	

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
8% PAPEL BOND	4435	4610	3.9

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
8% PAPEL BOND	4421	4590	3.8

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
8% PAPEL BOND	4331	4498	3.9

OBSERVACIONES:
* Muestras identificadas por el solicitante
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  J. GEOTECNIA S.A.C. ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 241918	Aprobado por:  J. GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
--	---	---

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613 / NTP 399.604




REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTES	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto	
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.	
UBICACIÓN	: Lima	Fecha de emisión: 10/10/2021
TIPO	: LADRILLO CON 12 % DE PAPEL BOND	

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
12% PAPEL BOND	4325	4499	4.0

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
12% PAPEL BOND	4356	4543	4.2

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
12% PAPEL BOND	4388	4560	3.9

OBSERVACIONES:
* Muestras identificadas por el solicitante
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

 Elaborado por:	Revisado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C ELMER MOSES HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 21090E	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA


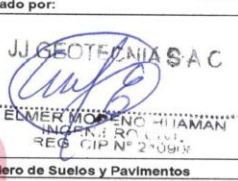
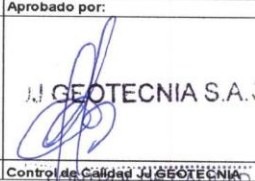
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	1/01/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C 140/ NTP 339.804

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021
UBICACIÓN	: PIURA
Fecha de emisión: 17/09/2021	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRÓN	9/09/2021	16/09/2021	7	38399.6	280.7	135.1	180.0	75.1
PATRÓN	9/09/2021	16/09/2021	7	38423.2	293.7	130.8	180.0	72.7
PATRÓN	9/09/2021	16/09/2021	7	38521.9	290.6	132.5	180.0	73.6
4% PAPEL	9/09/2021	16/09/2021	7	40320.2	295.5	136.5	180.0	75.8
4% PAPEL	9/09/2021	16/09/2021	7	39942.4	292.1	136.7	180.0	76.0
4% PAPEL	9/09/2021	16/09/2021	7	40315.3	284.2	141.9	180.0	78.8
8% PAPEL	10/09/2021	17/09/2021	7	45383.7	295.2	153.7	180.0	85.4
8% PAPEL	10/09/2021	17/09/2021	7	44673.6	304.5	146.7	180.0	81.5
8% PAPEL	10/09/2021	17/09/2021	7	44213.3	289.2	152.9	180.0	84.9
12% PAPEL	10/09/2021	17/09/2021	7	42686.0	296.9	143.7	180.0	79.9
12% PAPEL	10/09/2021	17/09/2021	7	43047.6	294.5	146.2	180.0	81.2
12% PAPEL	10/09/2021	17/09/2021	7	42111.1	290.9	144.8	180.0	80.4

OBSERVACIONES:
 * No se observaron fallas atípicas en las roturas
 * El ensayo fue realizado haciendo uso de material referente (YESO - CEMENTO).
 - Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio de Materiales	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJC
		Fecha	1/01/2021



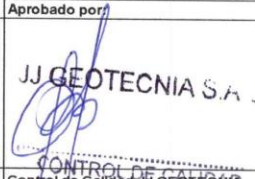
LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C 140/ NTP 339.804

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACIÓN	: PIURA
	Fecha de emisión: 24/09/2021

IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRÓN	9/09/2021	23/09/2021	14	41352.0	292.0	146.6	180.0	81.5
PATRÓN	9/09/2021	23/09/2021	14	40986.2	290.6	141.1	180.0	78.4
PATRÓN	9/09/2021	23/09/2021	14	41106.2	289.4	142.0	180.0	78.9
4% PAPEL	9/09/2021	23/09/2021	14	42635.3	294.0	145.0	180.0	80.6
4% PAPEL	9/09/2021	23/09/2021	14	42156.3	294.3	143.3	180.0	79.6
4% PAPEL	9/09/2021	23/09/2021	14	42139.6	290.4	145.1	180.0	80.6
8% PAPEL	10/09/2021	24/09/2021	14	46986.6	294.2	159.7	180.0	88.7
8% PAPEL	10/09/2021	24/09/2021	14	45086.6	286.9	153.9	180.0	85.5
8% PAPEL	10/09/2021	24/09/2021	14	45698.9	293.1	155.9	180.0	86.6
12% PAPEL	10/09/2021	24/09/2021	14	46742.2	297.4	157.2	180.0	87.3
12% PAPEL	10/09/2021	24/09/2021	14	45210.2	297.9	151.8	180.0	84.3
12% PAPEL	10/09/2021	24/09/2021	14	46500.1	292.8	158.8	180.0	88.2

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de material reftrentante (YESO - CEMENTO).
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA




LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	1/01/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C 140/ NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACIÓN	: PIURA
Fecha de emisión: 08/10/2021	

IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRÓN	9/09/2021	7/10/2021	28	64102.0	284.7	225.2	180.0	125.1
PATRÓN	9/09/2021	7/10/2021	28	64831.2	289.6	223.9	180.0	124.4
PATRÓN	9/09/2021	7/10/2021	28	65000.6	287.9	225.8	180.0	125.4
4% PAPEL	9/09/2021	7/10/2021	28	66720.3	293.5	227.3	180.0	126.3
4% PAPEL	9/09/2021	7/10/2021	28	66761.3	293.3	227.6	180.0	126.5
4% PAPEL	9/09/2021	7/10/2021	28	66601.2	291.1	228.8	180.0	127.1
8% PAPEL	10/09/2021	8/10/2021	28	71410.2	299.1	238.7	180.0	132.6
8% PAPEL	10/09/2021	8/10/2021	28	71429.9	296.0	241.3	180.0	134.1
8% PAPEL	10/09/2021	8/10/2021	28	71452.9	294.8	242.4	180.0	134.7
12% PAPEL	10/09/2021	8/10/2021	28	67696.0	297.0	227.2	180.0	126.2
12% PAPEL	10/09/2021	8/10/2021	28	67547.6	299.1	225.8	180.0	125.4
12% PAPEL	10/09/2021	8/10/2021	28	67611.1	293.8	230.1	180.0	127.9

- OBSERVACIONES:**
- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
 - * El ensayo fue realizado haciendo uso de material referente (YESO - CEMENTO).
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMER MAGUENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REGUCIP N° 210904	 JJ GEOTECNIA S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA


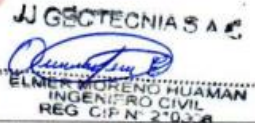

LABORATORIO DE ENSAYO MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FC-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 1
TESIS : Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto agregando papel reciclado Piura 2021. SOLICITANTE : Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto CÓDIGO DE PROYECTO : --- UBICACIÓN DE PROYECTO : PIURA FECHA DE EMISIÓN : 28/10/2021 Tipo de muestra : Concreto endurecido Presentación : Especímenes prismáticos F'c de diseño : 180 kg/cm2			

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	27 kg/cm2
PATRÓN	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	28 kg/cm2
PATRÓN	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	28 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	29 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	29 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	29 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	30 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	29 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	30 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	26 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	25 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	28/10/2021	7 días	45.0	26 kg/cm2

OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. C.I.P. N° 21036	 CONTROL DE CALIDAD JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO MATERIALES	FORMATO		Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	30-04-2021
			Página	1 de 1
TESIS : Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto agregando papel reciclado Piura 2021. SOLICITANTE : Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto CÓDIGO DE PROYECTO : --- UBICACIÓN DE PROYECTO : PIURA FECHA DE EMISIÓN : 04/11/2021				
Tipo de muestra : Concreto endurecido Presentación : Especímenes prismáticos Fc de diseño : 180 kg/cm2				

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	30 kg/cm2
PATRÓN	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	29 kg/cm2
PATRON	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	30 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	32 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	31 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	32 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	32 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	32 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	32 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	28 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	27 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	4/11/2021	14 días	45.0	27 kg/cm2

OBSERVACIONES:

- Muestras Proporcionadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio de Materiales	 ELMILTON MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210306 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JJ GEOTECNIA




LABORATORIO DE ENSAYO MATERIALES	FORMATO		Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	30-04-2021
			Página	1 de 1
TESIS : Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto agregando papel reciclado Piura 2021. SOLICITANTE : Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto CÓDIGO DE PROYECTO : --- UBICACIÓN DE PROYECTO : PIURA FECHA DE EMISIÓN : 18/11/2021		ELABORADO POR : P. Tasyco REVISADO POR : D. Ccoto DE ENSAYO : 18/11/2021 TURNO : Diurno		
Tipo de muestra : Concreto endurecido Presentación : Especímenes prismáticos F/c de diseño : 180 kg/cm2				

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	35 kg/cm2
PATRÓN	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	36 kg/cm2
PATRÓN	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	35 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	36 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	36 kg/cm2
4% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	36 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	36 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	37 kg/cm2
8% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	36 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	33 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	33 kg/cm2
12% PAPEL	21/10/2021	18/11/2021	28 días	45.0	32 kg/cm2

OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO VARIACIÓN DIMENSIONAL (VD)	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	25/03/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021.
UBICACIÓN	: Piura

Fecha de emisión: 10/10/2021

DIMENSIONES ESPECÍFICAS:

TIPO: ARTESANAL ROY

LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
24	13	9

ESPECÍMEN	LARGO (cm)	%VD	ANCHO (cm)	%VD	ALTO (cm)	%VD
PATRON-1	24.1	-0.42	12.90	0.77	9.1	-1.11
PATRON-2	24	0.00	13.00	0.00	9.1	-1.11
PATRON-3	23.9	0.42	13.10	-0.77	8.9	1.11
PATRON-4	23.9	0.42	13.10	-0.77	9	0.00
PATRON-5	24	0.00	13.10	-0.77	8.9	1.11
4% CON PAPEL BOND	24	0.00	13.10	-0.77	9.1	-1.11
4% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.10	-0.77	9.1	-1.11
4% CON PAPEL BOND	24.1	-0.42	13.10	-0.77	9.1	-1.11
4% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.10	-0.77	9.2	-2.22
4% CON PAPEL BOND	24.1	-0.42	13.10	-0.77	9.1	-1.11
8% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.10	-0.77	9.2	-2.22
8% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.20	-1.54	9.1	-1.11
8% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.10	-0.77	9.2	-2.22
8% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.20	-1.54	9.1	-1.11
8% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.20	-1.54	9.2	-2.22
12% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.20	-1.54	9.3	-3.33
12% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.20	-1.54	9.2	-2.22
12% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.30	-2.31	9.3	-3.33
12% CON PAPEL BOND	24.3	-1.25	13.20	-1.54	9.2	-2.22
12% CON PAPEL BOND	24.2	-0.83	13.30	-2.31	9.3	-3.33

OBSERVACIONES:

- Muestras identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 JJE Jefe de Laboratorio de Materiales	 JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMI... SURENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 270376	 JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD
--	---

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM D2216, NTP 339.127

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTES	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto	
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto agregando papel reciclado Plura 2021.	
UBICACIÓN	: Piura	Fecha de emisión: 10/10/2021
TIPO	: LADRILLO CON 12 % DE PAPEL BOND	

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
12% PAPEL BOND	4745	4625	2.6

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
12% PAPEL BOND	4747	4622	2.7

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	  EMEL MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. C.I.P. N° 2°0336	  CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM D2216, NTP 339.127

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	Fecha de emisión: 10/10/2021
SOLICITANTES	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto	
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto agregando papel reciclado Piura 2021.	
UBICACIÓN	: Piura	
TIPO	: LADRILLO CON 8 % DE PAPEL BOND	

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
8% PAPEL BOND	4491	4364	2.9

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
8% PAPEL BOND	4488	4365	2.8

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
8% PAPEL BOND	4488	4365	2.8

OBSERVACIONES:
 * Muestras identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

 JJ GEOTECNIA S.A.C. LABORATORIO DE MATERIALES	Revisado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMER MAGREÑO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210036	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM D2216, NTP 339.127

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	<i>Fecha de emisión:</i> 10/10/2021
SOLICITANTES	: Carlos Crestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto	
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto agregando papel reciclado Piura 2021.	
UBICACIÓN	: Piura	
TIPO	: LADRILLO CON 4% DE PAPEL BOND	

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
4% PAPEL BOND	4451	4361	2.1

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
4% PAPEL BOND	4458	4360	2.2

OBSERVACIONES:
 * Muestras identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

 Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210006	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad JJ GEOTECNIA
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM D2216, NTP 339.127

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Carlos Orestes Lozano Surco/Manuel Hipólito Cortez Prieto
TESIS	: Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto agregando papel reciclado Piura 2021.
UBICACIÓN	: Piura Fecha de emisión: 10/10/2021
TIPO	: LADRILLO - PATRON

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
PATRON 1	4391	4320	1.6

IDENTIFICACIÓN	PESO HUMEDO (g)	PESO SECO (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
PATRON 2	4382	4318	1.5

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

 JJ GEOTECNIA S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	Revisado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. JRENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210338	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

Anexo 5: Panel fotográfico

Figura 1: En la imagen podemos observar el papel reciclado de impresiones que se utilizó en la mezcla



Fuente: 2021

Figura 2: Agregado grueso para calcular el peso compactado



Fuente: 2021

Figura 3: Peso de agregado grueso



Fuente: 2021

Figura 4: Agregado fino para calcular el peso compactado



Fuente: 2021

Figura 5: Agregado grueso para cálculo de humedad



Fuente: 2021

Figura 6: Peso de papel reciclado de impresiones que será ingresado a la mezcla de concreto



Fuente: 2021

Figura 7: Adición de 4% de papel reciclado de impresiones en la mezcla del concreto



Fuente: 2021

Figura 8:Proceso de papel mezclado triturado con trompo mezclador en bandeja



Fuente: 2021

Figura 9: Ensayo de asentamiento del concreto fresco con adición de 4% tenemos un asentamiento de 3.8”



Fuente: 2021

Figura 10: Vaciado de concreto en moldes con dosificación del concreto con adición del 4% de papel reciclado de impresiones



Fuente: 2021

Figura 11: Moldes de ladrillos de concreto de control



Fuente: 2021

Figura 12: Mezcla del concreto con adición de papel reciclado colocado en bandeja



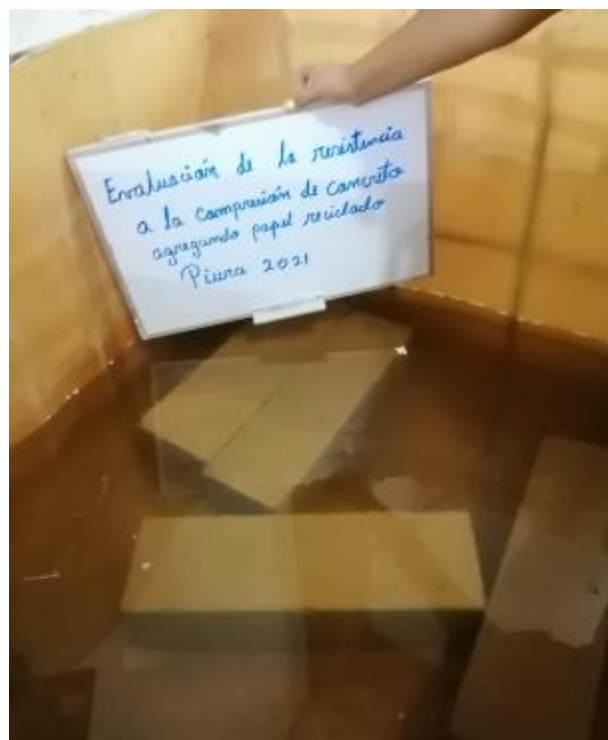
Fuente: 2021

Figura 13: Mezcla del concreto de control en moldes para ladrillos



Fuente: 2021

Figura 14: Curado de vigas de concreto de control con edad de 28 días



Fuente: 2021

Figura 15: Ladrillos de concreto de control con edad de 28 días



Fuente: 2021

Figura 16: Ladrillos de concreto con adición de 4%, 8% y 12% de papel reciclado en 28 días



Fuente: 2021

Figura 17: Ensayo de compresión de ladrillos de concreto con adición de 4%, 8% y 12% de papel reciclado en 28 días



Fuente: 2021

Figura 18: Ensayo de compresión de ladrillos de concreto con adición de 4%, 8% y 12% de papel reciclado en 28 días



Fuente: 2021

Figura 19: Rotura de vigas de control en 28 días



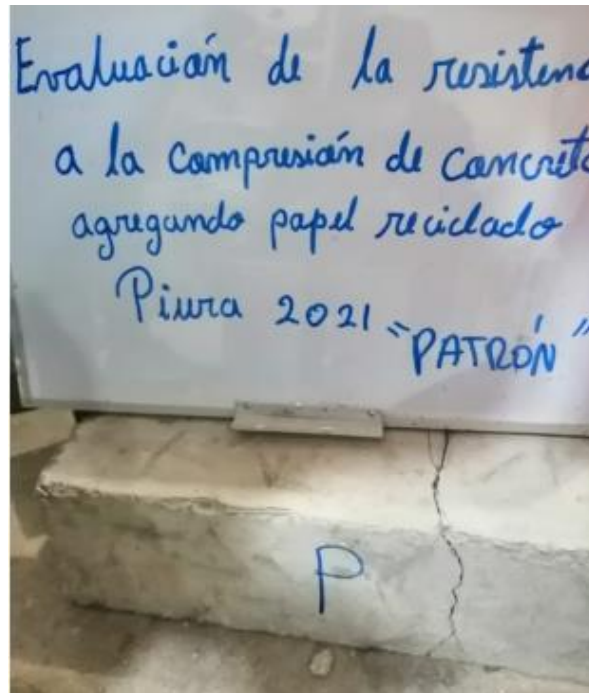
Fuente: 2021

Figura 20: Rotura de vigas de concreto agregando papel reciclado de impresiones en 28 días



Fuente: 2021

Figura 21: Rotura de vigas de concreto de control en 28 días



Fuente: 2021

Figura 22: Rotura de vigas de concreto con adición de 8% de papel reciclado en 28 días



Fuente: 2021

Figura 23: Rotura de ladrillos de concreto con adición de 8% de papel reciclado en 28 días



Fuente: 2021