



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Reutilización de Desechos de Concreto para mejorar las
propiedades físicas y mecánicas de adoquines de tránsito
peatonal, Chiclayo - 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Diaz Hernández, Jeiser Ronny (orcid.org/0000-0001-9074-3809)

ASESOR:

Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique (orcid.org/0000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO — PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a Dios por darme la vida, salud y el privilegio de tener unos padres ejemplares a los cuales dedico esta tesis y agradezco cada enseñanza y el apoyo brindado durante este largo camino, gracias a ellos por cada palabra de aliento, gracias por los valores y ser mi guía de vida.

Así también dedico la presente tesis a cada una de las personas que siempre me brindaron una palabra de aliento, y a mis docentes por siempre brindarme los conocimientos necesarios para poder llegar hasta aquí y así lograr ser un mejor profesional.

Ronny Diaz

Agradecimiento

Deseo expresar mi mayor agradecimiento a Dios por haberme otorgado la vida, salud, trabajo y la dicha de haberme concedido una hermosa familia, a la cual agradezco por hacer de mí una persona de bien y darme fuerzas para salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida,

A mis padres Luz y Sixto por confiar siempre en mi persona, ustedes son el motor que me impulsan día a día. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro como una meta más conquistada, gracias por el apoyo y consejos permanentes durante mi vida y formación profesional.

Agradezco así mismo a mis docentes, quienes impartieron sus conocimientos y fueron pieza fundamental en lo largo de mi carrera universitaria, así mismo a mi asesor Dr. Cancho Zúñiga Gerado Enrique, quien gracias a su experiencia, conocimiento y profesionalismo fue vital para finalizar esta tesis.

Agradezco a mi centro de estudios, por permitirme ser parte de la prodigiosa Universidad como lo es César Vallejo.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y Diseño de investigación	16
3.2. Variable y Operacionalización.	16
3.3. Población, Muestra y muestreo.	18
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de Análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	55

Índice de tablas

Tabla 1. Número de adoquines para ensayo Resistencia a la Compresión.....	18
Tabla 2. Número de adoquines para ensayo Resistencia a la Flexión	19
Tabla 3. Número de adoquines para ensayo Resistencia al agua	19
Tabla 4. Diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en Peso.....	22
Tabla 5. Diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en volumen	23
Tabla 6. Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino y grueso	25
Tabla 7. Análisis granulométrico por tamizado del desperdicio	26
Tabla 8. Contenido de humedad del agregado fino, grueso y desperdicio triturado	27
Tabla 9. Contenido de peso unitario suelto y compactado	28
Tabla 10. Contenido de peso específico y grado de absorción.....	29
Tabla 11. Absorción de Adoquines de Concreto.....	30
Tabla 12. Resistencia a la Compresión de testigos de concreto.....	32
Tabla 13. Resistencia de Flexión de Adoquines de Concreto.....	36
Tabla 14. Impacto ambiental al elaborar adoquines de concreto.....	38

Índice de Figuras

Figura 1. Diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en Peso.....	23
Figura 2. Diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en volumen	24
Figura 3. Contenido de humedad del agregado fino, agregado grueso y desperdicio triturado	27
Figura 4. Contenido de peso unitario suelto y compacto	28
Figura 5. Contenido de peso específico y grado de absorción	29
Figura 6. Absorción de Adoquines de Concreto	32
Figura 7. Resistencia a la Compresión de testigos de concreto	35
Figura 8. Resistencia de Flexión de Adoquines de Concreto	37

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general analizar si la incorporación de desechos de concreto en la elaboración de adoquines mejora el comportamiento físico y mecánico para ser utilizados como tránsito peatonal, Chiclayo – 2022, teniendo en cuenta las propiedades que están especificadas en la Norma Técnica Peruana vigente (NTP 399.611). El diseño de la investigación fue experimental de tipo aplicada. Asimismo, la población estuvo compuesta por adoquines a base de RCD y su muestra de 72 adoquines con porcentajes de: 0%, 25%, 45% y 60% con y sin RCD; los que posteriormente fueron sometidos a ensayos de absorción, compresión, y flexión, con diseño de mezcla por el método del comité 211 ACI; Como resultado a las proporciones empleadas en las muestras se cumple con las normas establecidas y los requerimientos para sus propiedades físicas; Asimismo, el porcentaje de absorción fue de 6.7%, cumpliendo con la NTP 339.611. Además, la resistencia a la compresión y flexión del adoquín superó la resistencia estimada. Finalmente, se concluyó que los adoquines con RDC en porcentajes adecuados; cumplieron con las propiedades físicas y mecánicas indicadas en la NTP 399.611 para el uso de pavimento articulado para tránsito peatonal.

Palabras clave: Adoquines, desechos de concreto, propiedades físicas, propiedades mecánicas

Abstract

The present investigation had as general objective to analyze if the incorporation of concrete waste in the elaboration of paving stones improves the physical and mechanical behavior to be used as pedestrian traffic, Chiclayo - 2022, taking into account the properties that are specified in the Peruvian Technical Standard current (NTP 399.611). The research design was experimental of applied type. Likewise, the population was composed of paving stones based on RCD and its sample of 72 paving stones with percentages of: 0%, 25%, 45% and 60% with and without RCD; those that were subsequently subjected to absorption, compression, and flexion tests, with a mix design by the ACI 211 committee method; As a result, the proportions used in the samples comply with the established norms and the requirements for their physical properties; Likewise, the absorption percentage was 6.7%, complying with NTP 339,611. In addition, the compressive and flexural resistance of the paving stone exceeded the estimated resistance. Finally, it was concluded that the paving stones with RDC in adequate percentages; they complied with the physical and mechanical properties indicated in NTP 399.611 for the use of articulated paving for pedestrian traffic.

Keywords: Cobblestones, concrete waste, physical properties, mechanical properties

I. INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática internacional, se ha dado a conocer que hoy en día, el aumento de viviendas y la infraestructura con el crecimiento de la población; asimismo, la necesidad que trae consigo el consumo de los agregados naturales para satisfacer cumplir con todos los requerimientos que establece la industria de la construcción ha ido gradualmente en aumento. (Kılıç, & Biçer, 2022). Por otro lado, en la India, plantean el desarrollo de tecnologías más limpias con minimización de desechos, de tal manera que pueda beneficiar a todos; sin embargo, lo que se busca con estas nuevas alternativas es que favorezcan ampliamente la mejora de las infraestructuras para optimizar la movilidad de habitantes y su calidad de vida (Hossiney et al., 2020).

Ahora, las propiedades ventajosas básicas tales como alta resistencia y durabilidad, superficie estéticamente agradable, fácil mantenimiento, cómodo para caminar, instalación más rápida, fáciles de quitar, volver a colocar y reutilizar, hacen que los adoquines sean populares en la construcción de pavimentos (Silva & Sunitha, 2022). Asimismo, la necesidad de buscar nuevas alternativas, se da con el fin de reducir las preocupaciones ambientales relacionadas con la eliminación de desechos, ya que al emplear técnicas de reciclaje se fomenta la conservación de los recursos naturales y contribuye a un proceso de producción sostenible (Sumit & Ransinchung, 2021), De la misma manera, en países europeos, han adoptado políticas sumamente estrictas que especifican el manejo, gestión y aprovechamientos de los materiales que resultan de la construcción (Kaliyavaradhan et al., 2020).

En cambio, a nivel nacional, en el Perú, es habitual que cuando una casa o una edificación es demolida, suelen dejar los residuos en cualquier lugar; ya sea botaderos, basurales, entre otros (RPP Noticias, 2022). Ahora bien, Chafloque (2019), menciona que por ejemplo en Chiclayo, las rutas en las ciudades, son muy restringidas, dado que existe acumulación de residuos sobre todo en sus vías principales. No obstante; la ciudad cuenta con botaderos que deberían ser supervisados por la Municipalidad o MINSA, y a que su vez debería contar con programas de promoción, clasificación y reciclaje; pero no se le otorga la importancia necesaria. Igual modo, Esteban (2018) argumenta que las vías pavimentadas se muestran en un dilema fundamental, ya que la mayoría de las

avenidas y pavimentaciones cuentan con muchas deficiencias que terminan afectando el transporte ya sea vehicular o peatonal. Por último, en la realidad problemática local, Ticeran (2021) indica que es constante que en Lambayeque existan muchas deficiencias respecto al tratamiento que se le da a los residuos de concreto, ya que, se observa que muchas entidades no generan propuestas de solución respecto a brindar un mejor uso de ello, generando de tal manera resultados desfavorables para la ciudad y sus habitantes.

De lo expuesto, se generó el siguiente problema general: ¿De qué manera la incorporación de la reutilización de desechos de concreto mejoraran las propiedades físicas y mecánicas para la elaboración de adoquines para tránsito peatonal en la Provincia Chiclayo – 2022? Seguidamente, los problemas específicos: ¿De qué manera la reutilización de desecho de concreto influye en las propiedades físicas de los adoquines? / ¿De qué manera la reutilización de desecho de concreto influye en las propiedades mecánicas de los adoquines? / / ¿De qué manera influye la Reutilización de los desechos de concreto en el impacto ambiental? Por otro lado, la presente investigación presenta las siguientes justificaciones, JUSTIFICACIÓN TEÓRICA, el proyecto se sustenta en cuanto a la utilización de la Norma Técnica Peruana 399.611, para determinar y analizar la variable. Del mismo modo, se han tomado como base investigaciones anteriormente elaboradas, con el fin de contar con resultados confiables así elaborar adoquines para tránsito peatonal con desechos de concreto en la Provincia Chiclayo 2022. También, se JUSTIFICA PRÁCTICAMENTE, ya que se trabajó en función de dar solución a una problemática planteada y bien definida, como es la reutilización de desechos de concreto para la elaboración de adoquines para tránsito peatonal. Además, se JUSTIFICA TÉCNICAMENTE, dado que la investigación pretende lograr que, al incorporar materiales en base a desecho de concreto, se pueda cumplir con las propiedades mecánicas de los adoquines para tránsito peatonal, tal y como lo especifica la NTP; a su vez, que dicha investigación constituirá un aporte al ámbito de la ingeniería civil, para que posteriormente se pueda usar en el área que sea requerida. Finalmente, la JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL, nace debido a que el uso excesivo de materiales extraídos de cantera está causando un impacto negativo por la explotación de los recursos naturales; por lo que la

reutilización de desechos de concreto, beneficiaria de tal manera que se reducirán los efectos negativos ambientales.

Por último, en el presente proyecto de investigación se tiene como objetivo general: Analizar si la incorporación de desechos de concreto en la elaboración de adoquines mejora el comportamiento físico y mecánico para ser utilizados como tránsito peatonal, Chiclayo – 2022. Luego, como objetivos específicos: Determinar si la reutilización de desechos de concreto que influye en las propiedades físicas de los adoquines, determinar si la reutilización de desechos de concreto que influye en las propiedades mecánicas de los adoquines, y finalmente, determinar la influencia de la reutilización de los desechos de concreto en el impacto ambiental.

De la misma manera se formuló la hipótesis general: El adoquín con la adición de desecho de concreto reutilizado presenta mejoras en las propiedades físicas y mecánicas respecto al adoquín convencional. Las hipótesis específicas son: El adoquín con adición de desecho de concreto reutilizado tiene propiedades físicas superiores al adoquín de concreto convencional, el adoquín con adición de desecho de concreto reutilizado tiene propiedades mecánicas superiores al adoquín de concreto convencional, y finalmente, la reutilización de desechos de concreto influyen en el impacto ambiental.

II. MARCO TEÓRICO

Existen investigaciones que tratan la problemática planteada y las variables objeto de estudio: Reutilización de Desechos de Concreto (RCD) para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de adoquines de tránsito peatonal. Por ello, es que se presentan a continuación, algunos estudios previos para conocer.

Ahora, estudios realizados en el ámbito **internacional** indican lo siguiente: Kumar et al (2022) en el cual tuvieron como **objetivo** evaluar el comportamiento del adoquín al adicionarse RCD, con la finalidad de disminuir los porcentajes elevados de contaminación ambiental, a su vez de generar alternativas viables que puedan emplearse para elaborar materiales de construcción. La **metodología** empleada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño experimental. Del mismo modo, en el presente proyecto se añadió 0%, 15%, 30%, 45%, 60% y 75% de RCD como agregado para elaborar adoquines. Posteriormente se realizaron ensayos para determinar sus propiedades físicas y mecánicas. Los **resultados** evidenciaron que al incorporarse RCD se incrementó hasta un 45% la trabajabilidad del adoquín, no obstante, su resistencia a la compresión disminuyó un 6% cuando se incorporó un 45% de RCD. **Concluyendo**, que los RCD al adicionarse en porcentajes superiores al 45% desfavorecen significativamente las propiedades del adoquín; sin embargo, si se utilizara en porcentajes adecuados puede reducir el uso de los recursos naturales; al mismo tiempo, conduciría hacia el avance sostenible, dado que estos desechos se convertirían en recursos.

Igual modo, Olofinnade et al (2021) en su investigación tuvo como **objetivo** utilizar residuos de concreto en reemplazo del agregado para producir unidades de adoquines. La **metodología** empleada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño experimental. Para ello, fabricaron un total de 144 muestras para fines de tránsito peatonal y vehicular ligero, con la incorporación en porcentajes de 0, 20, 40, 60, 80 y 100 % en peso del agregado fino. Seguidamente, se realizaron ensayos para cada una de las muestras, y así establecer sus propiedades físicas y mecánicas. Los **resultados** muestran que la adición de residuos de concreto en reemplazo del agregado fino permitió alcanzar un incremento significativo en su resistencia a la compresión a los 28 días, siendo el porcentaje un 40%. Por otro lado, su resistencia a la tracción

aumento hasta un 10% con la adición del 20% de RCD. **Concluyendo**, que elaborar muestras de adoquín con RCD permitirá promover el desarrollo sostenible en la industria de la construcción; a su vez, conlleva una infraestructura de pavimento sostenible y ecológica.

Asimismo, Ashwini & Sheetal (2021) en su investigación tuvo como **objetivo** analizar el comportamiento del adoquín al incorporarse desechos de concreto, y determinar su viabilidad, de tal manera que permita la reducción de los recursos naturales. La **metodología** empleada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño experimental. Por ello, elaborar muestras de adoquín con diferentes residuos de materiales de construcción en reemplazo del cemento y agregados. Se llevaron a cabo ensayos para determinar sus propiedades físicas y mecánicas del adoquín. En sus **resultados** se pudo determinar que la incorporación de un 25%, 30% de residuos de concreto permite alcanzar óptimos resultados respecto a la resistencia. **Concluyendo**, que la aplicación de estos materiales como es la RCD tenderá al desarrollo sostenible, puesto que podrán elaborar adoquines económicos y altamente viables.

Ahora bien, según Sharba et al. (2021) en su estudio tuvo como **objetivo** estudiar el efecto que produce la incorporación de RCD en materiales como los adoquines de concreto. La **metodología** empleada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño experimental. Al mismo tiempo, para la elaboración del proyecto se basó en incorporar porcentajes de 0%, 13%, 26%, 39% y 52% de ladrillo de concreto como un reemplazo del agregado. Asimismo, dicho material se incorporó en diferentes porcentajes con la finalidad que la resistencia del adoquín mejore. Los **resultados** arrojaron que los RCD en un 22% mejoró las muestras en términos de propiedades físicas en comparación a las muestras de control; sin embargo, la incorporación del ladrillo en un 13% no logró aumentar las características mecánicas del concreto. **Concluyendo**, que a pesar que dicho material como el ladrillo ha otorgado óptimas características, cuando se mezcla con otros materiales sus resultados no son los esperados.

Del mismo modo, Cuenca & Sepúlveda (2021) en su investigación tuvieron como **objetivo** dar un buen uso a los residuos de concreto, como son las probetas cilíndricas de concreto que se encontraban falladas en laboratorio, y que servirán para la fabricación de adoquines de uso peatonal. Ahora bien, para llevar a cabo el proyecto se realiza una **metodología** de tipo descriptiva y

enfoque mixto. A su vez, se utilizaron RCD; y posteriormente se determinaron sus características mecánicas de los adoquines. Los **resultados** evidenciaron que los RCD permitieron obtener optimas características mecánicas. **Concluyendo**, que los RCD para la elaboración de adoquines de uso peatonal permitirá incentivar el desarrollo sostenible.

Finalmente, Carrasco (2018) en su investigación tuvo como **objetivo** emplear RCD para elaborar adoquines. La **metodología** empleada fue de enfoque cuantitativo, diseño experimental. Por ello, se llevo a cabo ensayos de granulometría, peso unitario suelto, compactado, contenido de humedad, absorción, peso específico; y de esta manera se determinaron las características físicas y químicas de los residuos empleados. Posteriormente, se elaboraron las muestras de adoquín con la adición de RCD, y se hallaron sus propiedades mecánicas. De acuerdo al estudio y **resultados** obtenidos se pudo evidenciar que la aplicación de RCD brinda alta resistencia a la compresión, optimo contenido de humedad y absorción, estableciendo de tal manera un elemento que cumple con los estándares de calidad. **Concluyendo**, que los RCD resultan ser una materia prima sustentable, que su uso conllevaría a la reducción de la contaminación ambiental, asimismo, aportaría al beneficio social y económico de la localidad.

Por otro lado, en el ámbito **nacional**, Amorós et al (2019) en su investigación tuvo como **objetivo** utilizar residuos de concreto en reemplazo del agregado grueso con la finalidad de fabricar adoquines sostenibles. La **metodología** empleada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño experimental. Para ello, elaboraron muestras de concreto con la incorporación de residuos. Asimismo, se establecieron sus características físicas y mecánicas del material de construcción. Los **resultados** evidencian que los RCD mejoran la resistencia a la compresión hasta un 10% respecto a la muestra patrón; no obstante, sería necesario, seguir efectuando estudios para determinar que podría afectar las características del adoquín de concreto. **Concluyendo**, que el uso de RCD permite el cuidado del medio ambiente y la disminución de los recursos naturales, que actualmente debido a su extracción excesiva se puede convertir en limitable.

Seguidamente, Elías et al (2020) en su investigación tuvo como **objetivo** evaluar el comportamiento de los adoquines cuando se incorporan RCD como

materia prima. La **metodología** empleada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño experimental. Igual modo, como parte de su metodología elaboraron muestras patrón y con incorporación de RCD en porcentajes de 50%, 75% y 100% respectivamente. Se tuvo en cuenta la NTP, y posteriormente se llevaron a cabo ensayos para evaluar su resistencia a la compresión durante los 7, 14 y 28 días de curado. Los **resultados** evidenciaron que el concreto con la incorporación del 50% de RCD presento la mejor resistencia a la compresión, alcanzando 310 kg/cm². Igual modo, se pudo observar que el concreto con la adición del 100% de RCD después de 14 días presento un comportamiento similar a comparación de la muestra patrón. **Concluyendo**, que la adición de RCD se convierten potencialmente en una alternativa de viable para que pueda ser remplazo de los materiales tradicionales.

De otro modo, Esteban (2018) en su investigación tuvo como **objetivo** determinar el porcentaje óptimo de RCD para elaborar adoquines. La **metodología** empleada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño experimental. Seguidamente, como parte de su metodología, el RCD fue incorporado en diferentes porcentajes al adoquín, tales como 30%, 50% y 80%. Posteriormente se realizaron ensayos, para determinar las propiedades físicas y mecánicas (durante los 7,14,21,28 días de curado). Los **resultados** evidenciaron que se alcanzó una adecuada resistencia a la compresión y tracción. **Concluyendo**, que los RCD fueron reaprovechados en la elaboración de adoquines, por otra parte, se identificó que al incorporar 50% se estaría cumpliendo con los requerimientos del adoquín convencional.

Al mismo tiempo, Consamollo (2019) en su investigación tuvo como **objetivo** comprobar las propiedades físicas de los residuos de concreto y posteriormente con estos materiales fabricar adoquines para transito peatonal. La **metodología** empleada fue aplicada, descriptivo - explicativo y de diseño experimental. Para dicho proyectos se realizaron ensayos de granulometria, contenido de humedad, peso específico, absorción y además resistencia a la compresión y flexión. Se tuvo en cuenta la NTP y el RNE para los diferentes ensayos. Los **resultados** evidencian, que los adoquines con los RCD cumplen con los todas especificaciones que establece la NTP y el RNE, así como la

resistencia de compresión axial y la absorción. **Concluyendo**, que RCD influyen significativamente en las propiedades de los adoquines.

Por ultimo, Maguiña (2021) en su estudio tuvo como **objetivo** analizar de qué manera influye la incorporación de los escombros de construcción en el comportamiento físico mecánico del concreto para tránsito peatonal. Su **metodología** fue casi experimental, donde se emplearon escombros de construcción en porcentajes de 0%, 35%, 45% y 55%. y se aplicaron en adoquines de concreto para un $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$. Los **resultados** mediante el ensayo a la absorción solo la muestra M-01, M-02 Y M-03 cumplieron lo requerido por la norma peruana; por otro lado, su resistencia a la compresión las diferentes muestras obtuvieron resultados favorables a medida que se le agrega mayores porcentajes de agregado reciclado; y finalmente en el ensayo a flexión solo la muestra M-02 con 35% de agregado cumplió lo estipulado por la norma. **Concluyendo**, que la dosificación M-02 obtuvo mejores resultados determinando que este influye positivamente en el adoquín para uso de tránsito peatonal ya que cumplió los parámetros indicados en la NTP 399.611.

Se debe tener en cuenta que para el ambito **local**, no se han alcanzado investigaciones equivalentes; sin embargo, la presente investigacion va servir para poder crear nueva epistemología sobre el mejoramiento de caminos peatonales.

Dentro de la **TEORIA RELACIONADA AL TEMA**, podemos conceptualizar **adoquines**. Por tanto, según Di Mascio et al (2019) explica que el concepto de pavimentos de bloques se remonta a la época del Imperio Romano. En ese período, los bloques de piedra estrechamente entrelazados entre sí formaban la capa superior de los caminos, cuyas capas inferiores tenían **características** mecánicas y físicas similares a las que tenemos hoy. Acontecimientos históricos (p. ej., el fin del Imperio, incursiones bárbaras), requisitos funcionales (p. ej., regularidad de la interacción neumático-pavimento), necesidades logísticas y económicas (p. ej., necesidad de producir bloques simples, rápido colocación, y reducción de mano de obra) provocaron el abandono de esta tecnología. Ann et al (2022), **argumenta** que los adoquines han sido ampliamente utilizados en pavimentaciones flexibles y rígidos, dado que tiene gran capacidad de colocación, reposición y transporte. Asimismo, este elemento de construcción posee una excelente capacidad de drenaje. Su

aplicación incluye aceras, aparcamientos, zonas de tránsito peatonal ligero, entre otros. De otro modo, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019) ha hecho mención que los adoquines son elementos ensamblados a base de concreto; sin embargo, para su elaboración se debe tener en cuenta cada una de las especificaciones que demanda la NTP 399.611. Se sabe, que dichos materiales, son elaborados a base de piedra, arena, agua y cemento, es fundamentalmente una mezcla de dos componentes que son: pasta que consiste en el agua y cemento portland; y agregados que son la arena y la piedra. Asimismo, el concreto tiene como propiedades la resistencia, trabajabilidad, impermeabilidad y la durabilidad. (Lalitha et al., 2020). No obstante, según Rachman et al (2020) indica que el adoquín es un material de construcción que se utiliza principalmente en calles, entradas de vehículos, aceras, garajes y estacionamientos. La Norma Nacional de Indonesia define el bloque de pavimentación como un material compuesto hecho de cemento Portland o materiales adhesivos hidráulicos similares, agua y agregados. Siguiendo la misma línea, la creciente demanda de dicho material como material de construcción ha resultado en un aumento de los requisitos de cemento para la fabricación de bloques de pavimentación. Es importante señalar que los agregados son compuestos fundamentales en la elaboración del material de construcción. Por ello, según Zidol et al (2021) define a los agregados como aquellas partículas inorgánicas producidas a partir de rocas ígneas, metamórficas y/o sedimentarias. Asimismo, las partículas tienen que estar libre de impurezas y deben tener un perfil angular, compactas, resistentes y duras. Además, otro elemento esencial, es la incorporación del agua, puesto que al mezclarla con los otros materiales que conformarían en los adoquines reaccionarían químicamente como material cementante, lo cual facilitaría una buena colocación del concreto y al momento de encontrarse en estado endurecido se convertirá en un elemento que tiene las características y propiedades deseadas (Thomas et al., 2020)

Por otro lado, un aspecto importante que se debe definir son las **características de los adoquines**; puesto que según la NTP 399.611, las características físicas y mecánicas de los adoquines deben cumplir con cada una de sus especificaciones: Por ello, según Balegamire et al., (2022) menciona que respecto a las medidas de los adoquines, estos dependerán principalmente al

uso que se le dará, puesto que sus dimensiones tendrán que ser acorde a la capacidad de carga que tendrá que soportar. Otro aspecto es la forma del material; sin embargo, la forma de los adoquines pueden ser: Onda, Rectangulares y Hexagonales; y finalmente, el peso del mismo dependerá de su forma y medida (Sanchez, 2019). Ahora bien, en la opinión de Hussain et al (2021), los adoquines tienen numerosas aplicaciones, es decir, aceras, áreas de estacionamiento, estaciones de servicio, patios, estaciones de peaje de autopistas, paradas de autobús, estaciones, etc. Los bloques de pavimentación especialmente diseñados pueden soportar cargas pesadas de tráfico estático como pavimentos rígidos, y estos se ajustan fácilmente si se necesita un cambio en el diseño de las aceras. Por ejemplo, Hidayah et al (2018) menciona que los componentes que posean los materiales de construcción influenciarán en gran medida a las propiedades de estos. Tal es el caso que se han encontrado que el tamaño del agregado grueso afecta la resistencia y la porosidad de los adoquines. La resistencia se redujo aproximadamente en un rango de 4 % a 12 % con respecto a las muestras de control. Sin embargo, es viceversa con el resultado de la porosidad, en el que la porosidad de los adoquines aumentó entre un 5 % y un 10 %. Entonces, según Siva et al (2021) indica que existen investigaciones donde se evalúan las propiedades mecánicas y funcionales, como la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción dividida, la resistencia a la flexión y la resistencia al deslizamiento de los adoquines. Inicialmente, debido a su capacidad de resistencia, la gente hoy en día prefiere los adoquines en comparación con otros pavimentos como el hormigón o el asfalto. Investigaciones recientes muestran que el valor máximo de resistencia a la compresión es de 42,27 Mpa, y este valor se obtuvo a partir con un tiempo de curado de 28 días (Hastuty & Nursyamsi, 2018). **La resistencia a la compresión** es el resultado del cociente de la carga máxima de ensayo (hasta la rotura) y la sección transversal de la probeta ensayada. Por lo tanto, las diferencias de los **resultados** de ensayo para probetas producidas con el mismo hormigón y el mismo procedimiento de compactación y curado, deben ser simplemente aleatorias, típicas del proceso de producción en sí. Sin embargo, existen algunos factores que podrían modificar los resultados de la prueba, como factores relacionados con la prueba en sí y la condición del espécimen antes de la prueba (Vila et al., 2018). Seguidamente, Abiola et al (2021) señala que la

resistencia a la compresión, a la tracción dividida y a la flexión del adoquín ha ido en incremento con la mayor cantidad de los días de curado, no obstante; cuando se incorporan materiales que no son los adecuados sus propiedades mecánicas tienden a disminuir.

También un concepto importante es sobre los **residuos de concreto**. Por ello, según Gencel et al (2018) explica que en los últimos años, independientemente de las razones políticas, económicas o ecológicas, se ha fomentado el reciclaje en todo el mundo. Es sin duda la mejor alternativa para reducir el impacto que puede sufrir el medio ambiente por el consumo de materias primas y la generación casi aleatoria de residuos. Igual modo, Hussain et al (2021) **argumenta** que la extracción de materias primas para la fabricación de cemento y agregados, y el transporte de los mismos a la planta de concreto han mostrado varios impactos negativos en la calidad del medio ambiente. El cemento solo representa el 7% del total de las emisiones de calentamiento global producidas anualmente. La calcinación de piedra caliza para producir cemento libera cantidades masivas de CO₂ a la atmósfera. Inclusive, acorde a lo que indica Rachman et al (2020) la creciente demanda de bloques de pavimentación como material de construcción ha resultado en un aumento de los requisitos de cemento para la fabricación de bloques de pavimentación; por tanto, reducir el uso de cemento en la fabricación de materiales a base de cemento, como mortero, hormigón y adoquines, puede reducir significativamente las emisiones de CO₂ de la producción de cemento, lo que se traduce en 0,9 toneladas de CO₂ por cada 1,0 tonelada de cemento. Es preciso señalar que aproximadamente el 8 % de las emisiones globales totales de CO₂ se originan en la producción de cemento

Ahora bien, según Noor et al (2020) en su estudio menciona que la industria de la construcción juega un papel importante en el desarrollo sostenible, no obstante, el mayor problema es el manejo de los residuos, ya que la industria de la construcción requiere más fuentes naturales y energía. Los principales **residuos de la construcción** son vidrio, plástico, madera y acero, excedentes de mortero, excedentes de concreto, residuos (hierba, arbustos) y tierra excavada. Por su lado, Numan et al (2022) señala que mejorar la movilidad en áreas urbanas y semiurbanas, el plan integral de movilidad ha aumentado la demanda de materiales de construcción intensivos en energía, como el cemento

Portland y los materiales de relleno. Es así, que surge la necesidad de materiales alternativos en la industria de la construcción. Para Leão et al (2018) considera que cuando los **aspectos ambientales** se analizan exhaustivamente, en algunos casos el uso de materiales alternativos puede crear impactos que anulan sus beneficios y, por lo tanto, la metodología de evaluación del ciclo de vida puede usarse para comparar escenarios, y en particular, comparar diferentes productos con la misma funcionalidad. Osmani & Villoria (2019) argumenta que desviar los RCD de los vertederos tiene hoy una determinación política sin igual en tiempos históricos recientes. De hecho, en los últimos años se vio una plétora combinada de legislación, políticas, estrategias y documentos de orientación relacionados con los desechos a nivel mundial, europeo y nacional para gestionar de manera efectiva los desechos de la construcción y aumentar las tasas de reciclaje en todos los sectores de la construcción. Del mismo modo, los problemas de los RCD desencadenaron un aumento de los intentos de investigación para desarrollar métodos y herramientas de control y gestión de residuos. Los países de todo el mundo reducen los RCD mediante la introducción de diferentes leyes y la sensibilización. Japón, Singapur y algunos países europeos están a la vanguardia en el tratamiento y reutilización de residuos de construcción. En Japón, hay más de 20 subdivisiones de "subproductos de la construcción", que se procesan científicamente según las categorías. El principio fundamental del tratamiento de RCD en Japón es reducir la generación de desechos en el sitio de construcción y reutilizarlos tanto como sea posible (Lei et al., 2020). Desde la posición de Gálvez & Istrate (2020) destaca que los RCD son generados por todas las actividades realizadas durante la construcción, mantenimiento, demolición y deconstrucción de cualquier tipo de edificación y obra civil, o durante desastres naturales.

Después, un concepto importante es el **tránsito peatonal**. Agregando a lo anterior, según Hossiney et al (2020) uno de los principales problemas de la India es la falta de instalaciones para peatones y vehículos no motorizados. La mayor parte de la red vial construida carece de seguridad para los peatones y comodidad para promover el caminar. Si consideramos a las personas que se desplazan al trabajo, aproximadamente el 50 % de los desplazamientos relacionados con el trabajo se realizan en medios de transporte no motorizados. Por lo tanto, el gobierno de India ha tomado una iniciativa seria para desarrollar

una infraestructura segura y sustentable, con un enfoque en la movilidad de peatones y vehículos no motorizados. Igualmente, Udawattha et al (2018) afirma que el crecimiento de la población y la rápida urbanización han llevado al desarrollo masivo de infraestructura en muchos sectores, como edificios, carreteras, áreas públicas urbanas, etc. Sin embargo, se ha prestado poca atención a la comodidad humana y la sostenibilidad ambiental de los adoquines. A la inversa de, Zheng et al (2018), argumenta que el **transito peatonal** es un componente importante de las redes urbanas e influye en gran medida el rendimiento de las aceras y los cruces peatonales, así como las operaciones de tráfico de toda la red al interactuar con otros modos de tráfico (automóvil, bicicleta, tránsito). No obstante, se han realizado muchos estudios sobre diferentes aspectos de los comportamientos de los peatones, como la velocidad al caminar de los peatones, el retraso de los peatones, la aceptación de espacios, el cumplimiento de las señales, la elección de la ruta, etc. Por ello, según Shakhan et al (2021), considera que es necesario tener en cuenta los **parametros de diseño** de los pavimentos para transito peatonal, puesto que si no se realizan las evaluaciones correspondientes como se indica el espesor del pavimento y el espesor de la base, se presentarán después de ciertos periodos los daños y se dará el deterioro de la estructura. Por lo tanto, para implementarlo en los países, debe ser evaluado y deben ser llevado a cabo si es necesario. Se requiere desarrollar una metodología para llevar a cabo tales esfuerzos y la clasificación del vehículo. Igual modo, Espinel et al (2018) afirma que las **vías urbanas** para transito peatonal, actualmente se encuentran en malas situaciones a causa de la falta de mantenimiento, afectando la movilidad vehicular y los peatones lo cual impide el acceso directo a las carreteras principales, por lo que se considera que la calidad y competitividad de cada vía se encuentran en regular o en mal estado. Es preciso señalar, que los peatones son los usuarios más esenciales y vulnerables del **sistema de transporte**, y los daños que sufren en accidentes son mucho mayores que los de otros usuarios. El crecimiento cada vez mayor de la población urbana en los países en desarrollo destaca los problemas relacionados con la seguridad de los peatones (Afshari et al., 2021).

Finalmente, es indispensable señalar la conceptualización de los **pavimentos**; puesto que diseñar y construir pavimentos en terrenos húmedos y

débiles siempre ha sido un desafío para los diseñadores e ingenieros de pavimentos. En algunos estados de los Estados Unidos, dependiendo del tipo / clasificación del sustrato, el cemento o la cal crean una base más rígida para estabilizar el nivel superior del material base y mejorar las propiedades técnicas del material. Los geosintéticos pueden ofrecer alternativas ecológicas y económicas al fortalecimiento / estabilización de carreteras, especialmente aquellas construidas sobre terreno blando (Hossein et al., 2020). Además, sus **propiedades mecánicas** se investigaron de acuerdo con BS 7533-4 y National Stone Surface (NSS) en el Reino Unido. De manera preliminar, se encontró el diseño de mortero de mezcla adecuado mediante la comparación de los parámetros de diseño (Cho et al., 2019). Inevitablemente, el pavimento duradero y económico se obtiene como elemento estructural de la estructura del pavimento a partir de suelos con cualidades técnicas deseables, como capacidad portante y buen drenaje, entre otros suelos. **El diseño estructural de un pavimento** con un piso bajo débil significa que el pavimento se vuelve más grueso en ciertos niveles de tráfico, lo que aumenta los costos. Los costos asociados con pavimentos deficientes incluyen la base y el grosor relativamente grueso de la base, y el derecho de paso. En la construcción y mantenimiento de medios de transporte, los materiales geológicos, suelos y rocas que no son naturalmente tolerantes deben ser estabilizados mediante procesos químicos y/o mecánicos (Ogunkunbi & Jimoh, 2019). Se afirma que las vías urbanas se encuentran en malas situaciones a causa de la falta de mantenimiento, afectando la movilidad vehicular lo cual impide el acceso directo a las carreteras principales, se considera que la calidad y competitividad de cada vía se encuentran en regular o en mal estado (Espinel et al., 2018).

De otro modo, según Poveda et al (2019) menciona que los gobiernos expresan la insatisfacción de la mínima duración de pavimentos firmes, a pesar de los proyectos planteados y ejecutados de mejorar las vías, no se llega a obtener el fin de tener una obra durable; generando el deterioro en pavimentos. Todavía se conserva la utilización de mallas electrosoldadas en la obra de losas de pavimento tieso, donde se sugiere adicionar las fibras de acero, ya que actualmente no existen límites en su dosificación óptima en la cuantía por metro cúbico. Los investigadores viales han usado la deflexión del área del pavimento para evaluar la condición de la composición del pavimento. Ninguno de los

enfoques en la actualidad accesibles otorga un procedimiento de evaluación aceptable para la capacidad estructural del pavimento a grado de red. La interacción estructural del pavimento y el pavimento general índice estructural se derivaron de cuencos de deflexión provocados desde simulaciones de recursos finitos y validados por datos de deflexión. El parámetro proporciona una evaluación estructural de la losa de pavimento rígido y la capa base de arriba la subrasante solamente. Considerando que, el parámetro proporciona una evaluación general de la estructura del pavimento y la subrasante (Saleh & Van de Walt, 2018). Según Robles (2018) menciona que la **resistencia del pavimento** está relacionada con las propiedades respectivas, pero estas propiedades estaban en el momento de la investigación mediante pruebas estándar aprobadas en el momento del diseño del piso, no obstante, muchas veces, estas propiedades no se tienen en cuenta; por tal, la vida útil varía y puede fallar debido a la acumulación de tensión o la rotura de la partícula.

Por otra parte, Hirooka et al (2019) argumenta que el diseño estructural de los pavimentos definirán el proceso de determinación del espesor de un revestimiento edificable (superficie, contrapiso, contrapiso), que resiste, transmite y distribuye las cargas provocadas por el tráfico, evitando deformaciones y perturbaciones excesivas del pavimento. Por lo tanto, el diseño debe garantizar un rendimiento suficiente durante toda la vida del pavimento. A su vez, los componentes que se notan en las condiciones en que se hallan en la vía son las cargas que se interponen hacia el pavimento, el clima de la urbe puesto que es una región vulnerable a las lluvias provocando desgaste y deterioro en el pavimento, esto sin lugar a dudas alguna provoca malestar al tránsito y a los individuos que circulan por la vía (Córdova & Cruz , 2020). Por ultimo, se debe tener en cuenta que en carreteras urbanas e interprovinciales actualmente presentan daños, como: afectación a la función de usuarios viales, otro de ellos es la utilidad económica del departamento debido a interrupciones de circulación vehicular, entre otros: retrasos ocasionados, aumento de tráfico, y principalmente impactos ambientales negativos (Gouveia et al., 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de Investigación

El estudio será de tipo aplicada, ya que se busca transformar al conocimiento a una manera práctica para solucionar un contexto real a nivel social o un problema en específico y por la cual se utilizarán teorías científicas y normas ya establecidas, con la finalidad de comprobar y afirmar las hipótesis establecidas de la investigación y como será la reutilización de desechos de concreto en adoquines de tránsito peatonal, para luego analizar los resultados obtenidos en las modificaciones de las propiedades mecánicas y físicas.

Diseño de investigación:

Será un estudio de diseño experimental, según Hernández y otros (2014), afirma que este tipo de diseño manipula o modifica la variable independiente para analizar la variable dependiente para obtener las evidencias luego de realizar pruebas o ensayos. Por tanto, la investigación realizará ensayos o pruebas en adoquines que se elaborarán en porcentajes de 0%, 25%, 45% y 60% con y sin reutilización de desechos de concreto.

3.2. Variable y Operacionalización.

Variable de investigación

Hernández y otros (2014) son propiedades y características ya sean cualitativas o cuantitativas de un fenómeno u objeto que se obtiene de diferentes valores, además que éstas varían en relación a las unidades observadas.

Variable independiente: Desechos de Concreto

Definición Conceptual: Según Gencel et al (2018) explica que en los últimos años, independientemente de las razones políticas, económicas o ecológicas, se ha fomentado el reciclaje en todo el mundo. Es sin duda la mejor alternativa para

reducir el impacto que puede sufrir el medio ambiente por el consumo de materias primas y la generación casi aleatoria de residuos.

Definición Operacional: Los desechos de concreto al agregarse al nuevo adoquín se obtendrán en cuatro tipos de mezclas 0%,25%,45% y 60%.

Dimensiones e indicadores

La variable tiene como dimensión: Clasificación de los desechos de concreto, porcentaje de mezcla; cuyos indicadores son: Reaprovechables, no reaprovechables, granulometría y mezclas acorde a los porcentajes (muestra patrón, 25%, 45% y 60% con agregado de desecho)

Variable Dependiente: Propiedades física y mecánicas de adoquines

Definición Conceptual: El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019) ha hecho mención que los adoquines son elementos ensamblados a base de concreto; sin embargo, para su elaboración se debe tener en cuenta cada una de las especificaciones que demanda la NTP 399.611. Se sabe, que dichos materiales, son elaborados a base de piedra, arena, agua y cemento, es fundamentalmente una mezcla de dos componentes que son: pasta que consiste en el agua y cemento portland; y agregados que son la arena y la piedra.

Definición Operacional: Los nuevos adoquines se medirán por sus dimensiones, peso, color y absorción de agua como propiedades físicas y como mecánicas la resistencia a la compresión y flexión que se medirá en %.

Dimensiones e indicadores

La variable tiene como dimensión: propiedades físicas y propiedades mecánicas. A su vez, sus indicadores son: dimensiones, peso, color, absorción de agua, resistencia a la compresión y flexión.

Escala de medición

Este tipo de escala para el nuevo concreto será de tipo razón en el cual se cuantificará los indicadores mediante el % de cada uno de ellos.

3.3. Población, Muestra y muestreo.

Población:

Es la agrupación de personas, elementos, sitios, especímenes, que el investigador estudiará, por la cual estas cuentan con las mismas particularidades que las distinguen del resto (Méndez, 2018)

La investigación tendrá como población, la carretera San José donde se visualizan desechos de concreto, casas y edificios en proceso de construcción de la ciudad de Chiclayo.

Muestra:

Se utilizará una muestra acorde a las Normas Técnicas Peruanas en relación a los ensayos de adoquines. Por tanto, la muestra será de 72 adoquines generados en base a porcentajes de: 0%,25%, 45% y 60% con y sin desecho de concreto.

Tabla 1

Número de adoquines para ensayo Resistencia a la Comprensión

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
Edad en días		7 días	14 días	21 días	28 días
Porcentaje de		3u de 0 %	3u de 0 %	3u de 0 %	3u de 0%
agregado de desecho		3u de 25%	3u de 25%	3u de 25%	3u de 25%
de concreto		3u de 45%	3u de 45%	3u de 45%	3u de 45%
		3u de 60%	3u de 60%	3u de 60%	3u de 60%
Unidades de adoquín		12	12	12	12
Total		48 adoquines con desecho y 12 sin desecho de concreto			

*Fuente:*Elaboración propia

Tabla 2*Número de adoquines para ensayo Resistencia a la Flexión*

ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXION				
Edad en días	7 días	14 días	21 días	28 días
Porcentaje de desecho de concreto	0%	25%	45%	60%
Unidades de adoquín	3	3	3	3
Total	12 adoquines con y sin desecho de concreto			

*Fuente:*Elaboración propia

Tabla 3*Número de adoquines para ensayo Resistencia al agua*

ENSAYO RESISTENCIA AL AGUA				
Edad en días	7 días	14 días	21 días	28 días
Porcentaje de desecho de concreto	0%	25%	45%	60%
Unidades de adoquín	3	3	3	3
Total	12 adoquines con y sin desecho de concreto			

*Fuente:*Elaboración propia

Muestreo

Es de tipo no probabilístico, por que permitirá elegir de manera deliberada a la muestra que se va a examinar y a criterio del investigador (Ñaupas et al., 2018). Por tanto el estudio es no probabilístico debido a que la muestra no fue elegida al azar, se tomará en cuenta la NTP.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas, es el medio que el investigador utiliza para conseguir información que aportará al cumplimiento y desarrollo de las objetivos establecidos (Méndez, 2018)

Sustentada la definición de técnica en el párrafo anterior, se utilizará la observación, se establece como técnica porque permitirá visualizar los hechos que ocurren en los ensayos o pruebas, en la cual procederá a registrarla en una lista de cotejo con la valoración obtenida (Vara, 2012)

Instrumentos, los instrumentos tienen como objetivo en la recolección de información, registrar data que se va consiguiendo a través de la observación que se encuentra vinculada a la realidad (Ñaupás et al., 2018). Por la cual como instrumento se utilizará las fichas de observación con la finalidad de visualizar las evidencias procesadas y plasmarlas en resultados que se obtendrán en las diferentes etapas.

- Obtención del agregado reciclado: se realizará el pesaje en balanza
- Granulometría de los agregados: se realizará mediante a través del tamizado de la muestra.
- Resistencia a la compresión: se realizará mediante la aplicación de la fórmula:

$$\sigma = \frac{P_{max.}}{A}$$

- Absorción: se realiza mediante la aplicación de la fórmula:

$$A(\%) = \left(\frac{W_s - W_d}{W_d} \right) * 100.$$

3.5. Procedimientos

- Se localizará y ubicará a la población en estudio.
- Selección de la muestra de acuerdo a los lugares donde se encuentra el desecho de concreto.
- Extracción de desecho de concreto.
- Recepción de material reaprovechar.
- Proceso de transformación de los desechos de concreto.
- Coordinar con el laboratorio para realizar los ensayos.
- Diseñar las mezclas.

- Trasladar la materia prima a laboratorio.
- Análisis granulometría por tamizado.
- Elaboración de adoquines de 0%, sin agregado reciclado.
- Elaboración de adoquines de 25,45,60% con agregado reciclado.
- Determinación de las propiedades físicas del adoquín (Dimensiones, color, peso, absorción de agua)
- Determinación de las propiedades mecánicas del adoquín (Resistencia de compresión y flexión)
- Evaluación de impacto ambiental.

3.6. Método de Análisis de datos

Se aplicará un método comparativo, ya que luego de obtener los resultados de acuerdo a los porcentajes de adoquín con o sin desecho de concreto en cada ensayo se determinará una correlación y se expresará y manifestará de forma imparcial los resultados y se finalizará elaborando las conclusiones.

3.7. Aspectos éticos

Se analizará los objetivos propuestos al inicio del estudio, por la cual se realizará el desarrollo mediante procesos y fases, donde las actividades serán observadas con cautela. Además, se planificará las características que comprenderá la población y muestra, para cumplir con la meta del estudio, por la cual el investigador orientará y supervisará todas las etapas de la elaboración de adoquín con y sin desecho de concreto tomando en cuenta costos, cantidades, propiedades del producto a obtener, tiempo en que se procesará, etc.

IV. RESULTADOS

Tabla 4

Diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en Peso

	Proporción en Peso - % de aditivos			
	0%	25%	45%	60%
Agregado fino	1.14	1.2	1.25	1.29
Agregado grueso	1.22	0.92	0.67	0.49
Desperdicio	-	0.27	0.48	0.64
Agua	20.8	21.5	22	22.4

Fuente: La tabla muestra el diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en Peso

Se tomaron muestras del proceso de reutilización de desechos de concretos considerando la proporción en peso y el porcentaje de desperdicio, donde el agregado fino al 0% tiene una proporción de 1,14; el agregado al 25% tiene una proporción de 1,2; al 45% tiene una proporción de 1,25 y el agregado fino al 60% tiene una proporción de 1,29.

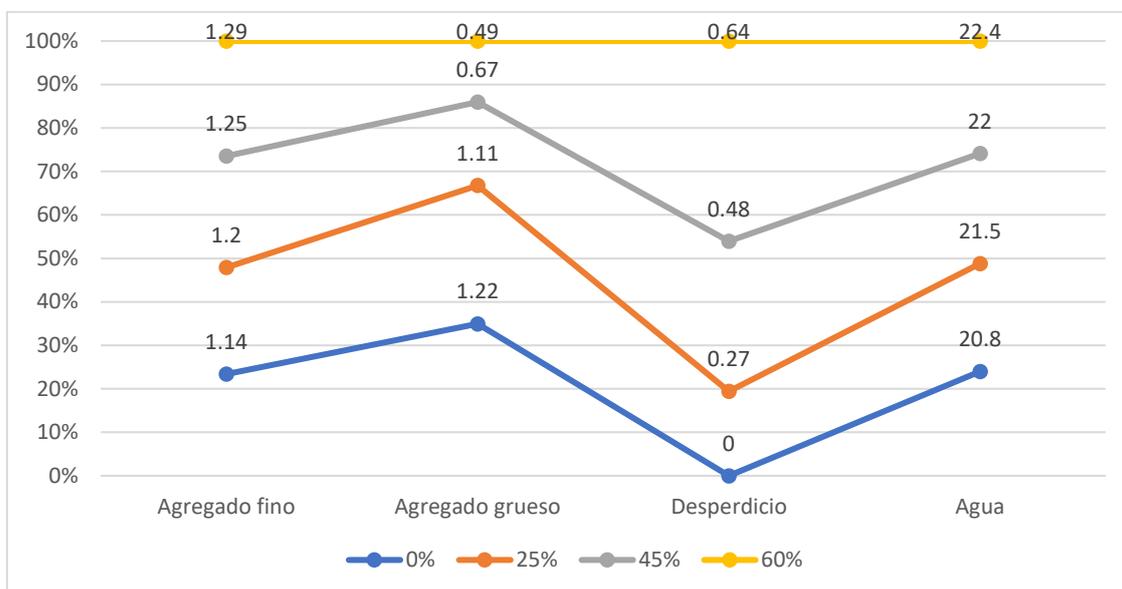
En cuanto, al agregado grueso considerando la proporción en peso al 0% de aditivos se tiene una proporción de 1,22; el agregado al 25% se tiene una proporción de 0,92; al 45% de aditivos se tiene una proporción de 0,67 y el agregado fino al 60% de aditivos se tiene una proporción de 0,49.

En cuanto, al desperdicio considerando la proporción en peso al 25% de aditivos se tiene una proporción de 0,27; al 45% de aditivos se tiene una proporción de 0,48 y al 60% de aditivos se tiene una proporción de 0,64.

Respecto, al agua al 0% de aditivos se tiene una proporción de 20,8; el agua al 25% se tiene una proporción de 21,5; al 45% de aditivos se tiene una proporción de 22 y el agua al 60% de aditivos se tiene una proporción de 22,4.

Figura 1

Diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en Peso



*Fuente:*La figura muestra el diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en Peso

Tabla 5

Diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en volumen

	Proporción en Volumen - % de absorción			
	0%	25%	45%	60%
Agregado fino	1.05	1.11	1.16	1.19
Agregado grueso	1.28	0.96	0.7	0.51
Desperdicio	-	0.33	0.59	0.79
Agua	20.8	21.5	22	22.4

*Fuente:*La tabla muestra el diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en volumen

Se tomaron muestras del proceso de reutilización de desechos de concretos considerando la proporción en volumen y el porcentaje de desperdicio, donde el agregado fino al 0% tiene una proporción en volumen de 1,05; el

agregado al 25% tiene una proporción de 1,11; al 45% tiene una proporción de 1,16 y el agregado fino al 60% tiene una proporción de 1,19.

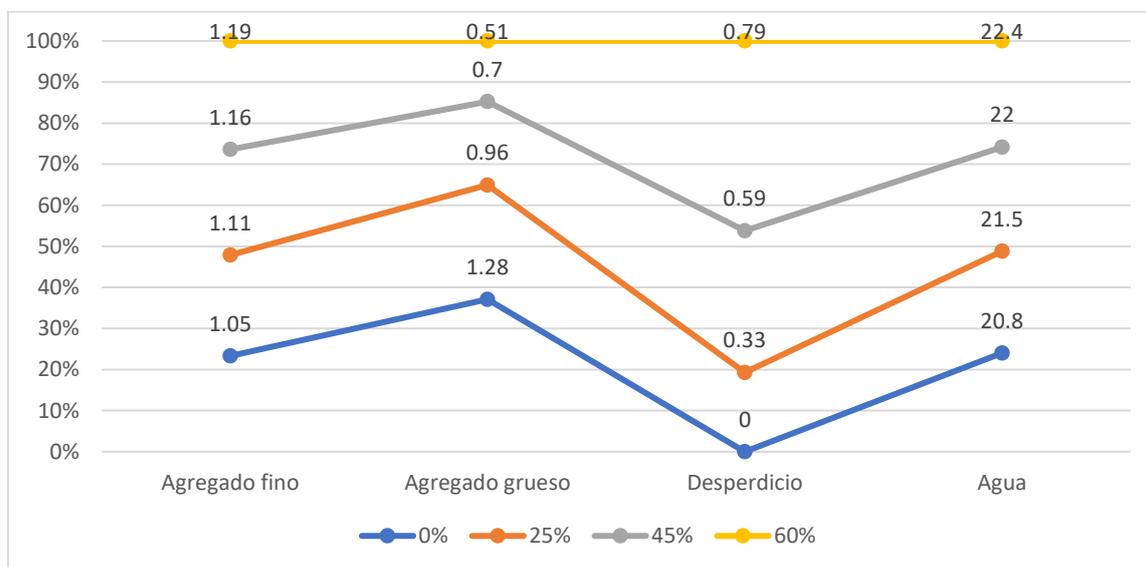
En cuanto, al agregado grueso considerando la proporción en volumen al 0% de aditivos se tiene una proporción de 1,28; el agregado al 25% se tiene una proporción de 0,96; al 45% de aditivos se tiene una proporción de 0,7 y el agregado fino al 60% de aditivos se tiene una proporción de 0,51.

En cuanto, al desperdicio considerando la proporción en volumen al 25% de aditivos se tiene una proporción de 0,33; al 45% de aditivos se tiene una proporción de 0,59 y al 60% de aditivos se tiene una proporción de 0,79.

Respecto, al agua al 0% de aditivos se tiene una proporción de 20,8; el agua al 25% se tiene una proporción de 21,5; al 45% de aditivos se tiene una proporción de 22 y el agua al 60% de aditivos se tiene una proporción de 22,4.

Figura 2

Diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en volumen



Fuente: La figura muestra el diseño de mezcla teórico según el método del comité 211 ACI en relación con la proporción en volumen.

Tabla 6*Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino y grueso*

		Análisis Granulométrico por Tamizado del Agregado Fino				Análisis Granulométrico por Tamizado del Agregado Grueso			
Tamiz		Peso	% Retenido	% Acumul.	% Acumul.	Peso	% Retenido	% Acumul.	% Acumul.
pulg.	mm.	Retenido		Retenido	Que Pasa	Retenido		Retenido	Que Pasa
2"	50	-	-	-	-	0	0	0	100
1 1/2"	38	-	-	-	-	0	0	0	100
1"	25	-	-	-	-	0	0	0	100
3/4"	19	-	-	-	-	0	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	0	100	0	0	0	100
3/8"	9.5	0	0	0	100	54	8.5	8.5	91.5
Nº 04	4.75	25	2.48	2.48	97.52	425	67.2	75.8	24.2
Nº 08	2.36	95	9.43	11.92	88.08	124	19.6	95.4	4.6
Nº 16	1.18	315	31.28	43.2	56.8	24	3.8	99.2	0.8
Nº 30	0.6	250	24.83	68.02	31.98	-	-	-	-
Nº 50	0.3	125	12.41	80.44	19.56	-	-	-	-
Nº 100	0.15	175	17.38	97.82	2.18	-	-	-	-
Fondo		22	2.18	100	0	5	0.8	100	0

*Fuente:*La tabla muestra el análisis granulométrico por tamizado del agregado fino y grueso

Se observa el análisis granulométrico por tamizado, en el caso del tamizado fino resalta el tamiz N°16" con 1,18 mm que presenta un peso retenido de 315, un porcentaje retenido de 31,28%; un porcentaje acumulado retenido de 43,2% y un porcentaje acumulado que pasa de 56,8%.

En cuanto, del tamizado grueso resalta el tamiz N°04' con 4,75 mm que presenta un peso retenido de 425, un porcentaje retenido de 67,2%; un porcentaje acumulado retenido de 75,8% y un porcentaje acumulado que pasa de 24,2%.

Tabla 7

Análisis granulométrico por tamizado del desperdicio

Análisis Granulométrico por Tamizado del desperdicio					
Tamiz		Peso	% Retenido	% Acumul.	% Acumul.
pulg.	mm.	Retenido		Retenido	Que Pasa
2"	50	-	-	-	100
1 1/2"	38	-	-	-	100
1"	25	-	-	-	100
3/4"	19	-	-	-	100
1/2"	12.7				100
3/8"	9.52	35	13.3	13.3	86.7
N° 04	4.75	175	66.3	79.5	20.5
N° 08	2.36	24	9.1	88.6	11.4
N° 16	1.19	21	8.0	96.6	3.4
Fondo		9	3.4	100	0

*Fuente:*La tabla muestra el análisis granulométrico por tamizado del desperdicio.

Se observa el análisis granulométrico por tamizado del desperdicio, donde resalta el tamiz N°04 con 4,75 mm que presenta un peso retenido de 175, un porcentaje retenido de 66,3%; un porcentaje acumulado retenido de 79,5% y un porcentaje acumulado que pasa de 20,5%.

Tabla 8

Contenido de humedad del agregado fino, grueso y desperdicio triturado

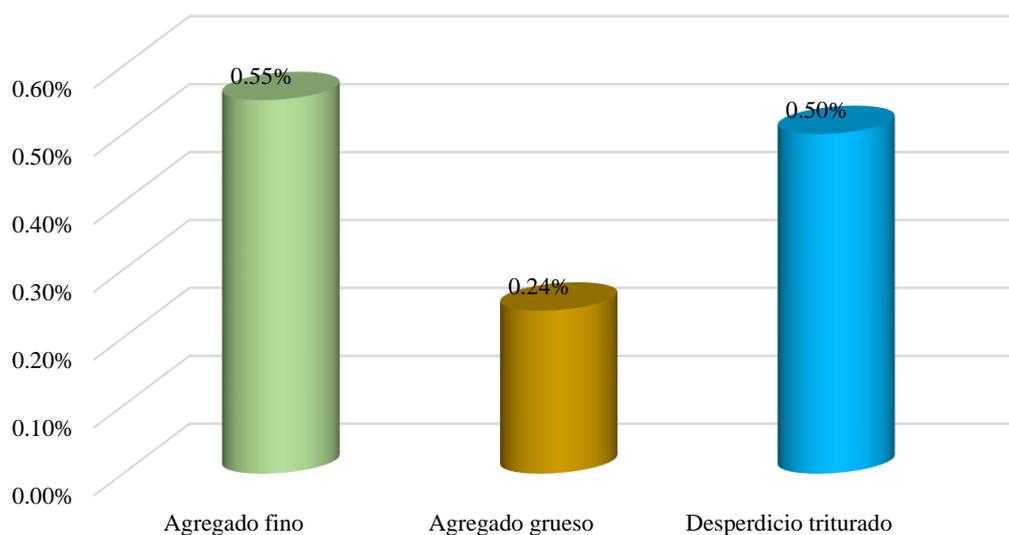
Contenido de humedad	
Agregado fino	0.55%
Agregado grueso	0.24%
Desperdicio triturado	0.50%

*Fuente:*La tabla muestra el contenido de humedad del agregado fino, grueso y desperdicio triturado

Se tomaron muestras del proceso de reutilización de desechos de concretos considerando el contenido de humedad, donde el agregado fino tiene un porcentaje de humedad de 0,55%, el agregado grueso tiene un porcentaje de humedad de 0,24% y el desperdicio triturado tiene un porcentaje de humedad de 0,50%.

Figura 3

Contenido de humedad del agregado fino, agregado grueso y desperdicio triturado



*Fuente:*La figura muestra el contenido de humedad del agregado fino, agregado grueso y desperdicio triturado.

Tabla 9

Contenido de peso unitario suelto y compactado

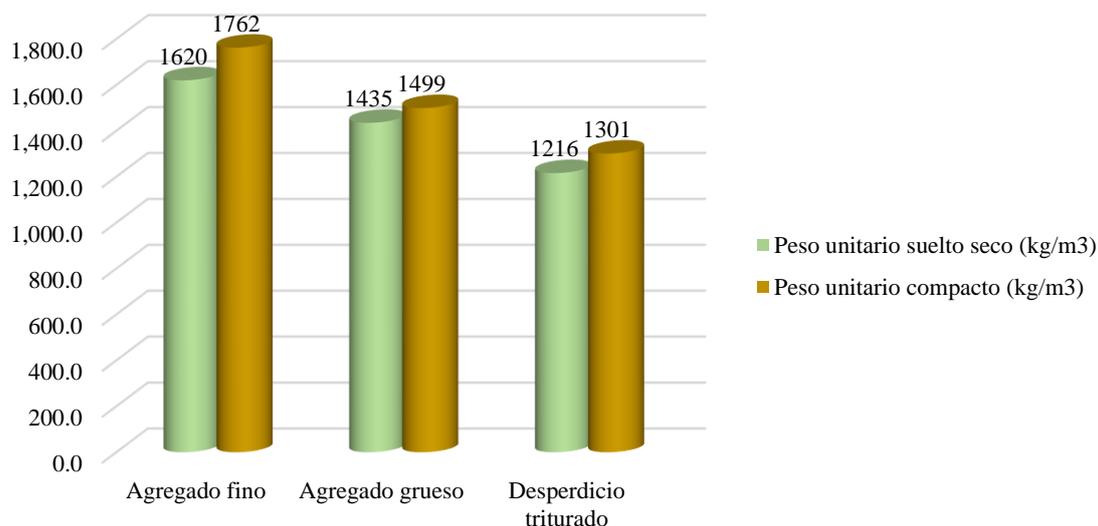
	Peso unitario suelto seco (kg/m ³)	Peso unitario compacto (kg/m ³)
Agregado fino	1620	1762
Agregado grueso	1435	1499
Desperdicio triturado	1216	1301

*Fuente:*La tabla muestra el contenido de peso unitario suelto y compacto

Se tomaron muestras del proceso de reutilización de desechos de concretos considerando el peso unitario suelto seco y compacto, donde el agregado fino tiene un peso unitario suelto de 1620 kg/m³ y un peso unitario compacto de 1762 kg/m³. En cuanto al agregado grueso se tiene un peso unitario suelto de 1435 kg/m³ y un peso unitario compacto de 1499 kg/m³. Además, el desperdicio triturado tiene un peso unitario suelto de 1216 kg/m³ y un peso unitario compacto de 1301 kg/m³.

Figura 4

Contenido de peso unitario suelto y compacto



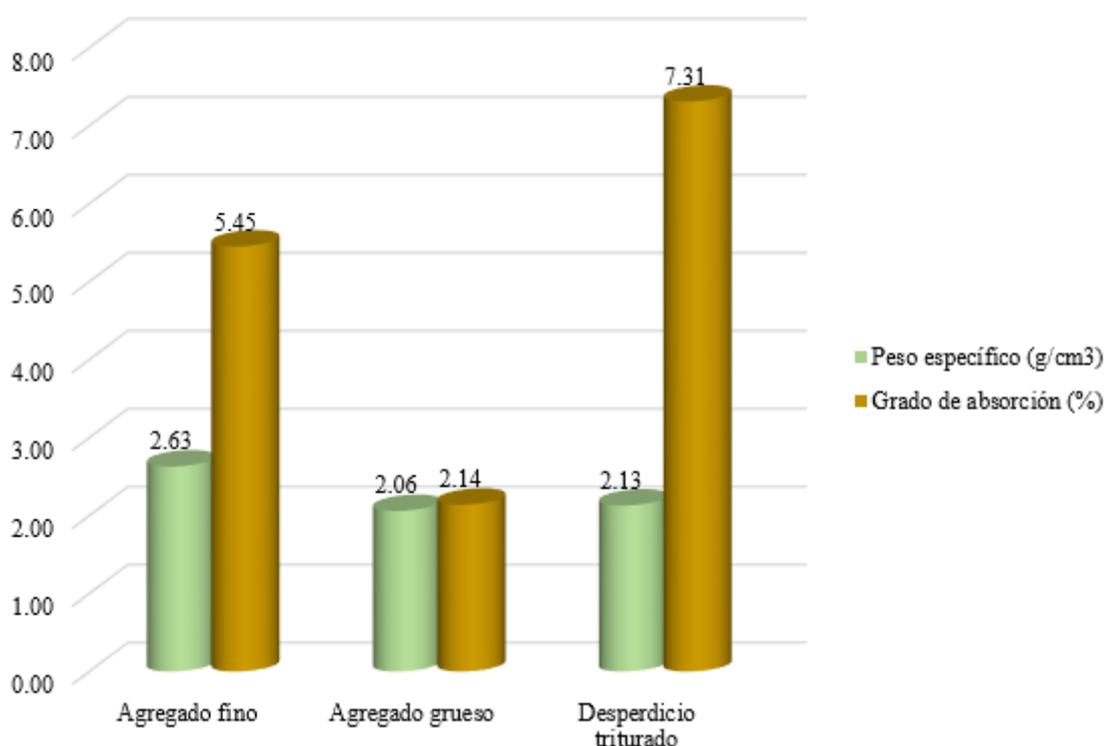
*Fuente:*La figura muestra el contenido de peso unitario suelto y compacto

Tabla 10*Contenido de peso específico y grado de absorción*

	Peso específico (g/cm ³)	Grado de absorción (%)
Agregado fino	2.63	5.45
Agregado grueso	2.06	2.14
Desperdicio Triturado	2.13	7.31

*Fuente:*La tabla muestra el contenido de humedad del agregado fino y grueso

Se tomaron muestras del proceso de reutilización de desechos de concretos considerando el peso específico y grado de absorción, donde el agregado fino tiene un peso específico de 2,63 g/cm³ y un grado de absorción de 5,45%. En cuanto al agregado grueso se tiene un peso específico de 2,06 g/cm³ y un grado de absorción de 2,14%. En cuanto al desperdicio triturado se tiene un peso específico de 2,13 g/cm³ y un grado de absorción de 7,31%.

Figura 5*Contenido de peso específico y grado de absorción*

*Fuente:*La figura muestra el contenido de peso específico y grado de absorción

Tabla 11*Absorción de Adoquines de Concreto*

	Testigo	Denominación	Peso inicial (Kg)	Peso Saturado del espécimen (Kg)	Peso seco del espécimen (Kg)	Absorción (%)	Promedio (%)
7 días	P - 01	Adoquín	3.6110	3.611	3.378	6.5	6.6
	P - 02	0% FC 320	3.6220	3.622	3.379	6.7	
	P - 03	Kg/cm ²	3.6190	3.619	3.380	6.6	
14 días	P - 01	Adoquín +	3.541	3.528	3.324	5.8	5.97
	P - 02	25% de desechos de concreto	3.222	3.550	3.332	6.1	
	P - 03	320 Kg/cm ²	3.619	3.544	3.330	6.0	
21 días	P - 01	Adoquín +	3.511	3.403	3.229	5.1	5.37
	P - 02	45% de desechos de concreto	3.602	3.469	3.277	5.5	
	P - 03	320 Kg/cm ²	3.609	3.444	3.255	5.5	
28 días	P - 01	Adoquín +	3.567	3.644	3.429	5.9	5.63
	P - 02	60% de desechos de concreto	3.461	3.589	3.388	5.6	
	P - 03	320 Kg/cm ²	3.394	3.567	3.374	5.4	

Fuente: La tabla muestra el nivel de absorción de adoquines de concreto.

Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días con un peso inicial de 3.6110 Kg en testigo P – 01 con Peso Saturado del espécimen de 3.611 Kg, con Peso seco del

espécimen de 3.378 kg, y con porcentaje de absorción de 6.5. Por otro lado en testigo P- 02 con peso inicial de 3.6220 Kg, además su Peso Saturado del espécimen fue de 3.622 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.379 kg, y con valor de absorción de 6.7. Además los valores obtenidos en testigo P- 03 con peso inicial de 3.6190 Kg, además su Peso Saturado del espécimen fue de 3.6190 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.380 kg, y con porcentaje de absorción de 6.6.

Para el caso del Adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días con un peso inicial de 3.541 Kg en testigo P – 01 con Peso Saturado del espécimen de 3.528 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.324 kg, y con porcentaje de absorción de 5.8. Por otro lado en testigo P- 02 con peso inicial de 3.222 Kg, además su Peso Saturado del espécimen fue de 3.550 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.332 kg, y con porcentaje de absorción de 6.1. Además los valores obtenidos en testigo P- 03 con peso inicial de 3.619 Kg, además su Peso Saturado del espécimen fue de 3.544 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.330 kg, y con porcentaje de absorción de 6.0.

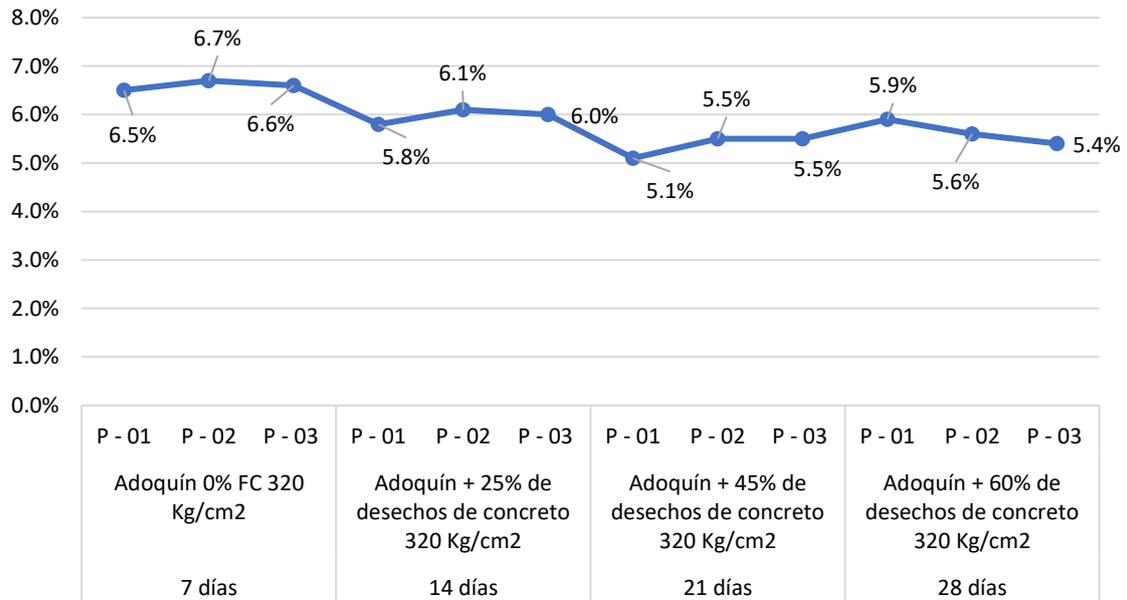
En el caso del Adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días con un peso inicial de 3.511 Kg en testigo P – 01 con Peso Saturado del espécimen de 3.403 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.229 kg, y con porcentaje de absorción de 5.1. Por otro lado en testigo P- 02 con peso inicial de 3.602 Kg, además su Peso Saturado del espécimen fue de 3.469 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.277 kg, y con porcentaje de absorción de 5.5. Además los valores obtenidos en testigo P- 03 con peso inicial de 3.609 Kg, además su Peso Saturado del espécimen fue de 3.444 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.255 kg, y con porcentaje de absorción de 5.5.

Finamente, se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días con un peso inicial de 3.567 Kg en testigo P – 01 con Peso Saturado del espécimen de 3.644 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.429 kg, y con porcentaje de absorción de 5.9. Por otro lado en testigo P- 02 con peso inicial de 3.461 Kg, además su Peso Saturado del espécimen fue de 3.589 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.388 kg, y con porcentaje de absorción de 5.6. Además los valores obtenidos en testigo P- 03

con peso inicial de 3.394 Kg, además su Peso Saturado del espécimen fue de 3.567 Kg, con Peso seco del espécimen de 3.374 kg, y con porcentaje de absorción de 5.4.

Figura 6

Absorción de Adoquines de Concreto



Fuente: La figura muestra el nivel de absorción de adoquines de concreto.

Tabla 12

Resistencia a la Compresión de testigos de concreto

	Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm ²	Adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm ²	Adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm ²	Adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm ²
Carga (Kg)	44312	45870	44170	41090
7 días fc obtenido Kg/cm ²	222	229	221	205
fc esperado Kg/cm ²	217	217	217	217

14 días	Carga (Kg)	58233	56344	55440	51233
	fc obtenido Kg/cm ²	291	282	277	256
	fc esperado Kg/cm ²	275	275	275	275
21 días	Carga (Kg)	60606	60222	59933	60109
	fc obtenido Kg/cm ²	303	301	300	301
	fc esperado Kg/cm ²	298	298	298	298
28 días	Carga (Kg)	67555	66734	66389	64539
	fc obtenido Kg/cm ²	338	334	332	323
	fc esperado Kg/cm ²	320	320	320	320

Fuente: La tabla muestra el nivel de resistencia a la compresión de adoquines de concreto.

Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días se tiene una carga de 44312 con un fc obtenido 222 Kg/cm² y fc esperado 217 Kg/cm² esto es una diferencia de 5 Kg/cm².

Para el adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días se tiene una carga de 45870 con un fc obtenido 229 Kg/cm² y fc esperado 217 Kg/cm² esto es con una diferencia de 12 Kg/cm².

Para el adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días se tiene una carga de 44170 con un fc obtenido 221 Kg/cm² y fc esperado 217 Kg/cm² esto es con una diferencia de 4 Kg/cm².

Finalmente, para el adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días se tiene una carga de 41090 con un fc obtenido 205 Kg/cm² y fc esperado 217 Kg/cm² esto es con una diferencia de -12 Kg/cm².

Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días se tiene una carga de 58233 con un fc obtenido 291 Kg/cm² y fc esperado 275 Kg/cm² esto es una diferencia de 16 Kg/cm².

Para el adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días se tiene una carga de 56344 con un fc obtenido 282 Kg/cm² y fc esperado 275 Kg/cm² esto es con una diferencia de 7 Kg/cm².

Para el adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días se tiene una carga de 55440 con un fc obtenido 277 Kg/cm² y fc esperado 275 Kg/cm² esto es con una diferencia de 2 Kg/cm².

Finalmente, para el adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días se tiene una carga de 51233 con un fc obtenido 256 Kg/cm² y fc esperado 275 Kg/cm² esto es con una diferencia de -19 Kg/cm².

Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días se tiene una carga de 60606 con un fc obtenido 303 Kg/cm² y fc esperado 298 Kg/cm² esto es una diferencia de 5 Kg/cm².

Para el adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días se tiene una carga de 60222 con un fc obtenido 301 Kg/cm² y fc esperado 298 Kg/cm² esto es con una diferencia de 3 Kg/cm².

Para el adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días se tiene una carga de 59933 con un fc obtenido 300 Kg/cm² y fc esperado 298 Kg/cm² esto es con una diferencia de 2 Kg/cm².

Finalmente, para el adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días se tiene una carga de 60109 con un fc obtenido 301 Kg/cm² y fc esperado 298 Kg/cm² esto es con una diferencia de 3 Kg/cm².

Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días se tiene una carga de 67555 con un fc obtenido 338 Kg/cm² y fc esperado 320 Kg/cm² esto es una diferencia de 18 Kg/cm².

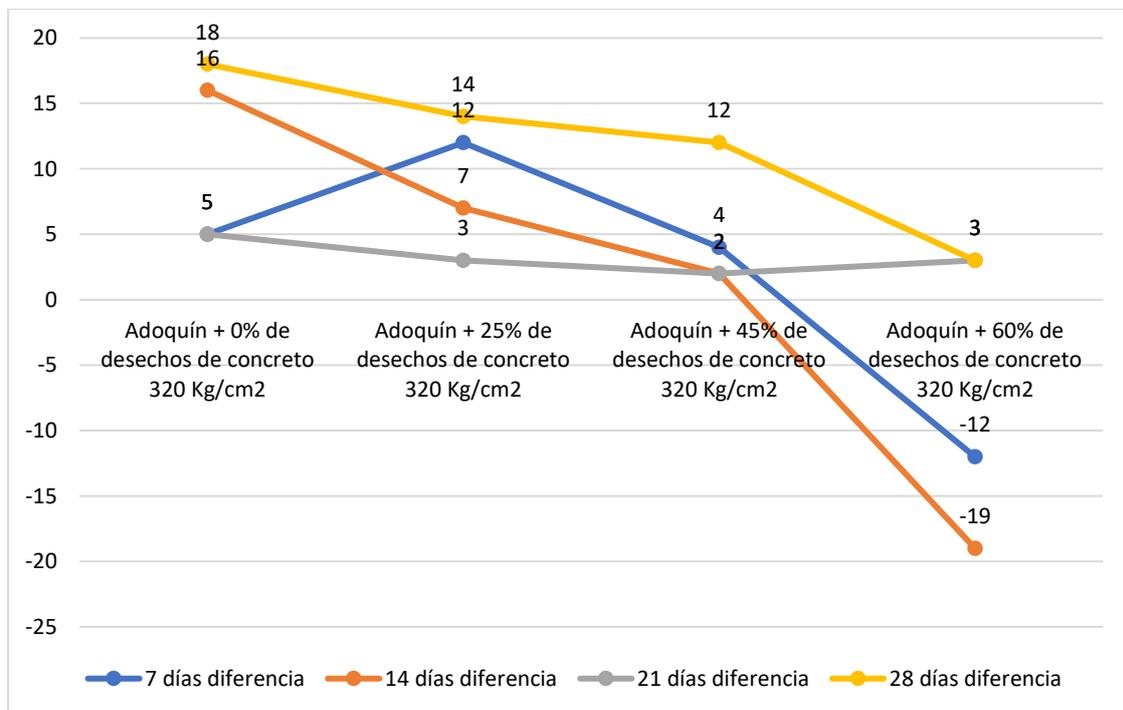
Para el adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días se tiene una carga de 66734 con un fc obtenido 334 Kg/cm² y fc esperado 320 Kg/cm² esto es con una diferencia de 14 Kg/cm².

Para el adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días se tiene una carga de 66389 con un fc obtenido 332 Kg/cm² y fc esperado 320 Kg/cm² esto es con una diferencia de 12 Kg/cm².

Finalmente, para el adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días se tiene una carga de 64539 con un fc obtenido 323 Kg/cm² y fc esperado 320 Kg/cm² esto es con una diferencia de 3 Kg/cm².

Figura 7

Resistencia a la Compresión de testigos de concreto



Fuente: La figura muestra el nivel de resistencia a la compresión de adoquines de concreto

Tabla 13. Resistencia de Flexión de Adoquines de Concreto

	Testigo	Denominación	Carga (Kg)	Mr (MPA)	Mr (Kg/cm ²)	Promedi o
7 días	P - 01	Adoquín 0% FC 320 Kg/cm ²	4470	2.05	20.95	21.44
	P - 02		4520	2.08	21.19	
	P - 03		4730	2.17	22.17	
14 días	P - 01	Adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm ²	5500	2.53	25.78	25.47
	P - 02		5590	2.57	26.20	
	P - 03		5210	2.39	24.42	
21 días	P - 01	Adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm ²	6450	2.96	30.23	31.35
	P - 02		6822	3.14	31.98	
	P - 03		6790	3.12	31.83	
28 días	P - 01	Adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm ²	7455	3.43	34.95	35.45
	P - 02		7623	3.50	35.73	
	P - 03		7611	3.50	35.68	

Fuente: La tabla muestra el nivel de resistencia de flexión de adoquines de concreto.

Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días; en P-01 al aplicar la carga de 4470 Kg, se obtuvo una flexión o modulo de rotura de 20,95 Kg/cm²; además en P – 02 se aplica una carga de 4520 Kg se obtuvo una flexión de 21,19 Kg/cm²; mientras que en P – 03 se aplica una carga de 4730 Kg se obtuvo una flexión de 22,17 Kg/cm².

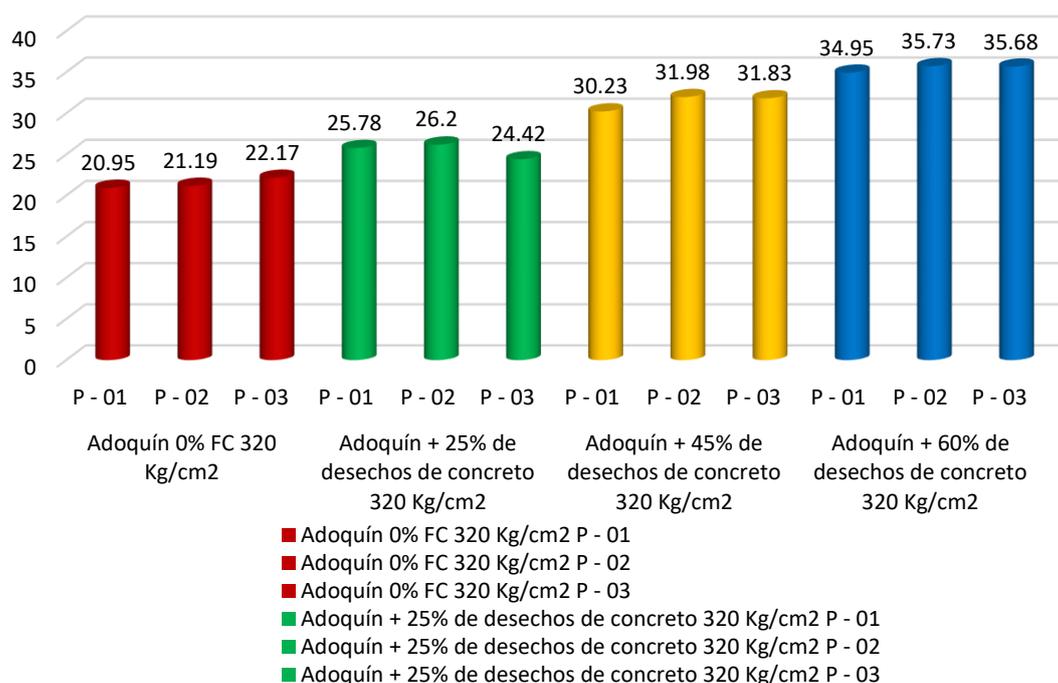
Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días, en P-01 al aplicar la carga de 5500 Kg, se obtuvo una flexión de 25,78 Kg/cm²; además en P – 02 se aplica una carga de 5590 Kg se obtuvo una flexión de 26,20 Kg/cm²; mientras que en P – 03 se aplica una carga de 5210 Kg se obtuvo una flexión de 24,42 Kg/cm²

También, Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días, en P-01 al aplicar la carga de 6450 Kg, se obtuvo una flexión de 30,23 Kg/cm²; además en P – 02 se aplica una carga de 6822 Kg se obtuvo una flexión de 31,98 Kg/cm²; mientras que en P – 03 se aplica una carga de 6790 Kg se obtuvo una flexión de 31,83 Kg/cm²

Finalmente, Se tomaron muestras en el caso del Adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días, en P-01 al aplicar la carga de 7455 Kg, se obtuvo una flexión de 34,95 Kg/cm²; además en P – 02 se aplica una carga de 7623 Kg se obtuvo una flexión de 35,73 Kg/cm²; mientras que en P – 03 se aplica una carga de 7611 Kg se obtuvo una flexión de 35,68 Kg/cm²

Figura 8

Resistencia de Flexión de Adoquines de Concreto



*Fuente:*La figura muestra el nivel de resistencia de flexión de adoquines de concreto.

Tabla 14

Impacto ambiental al elaborar adoquines de concreto

Cuadro comparativo del adoquin tradicional y adoquin + % Desecho				
Adoquines Tradicional		Adoquines + % Desecho		
- Materiales		- Materiales		
- Agregado fino		- Agregado fino		
- Agregado grueso		- Agregado grueso + % Desechos		
- Agua		- Agua		
Ensayos		Ensayos		
Resistencia a la compresión		Resistencia a la compresión + 25% Desecho		
7 días	7 días	14 días	21 días	28 días
f'_c esperado = 217 kg/cm ²	f'_c esperado = 217 kg/cm ²	f'_c esperado = 275 kg/cm ²	f'_c esperado = 298 kg/cm ²	f'_c esperado = 320 kg/cm ²
f'_c obtenido = 222 kg/cm ²	f'_c obtenido = 229 kg/cm ²	f'_c obtenido = 282 kg/cm ²	f'_c obtenido = 301 kg/cm ²	f'_c obtenido = 334 kg/cm ²
14 días	Resistencia a la compresión + 45% Desecho			
f'_c esperado = 275 kg/cm ²	7 días	14 días	21 días	28 días
f'_c obtenido = 291 kg/cm ²	f'_c esperado = 217 kg/cm ²	f'_c esperado = 275 kg/cm ²	f'_c esperado = 298 kg/cm ²	f'_c esperado = 320 kg/cm ²
	f'_c obtenido = 221 kg/cm ²	f'_c obtenido = 277 kg/cm ²	f'_c obtenido = 300 kg/cm ²	f'_c obtenido = 332 kg/cm ²
f'_c esperado = 298 kg/cm ²	Resistencia a la compresión 60%			
f'_c obtenido = 303 kg/cm ²	7 días	14 días	21 días	28 días
	f'_c esperado = 205 kg/cm ²	f'_c esperado = 256 kg/cm ²	f'_c esperado = 298 kg/cm ²	f'_c esperado = 320 kg/cm ²
	f'_c obtenido = 229 kg/cm ²	f'_c obtenido = 282 kg/cm ²	f'_c obtenido = 301 kg/cm ²	f'_c obtenido = 323 kg/cm ²

Resistencia a la flexión	
Adoquin tradicional (7 días)	
	$M1 = 20.95 \text{ kg/cm}^2$
	$M2 = 21.19 \text{ kg/cm}^2$
	$M3 = 22.17 \text{ kg/cm}^2$
Adoquin + 25 Desecho (14 días)	
	$M1 = 25.78 \text{ kg/cm}^2$
	$M2 = 26.20 \text{ kg/cm}^2$
	$M3 = 24.42 \text{ kg/cm}^2$
Adoquin + 45 Desecho (21 días)	
	$M1 = 30.23 \text{ kg/cm}^2$
	$M2 = 31.98 \text{ kg/cm}^2$
	$M3 = 31.83 \text{ kg/cm}^2$
Adoquin + 60 Desecho (28 días)	
	$M1 = 34.95 \text{ kg/cm}^2$
	$M2 = 35.73 \text{ kg/cm}^2$
	$M3 = 35.68 \text{ kg/cm}^2$
Impacto Ambiental	

Producción 1000 millones de toneladas de CO ₂ al elaborar materiales de construcción con materiales tradicionales.	Desecho inescrupuloso de aproximadamente 450 millones de toneladas de desecho de concreto.
---	--

Fuente: La tabla muestra el impacto ambiental que origina elaborar muestras de adoquin con desechos de concreto.

Como se puede apreciar en la Tabla 14; el adoquin tradicional es elaborado con agregado fino, grueso y agua; no obstante, para el adoquin en estudio se incorporaron porcentajes de 25%, 45% y 60% de desechos de concreto. Los resultados muestran que el adoquin tradicional supera los valores esperados; asimismo, el adoquin con desechos alcanzó en sus propiedades mecánicas valores deseados; beneficiando de tal manera al medio ambiente; ya que se hizo uso de un menor porcentaje de recursos naturales (producción anual de 1000 millones de toneladas); y se emplearon materiales que anualmente se desechan 450 millones de toneladas; por lo que la emisión de agentes contaminantes será aun mayor.

V. DISCUSIÓN

En el presente acápite se llevará a cabo la discusión, teniendo en cuenta los anteriores resultados; por ende, se procederá a triangular la información (trabajos previos, bases teóricas, resultados). Del mismo modo, se manifestará acorde a los objetivos plasmados en el proyecto de investigación.

Ahora bien, en el **objetivo determinar si la reutilización de desechos de concreto que influye en las propiedades físicas de los adoquines**, se obtuvo lo siguiente: De acuerdo a los ensayos realizados y el diseño de mezcla por el método del comité 211 ACI; se determinó que las proporciones empleadas de 0%, 25%, 45%, 60% para elaborar las muestras de adoquín cumplen con las normas establecidas y los requerimientos necesarios que debe cumplir el adoquín al ser sometidos a ensayos para establecer sus propiedades físicas. Seguidamente, de los ensayos realizados se observó que el análisis granulométrico por tamizado, en el caso del tamizado fino resalta el tamiz N°16" con 1,18 mm que presenta un peso retenido de 315, un porcentaje retenido de 31,28%; un porcentaje acumulado retenido de 43,2% y un porcentaje acumulado que pasa de 56,8%. En cuanto, del tamizado grueso resalta el tamiz N°04' con 4,75 mm que presenta un peso retenido de 425, un porcentaje retenido de 67,2%; un porcentaje acumulado retenido de 75,8% y un porcentaje acumulado que pasa de 24,2%. Al mismo tiempo, se observa el análisis granulométrico por tamizado del desperdicio, donde resalta el tamiz N°04 con 4,75 mm que presenta un peso retenido de 175, un porcentaje retenido de 66,3%; un porcentaje acumulado retenido de 79,5% y un porcentaje acumulado que pasa de 20,5%. Por lo cuál se acepta, el estudio de Sharba et al. (2021), donde afirma los RCD en porcentajes adecuados; este caso 22% mejoró las muestras en términos de propiedades físicas en comparación a las muestras de control.

Luego, respecto al objetivo, **determinar si la reutilización de desechos de concreto que influye en las propiedades mecánicas de los adoquines** se obtuvo lo siguiente: Las muestras de Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días se tiene un fc obtenido 222 Kg/cm² y fc esperado 217 Kg/cm² esto es una diferencia de 5 Kg/cm². Para el adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días se tiene un fc obtenido 229

Kg/cm² y fc esperado 217 Kg/cm² esto es con una diferencia de 12 Kg/cm². Para el adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días se tiene un fc obtenido 221 Kg/cm² y fc esperado 217 Kg/cm² esto es con una diferencia de 4 Kg/cm². Finalmente, para el adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 7 días se tiene un fc obtenido 205 Kg/cm² y fc esperado 217 Kg/cm² esto es con una diferencia de -12 Kg/cm².

Luego, en el caso del Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días se tiene un fc obtenido 291 Kg/cm² y fc esperado 275 Kg/cm² esto es una diferencia de 16 Kg/cm². Para el adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días se tiene un fc obtenido 282 Kg/cm² y fc esperado 275 Kg/cm² esto es con una diferencia de 7 Kg/cm². Para el adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días se tiene un fc obtenido 277 Kg/cm² y fc esperado 275 Kg/cm² esto es con una diferencia de 2 Kg/cm². Finalmente, para el adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 14 días se tiene un fc obtenido 256 Kg/cm² y fc esperado 275 Kg/cm² esto es con una diferencia de -19 Kg/cm².

Posteriormente, para las muestras de Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días se tiene un fc obtenido 303 Kg/cm² y fc esperado 298 Kg/cm² esto es una diferencia de 5 Kg/cm². Para el adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días se tiene un fc obtenido 301 Kg/cm² y fc esperado 298 Kg/cm² esto es con una diferencia de 3 Kg/cm². Para el adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días se tiene un fc obtenido 300 Kg/cm² y fc esperado 298 Kg/cm² esto es con una diferencia de 2 Kg/cm². Finalmente, para el adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 21 días se tiene un fc obtenido 301 Kg/cm² y fc esperado 298 Kg/cm² esto es con una diferencia de 3 Kg/cm².

Para finalizar, para muestras en el caso del Adoquín + 0% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días se tiene un fc obtenido 338 Kg/cm² y fc esperado 320 Kg/cm² esto es una diferencia de 18 Kg/cm². Para el adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días se tiene un fc obtenido 334 Kg/cm² y fc esperado 320 Kg/cm² esto es con una diferencia de 14 Kg/cm². Para el adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm²

aplicado 28 días se tiene una carga de 66389 con un f_c obtenido 332 Kg/cm² y f_c esperado 320 Kg/cm² esto es con una diferencia de 12 Kg/cm². Finalmente, para el adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm² aplicado 28 días se tiene un f_c obtenido 323 Kg/cm² y f_c esperado 320 Kg/cm² esto es con una diferencia de 3 Kg/cm². Por ello, en base a los resultados obtenidos se puede evidenciar que la resistencia a la compresión supera a la resistencia estimada; tal y como lo afirma Olofinnade et al (2021), donde de acuerdo a su investigación menciona que la adición de residuos de concreto en reemplazo del agregado permitió alcanzar un incremento significativo en su resistencia a la compresión a los 28 días, siendo el porcentaje un 40%. Por otro lado, su resistencia a la tracción aumento hasta un 10% con la adición del 20% de RCD. Igual modo, Ashwini & Sheetal (2021), concuerda y afirma que incorporación de un 25%, 30% de residuos de concreto permite alcanzar óptimos resultados respecto a la resistencia a la compresión de los adoquines. Añadiendo a las otras investigaciones, Carrasco (2018), coincide y manifiesta que la aplicación de RCD brinda alta resistencia a la compresión, estableciendo de tal manera un elemento que cumple con los estándares de calidad.

Por otra parte, **respecto a la resistencia a la flexión de los adoquines** se mostró lo siguiente: en el caso del Adoquín 0% FC 320 Kg/cm²; en P-01, se obtuvo una flexión de 20,95 Kg/cm²; además en P – 02 se obtuvo una flexión de 21,19 Kg/cm²; mientras que en P – 03 se obtuvo una flexión de 22,17 Kg/cm². Además, se realizaron las pruebas considerando Adoquín + 25% de desechos de concreto 320 Kg/cm², en P-01 se obtuvo una flexión de 26,20 Kg/cm²; además en P – 02 se obtuvo una flexión de 26,20 Kg/cm²; mientras que en P – 03 se obtuvo una flexión de 24,42 Kg/cm². También, se realizaron las pruebas considerando Adoquín + 45% de desechos de concreto 320 Kg/cm², en P-01, se obtuvo una flexión de 30,23 Kg/cm²; además en P – 02 se obtuvo una flexión de 31,98 Kg/cm²; mientras que en P – 03 se obtuvo una flexión de 31,83 Kg/cm². Finalmente, se realizaron las pruebas considerando Adoquín + 60% de desechos de concreto 320 Kg/cm², en P-01, se obtuvo una flexión de 34,95 Kg/cm²; además en P – 02 se obtuvo una flexión de 35,73 Kg/cm²; mientras que en P – 03 se obtuvo una flexión de 35,68 Kg/cm². En consecuencia, en base a los datos ya detallados se puede corroborar que la mejor resistencia a la flexión se obtuvo

cuando se incorporó el 60% de desechos de concreto, ya que se obtuvo un resistencia a la flexión de 35.73 kg/cm²; dejando así en evidencia que se puede obtener la resistencia esperada de acuerdo a reglamento. Además, según, Abiola et al (2021), señala que la resistencia a la flexión del adoquín ha ido en incremento con la mayor cantidad de los días de curado, no obstante; cuando se incorporan los porcentajes que no son los adecuados sus propiedades mecánicas tienden a disminuir. Igual modo, Maguiña (2021), concuerda y afirma que la resistencia a la flexión del adoquin dependerá en gran medida del porcentaje que se adicione, puesto que en su estudio solo con la incorporación del 35% de los desechos de concreto cumple con lo estipulado por la norma; sin embargo, de acuerdo a nuestra investigación solo se cumple con la resistencia adecuada al incorporarse el 60% de desechos.

VI. CONCLUSIONES

Para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de adoquines de tránsito peatonal con RDC se concluye que:

Al fabricar adoquines en proporciones de 0%, 25%, 45%, y 60% de RCD, dichas muestras se sometieron a ensayos de dimensional (largo, ancho, alto), absorción, compresión y flexión; donde se muestra que las características físico-mecánicas son aceptables según la norma NTP 399.611, quedando demostrado que la reutilización de desechos de concreto es favorable, para reemplazar los agregados.

Además, se concluye que los RCD en porcentajes adecuados; este caso 25% mejora las muestras en términos de propiedades físicas en comparación a las muestras de control. Seguidamente, respecto a las propiedades mecánicas con la adición de RCD se muestra que la adición de 0% de RDC brinda un $f_c = 229 \text{ Kg/cm}^2$ a los 7 días con la adición del 25% de RDC, luego, a los 14 días el máximo f_c fue 291 Kg/cm^2 con el 0% de RDC, seguidamente a los 21 días el $f_c = 303 \text{ Kg/cm}^2$ con el 0% de RDC y para culminar durante los 28 días se obtuvo un $f_c = 338 \text{ Kg/cm}^2$ con el 0% de RDC. Luego, respecto a la resistencia a la flexión, se obtuvo que la mejor fue con la adición del 60% de RDC, ya que se obtuvo una resistencia a la flexión de 35.73 kg/cm^2 , superando la resistencia establecida acorde a la norma.

Finalmente, se concluye que el mejor porcentaje que se puede añadir es del 60%, dado que la adición de dicho material ha permitido obtener resultados favorables en sus propiedades mecánicas, tal como se indica en los resultados anteriormente explicados.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los futuros investigadores que al elaborar adoquines para tránsito peatonal tengan en cuenta cual es la proporción optima, en este caso de RDC que se debe adicionar; a su vez, se podrá contar con un nuevo elemento que puede convertirse en un material viable para que pueda ser incorporado en la fabricación de materiales de construcción como son los adoquines.
- Se recomienda hacer más investigaciones con la incorporación del RDC, ya que de esta manera permitirá que se siga estudiando el comportamiento tanto físico y mecanico del adoquin. Además, al encontrarse resultados favorables puede usarse como elementos constituyentes para su continua producción.
- Se recomienda seguir fomentando el uso de materiales alternos para la fabricación de adoquines con fines de pavimentación, dado que de esta manera se estaría reduciendo la contaminación ambiental que en la actualidad se origina por el uso excesivo de materiales tradicionales y que a su vez se está agotando.

REFERENCIAS

- Abiola, Igba, Alayaki, & Gbadewole. (2021). Performance evaluation of polypropylene granules: A partial replacement for sand in a steel slag concrete block pavement. *Scientific African*, 14, e01018. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e01018>
- Afshari, A., Ayati, E., & Barakchi, M. (2021). Evaluating the effects of external factors on pedestrian violations at signalized intersections (a case study of Mashhad, Iran). *IATSS Research*, 45(2), 234-240. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2020.10.004>
- Amorós , J., Centurión, M., & Hoyos, M. (2019). Uso de material reciclado en la fabricación de concreto. *Revista Caxamarca*, 16(2), 37 - 43.
- Ann, G., I., A., Nithya , J., Sneha, J., Vineetha, U., Maneesha, M., Sophia, R., & Thomas, M. (2022). Influence of Using Waste Materials as Partial Replacement of Coarse Aggregates in Concrete Paver Blocks. *Lecture Notes in Civil Engineering.*, 193, 841 - 853. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87379-0_63
- Ashwini, P., & Sheetal, S. (2021). Feasibility of sustainable construction materials for concrete paving blocks: A review on waste foundry sand and other materials. *Materials Today: Proceedings*, 43(2), 1552-1561. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.09.402>
- Balegamire, C., Nkuba, B., & Dable, P. (2022). Production of gold mine tailings based concrete pavers by substitution of natural river sand in Misisi, Eastern Congo. *Cleaner Engineering and Technology.*, 7, 100427. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100427>
- Carrasco, R. (2018). *Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental*. Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Quito. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14857>

- Ceballos, S., González, D., & Sánchez, J. (2021). Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición (RC&D) Generados en la Universidad del Valle Sede Meléndez para la Fabricación de Adoquines. *Revista ION*, 34(1), 27-35. <https://doi.org/https://doi.org/10.18273/revion.v34n1-2021003>
- Chafloque, W. (2019). *Reaprovechamiento de residuos de construcción y demolición en el caso urbano de Chiclayo*. Tesis de Maestría, Universidad de Chiclayo, Trujillo. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15873>
- Chiavenato, I. (2014). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México DF, México: Editorial McGraw-Hill.
- Cho, D., Han, E., Gong, J., & Park, S. (2019). Experimental Investigation on the Application of Ultra-Rapid-Hardening Mortar for Rigid Small Element Pavement. *Advances in Materials Science & Engineerin*, 2019(2625437), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2019/2625437>
- Consamollo, V. (2019). *Residuos de Concreto de Construcción para Fabricación de adoquines en pavimentos, San Isidro - Lima*. Tesis de Grado, Universidad Peruana Los Andes, Lima. https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1282/T037_08597037_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Córdova, K., & Cruz, L. (2020). Factores que influyen en el desgaste del Pavimento de la Av. Ramón Castilla en Chulucanas- Piura 2019. *INGENIERÍA*, 7(1), 1-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.26495/icti.v7i1.1353>
- Cuenca, K., & Sepúlveda, X. (2021). *Elaboracion de probetas a base de RCD de laboratorio de concreto para adoquines peatonales en el Municipio de Girardot, Cundinamarca*. Tesis de Grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Girardot. https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/13632/2/T.IC_CuencaKarina-sepulvedaXiomara_2021.pdf
- Dang, J., & Zhao, J. (2019). Influence of waste clay bricks as fine aggregate on the mechanical and microstructural properties of concrete. *Construction &*

Building Materials, 228, 116757.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116757>

Di Mascio, P., Moretti, L., & Capannolo, A. (2019). Concrete block pavements in urban and local roads: Analysis of stress-strain condition and proposal for a catalogue. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 6(6), 557-566. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtte.2018.06.003>

Elías, J., Flores, J., Barrera, R., & Reyna, C. (2020). Effect of the use of recycled concrete aggregates on the environment and housing construction in Huamachuco city. *Puriq*, 2(1), 16–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.37073/puriq.2.1.68>

Espinel, L., Ladino, O., & Iguarán, L. (2018). Diagnóstico de los efectos generados por el tráfico de largo destino en la malla vial del municipio de Cachipay, Cundinamarca. *Tecnura*, 22(56), 62-75. <https://doi.org/doi:http://dx.doi.org/10.14483/22487638.13761>

Esteban, K. (2018). *Reaprovechamiento de los residuos de construcción y demolición, como agregado reciclado para la elaboración de adoquines, 2018*. Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo, Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28021>

Gálvez, J., & Istrate, R. (2020). Construction and demolition waste management. *Advances in Construction and Demolition Waste Recycling*, 51-68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819055-5.00004-8>

Gencel, O., Koksall, F., Özel, C., & Brostow, W. (2018). Combined effect of fly ash and waste ferrochromium on properties of concrete. *Construction and Building Materials*, 633–640.

Gómez, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas.

Gouveia, N., Faria, D., & Ramos, A. (2019). Assessment of SFRC flat slab punching behaviour - Part I: Monotonic vertical loading. *Magazine of Concrete Research*, 71(11), 587 - 598. <https://doi.org/10.1680/jmacr.17.00343>

- Hastuty, & Nursyamsi. (2018). Comparison of compressive strength of paving block with a mixture of Sinabung ash and paving block with a mixture of lime. *Materials Science and Engineering*, 309, 012011. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/309/1/012011>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (5ª.ed)*. Mexico: Cengage Learning, Editores.
- Hidayah, N., Putra, R., & Md, H. (2018). Physical Properties of Porous Concrete Paving Blocks with Different Sizes of Coarse Aggregate. *Advanced Materials Research*, 1113, 86-92. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1113.86>
- Hirooka, A., Vargas, F., Júnior, P., & Barbosa, H. (2019). Effect of variation of the average daily volume and traffic growth rate on flexible pavements performance. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(1), 58-68. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000100058>.
- Hossein, A., Vernon R., S., Junxing, Z., & Hang, L. (2020). Performance evaluation of geosynthetic reinforced flexible pavement: a review of full-scale field studies. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 14(1), 30-42. <https://doi.org/10.1007/s42947-020-0019-y>
- Hossiney, N., Kiran, H., Krishna, M., & Govindaraju, S. (2020). Alkali-activated concrete paver blocks made with recycled asphalt pavement (RAP) aggregates. *Case Studies in Construction Materials*, 12, e00322. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cscm.2019.e00322>
- Hossiney, N., Sepuri, H., Mohan, M., Chandra, S., Lakshmin, S., H., T., & Hussain, R. (2020). Geopolymer concrete paving blocks made with Recycled Asphalt Pavement (RAP) aggregates towards sustainable urban mobility development. *Cogent Engineering*, 7(1), 1-21. <https://doi.org/10.1080/23311916.2020.1824572>
- Hussain, I., Ali, B., Usman, M., Riaz, S., & Ali, A. (2021). Engineering properties of factory manufactured paving blocks utilizing steel slag as cement replacement. *Case Studies in Construction Materials*, 15, e00755. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00755>

- Kaliyavaradhan, S., Ling, T., & Mo, K. (2020). Valorization of waste powders from cement-concrete life cycle: A pathway to circular future. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122358. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122358>
- Kılıç,, B., & Biçer, P. (2022). Experimentally investigating the usability of waste interlocking concrete paver in the plant-mix base layer. *Journal of the Faculty of Engineering & Architecture of Gazi University.*, 37(3), 1309-1323. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.937944>
- Kumar, G., Chandra, R., & Shrivastava, S. (2022). Sustainable precast concrete blocks incorporating recycled concrete aggregate, stone crusher, and silica dust. *Journal of Cleaner Production*, 362, 132354. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132354>
- Lalitha , G., Sashidhar , C., & Ramachandrudu , C. (2020). Evaluation of mechanical properties on m30 concrete crushed waste glass as fine aggregate. *Journal of Green Engineering*, 10(9), 5242 - 5249.
- Leão, B., Peixoto, L., & Santos, C. (2018). Life cycle assessment of concrete paving blocks using electric arc furnace slag as natural coarse aggregate substitute. *Journal of Cleaner Production*, 178, 176-185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.007>
- Lei, J., Huang, B., & Huang, Y. (2020). Life cycle thinking for sustainable development in the building industry. *Life Cycle Sustainability Assessment for Decision-Making*, 125-138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818355-7.00006-3>
- Maguiña, D. (2021). *Escombros de construcción y su influencia en el comportamiento físico – mecánicas en adoquines de tránsito ligero, Lima – 2021*. Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo, Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85459>
- Méndez, C. (2018). *Metodología de La Investigación*. México: Editorial Limusa.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). Reglamento Nacional de Edificaciones. *Instituto de la Construcción y Gerencia*, 79-110. Retrieved Abril 25, 2021, from <https://cdn->

web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo2/05_CE/Pavimentos_Urbanos.pdf

- Noor, T., Javid, A., Hussein, A., & Mohsin, S. (2020). Las industrias de la construcción juegan un papel importante en el desarrollo sostenible de Para la construcción sustentable, el mayor problema es el manejo de los residuos, ya que la industria de la construcción requiere más fuentes naturales y energía (. *Urban Ecology*, 14, 239-263. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820730-7.00014-8>
- Numan, S., Babu, D., Hossiney, N., & Mustafa, M. (2022). Strength and durability properties of geopolymer paver blocks made with fly ash and brick kiln rice husk ash. *Case Studies in Construction Materials*, 16, e00800. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00800>
- Ñaupas, H., Mejia, E., Novoa, E., & Willagomez, A. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – cualitativa y redacción de tesis*. Bogotá: Ediciones de la Universidad de Bogotá.
- Ogunkunbi, G., & Jimoh, Y. (2019). Design and Economic Analysis of a Flexible Pavement on a Geosynthetic Reinforced Subgrade. *Journal of Applied Sciences & Environmental Management.*, 23(1), 121-125. <https://doi.org/10.4314/jasem.v23i1.18>
- Olofinnade, O., Morawo, A., Okedairo, O., & Kim, B. (2021). Solid waste management in developing countries: Reusing of steel slag aggregate in eco-friendly interlocking concrete paving blocks production. *Case Studies in Construction Materials*, 14, e00532. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00532>
- Osmani, M., & Villoria, P. (2019). Current and Emerging Construction Waste Management Status, Trends and Approaches. *Waste (Second Edition)*, 6, 365-380. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815060-3.00019-0>
- Poveda, E., Yu, R., Tarifa, M., Ruiz, G., Cunha, V., & Barros, J. (2019). Rate effect in inclined fibre pull-out for smooth and hooked-end fibres: a

- numerical study. *International Journal of Fracture*, 223, 135-149.
<https://doi.org/10.1007/s10704-019-00404-7>
- Rachman, A., Akbar, M., Lando, A., & Irmawaty, R. (2020). Evaluation of sustainable concrete paving blocks incorporating processed waste tea ash. *Case Studies in Construction Materials*, 12, e00325.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cscm.2019.e00325>
- Rengel, W., & Giler, M. (2018). Publicar investigación científica metodología y desarrollo. *Editorial Mar Abierto.*, 12-23.
- Robles, L. (2018). *Geomalla biaxial para optimizar base y subbase de pavimento flexible en la Av. Camino del Inca Izquierdo, distrito de Ventanilla en 2018*. Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/24979>
- RPP Noticias. (2022). *Renacer de los escombros: Residuos de construcción y demolición pueden ser reusados para crear infraestructura urbana*. RPP Noticias: <https://rpp.pe/campanas/valor-compartido/renacer-de-los-escombros-residuos-de-construccion-y-demolicion-pueden-ser-reusados-para-crear-infraestructura-urbana-noticia-1400754>
- Saleh, M., & Van de Walt, J. (2018). Evaluation of the structural capacity of rigid pavements at the network level. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 1-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/cjce-2018-0363>
- Sanchez, M. (2019). *Análisis de las propiedades físicas-mecánicas del adoquinado de concreto y bloques de asfalto con material reciclado de neumático para pavimento de tránsito liviano, Lima 2019*. Tesis Ingeniería Civil, Universidad César Vallejo, Lima. Retrieved Junio 27, 2021, from <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45576>
- Shakhan, M., Topal, A., & Sengoz, B. (2021). A methodology for implementation of the mechanistic-empirical rigid pavement design in Turkey. *Turkish Journal of Science & Technology*, 16(1), 1-10.
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=62188ab6-e3a4-4c60-bcd9-3bad8ad7403f%40sessionmgr4008>

- Sharba, A., Abu, A., & Hason, M. (2021). Shear behavior of exploiting recycled brick waste and steel slag as an alternative aggregate for concrete production. *Materials Today: Proceedings.*, 42, 2621 - 2628. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.591>
- Silva, R., & Sunitha, V. (2022). Mechanical and microstructural study on interlocking concrete block pavers using waste granite dust. *International Journal of Pavement Engineering.*, 23(2), 358-371. <https://doi.org/10.1080/10298436.2020.1746312>
- Siva, A., Sai, A., & V., S. (2021). Mechanical and structural performance evaluation of pervious interlocking paver blocks. *Construction and Building Materials*, 292, 123438. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123438>
- Sumit, N., & Ransinchung, G. (2021). Performance evaluation and sustainability assessment of precast concrete paver blocks containing coarse and fine RAP fractions: A comprehensive comparative study. *Construction and Building Materials*, 300, 124042. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124042>
- Thomas, A., Ramaswamy, K., Nair, A., Padmanabhan, R., Isac, T., & Anilkumar, V. (2020). Strength of concrete with wood ash and waste glass as partial replacement materials. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 491(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/491/1/012040>
- Ticeran, J. (2021). *Elaboración de prefabricados para uso peatonal con residuos de concreto triturado como agregado grueso en el distrito de Lambayeque, 2019*. Tesis de Grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/4509>
- Torres, Y. (2016). *Caracterización del financiamiento y la capacitación de las Mype turísticas-rubro hospedajes, distrito Sullana*. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/1082>

- Udawattha, C., Galabada, H., & Halwatura, R. (2018). Mud concrete paving block for pedestrian pavements. *Case Studies in Construction Materials*, 7, 249-262. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cscm.2017.08.005](https://doi.org/10.1016/j.cscm.2017.08.005)
- Vara, A. (2012). *7 Pasos para una tesis exitosa*. <https://www.administracion.usmp.edu.pe/investigacion/files/7-PASOS-PARA-UNA-TESIS-EXITOSA-Desde-la-idea-inicial-hasta-la-sustentaci%C3%B3n.pdf>
- Vila, P., Pereyra, M., & Gutiérrez, Á. (2018). Compressive strength in concrete paving blocks. Results leading to validate the test in half-unit specimens. *Revista ALCONPAT*, 7(3), 247-261.
- Zheng, Y., Elefteriadou, L., Chase, T., Schroeder, B., & Sisiopiku, V. (2018). Pedestrian Traffic Operations in Urban Networks. *Transportation Research Procedia*, 15, 137-149. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.012](https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.012)
- Zidol, B. A., T. Tognonvi, M., & Tagnit Hamou, A. (2021). Concrete incorporating glass powder in aggressive environments. *ACI materials journal*, 118(2), 43-51. <https://doi.org/10.14359/51729326>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Desechos de Concreto	Según Gencel et al (2018) Es sin duda la mejor alternativa para reducir el impacto que puede sufrir el medio ambiente por el consumo de materias primas y la generación casi aleatoria de residuos.	Los desechos de concreto al agregarse al nuevo adoquin se obtendran en cuatro tipos de mezclas 0%,25%,45% y 60%.	Clasificación de los desechos de concreto	Reaprovechables No reaprovechables Granulometría	Razón
			Porcentaje de Mezcla	M1: Sin agregado de desecho de concreto M2: 25% de agregado de desecho de concreto M3: 45% de agregado de desecho de concreto M4: 60% de agregado de desecho de concreto	Razón
Propiedades física y mecánicas de adoquines	El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019) son elementos ensamblados a base de concreto; sin embargo, para su elaboración se debe tener en cuenta cada una de las especificaciones que demanda la NTP 399.611.	Los nuevos adoquines se medirán por sus dimensiones, peso, color y absorción de agua como propiedades físicas y como mecánicas la resistencia a la comprensión y flexión que se medirá en %.	Propiedades Físicas	Dimensiones Peso Color Absorción de agua	Razón
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la comprensión Flexión	Razón

ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Planteamiento del problema	Objetivos de la investigación	Hipótesis de la investigación	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
General	General	General	Desechos de Concreto	Clasificación de los desechos de concreto	Reaprovechables No reaprovechables Granulometría	fichas de observación	Tipo de Investigación aplicada Enfoque de Investigación: Cuantitativo Nivel de investigación: Explicativo
¿De qué manera la incorporación de la reutilización de desechos de concreto mejoraran las propiedades físicas y mecánicas para la elaboración de adoquines para tránsito peatonal en la Provincia Chiclayo – 2022?	Analizar si la incorporación de desechos de concreto en la elaboración de adoquines mejora el comportamiento físico y mecánico para ser utilizados como tránsito peatonal, Chiclayo – 2022.	El adoquín con la adición de desecho de concreto reutilizado presenta mejoras en las propiedades físicas y mecánicas respecto al adoquín convencional.		Porcentaje de Mezcla	Mezcla 1: Sin agregado de desecho de concreto Mezcla 2: 25% de agregado de desecho de concreto Mezcla 3: 45% de agregado de desecho de concreto Mezcla 4: 60% de agregado de desecho de concreto	fichas de observación	
Específico	Específico	Específico		Propiedades física y mecánicas de adoquines	Propiedades Físicas	Dimensiones Peso Color Absorción de agua	
¿De qué manera la reutilización de desecho de concreto influye en las propiedades físicas de los adoquines?	Determinar si la reutilización de desechos de concreto que influye en las propiedades físicas de los adoquines	El adoquín con adición de desecho de concreto reutilizado tiene propiedades físicas superiores al adoquín de concreto convencional	Propiedades Mecánicas		Resistencia a la comprensión Flexión	fichas de observación Ensayos	Técnica: Recolección de datos a través de la observación
¿De qué manera la reutilización de desecho de concreto influye en las	Determinar si la reutilización de desechos de concreto que influye en las	el adoquín con adición de desecho de concreto reutilizado tiene					

propiedades mecánicas de los adoquines?	propiedades mecánicas de los adoquines	propiedades mecánicas superiores al adoquín de concreto convencional						<p>Población, la carretera San José donde se visualizan desechos de concreto, casas y edificios en proceso de construcción de la ciudad de Chiclayo.</p> <p>Muestra: Por tanto, la muestra será de 72 adoquines generados en base a porcentajes de: 0%, 25%, 45% y 60% con y sin desecho de concreto.</p>
¿De qué manera influye la Reutilización de los desechos de concreto en el impacto ambiental?	Determinar la influencia de la reutilización de los desechos de concreto en el impacto ambiental.	la reutilización de desechos de concreto influyen en el impacto ambiental.						

ANEXO 3. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC – 03743 - 2022



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 03743 - 2022

Proforma : 8768A Fecha de Emisión : 2022-07-23

SOLICITANTE : GRUPO LLIFI E.I.R.L.
Dirección : CAL. SAN MARTIN NRO. 800 CENTRO DE SAN JOSE - LAMBAYEQUE - SAN JOSE -

EQUIPO : HORNO
Marca : YU - FENG
Modelo : STHX - 1A
Número de Serie : 11095
Identificación : N° 2
Procedencia : NO INDICA
Circulación del aire : Ventilación forzada

Ubicación : LABORATORIO SUELOS

Fecha de Calibración : 2022-07-21

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	DIGITAL	0 °C a 400 °C	0,1 °C
Selector	DIGITAL	0 °C a 400 °C	0,1 °C

LUGAR DE LA CALIBRACIÓN
Instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L.

METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, Junio 2009: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático" publicada por el SNM/INDECOPI.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Temperatura	Humedad	Tensión
Inicial	23.2 °C	75 %hr	220 V
Final	23.6 °C	75 %hr	220 V

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

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

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de

Instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

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

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

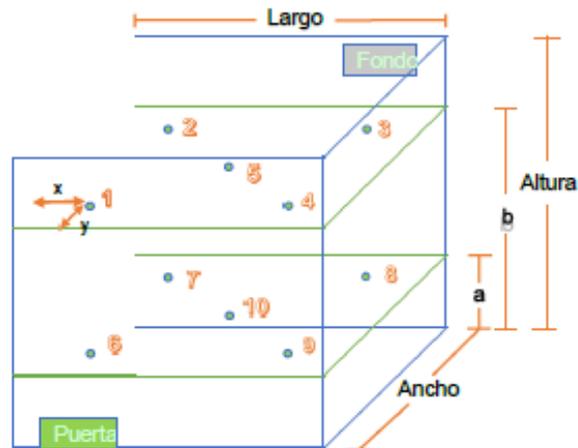
Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado : TC - 03743 - 2022

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrones de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,16 °C.	LT - 0346 - 2021 Abril 2021

UBICACIÓN DE LOS SENSORES DENTRO DEL MEDIO ISOTERMO



Largo : 45.0 cm a : 12.0 cm x : 6.0 cm
 Ancho : 35.0 cm b : 30.0 cm y : 5.0 cm
 Altura : 45.0 cm

Los termopares 5 y 10 se ubicaron en el centro de su respectivos niveles.
 El medio isoterma tenía 2 parrillas al momento de iniciar la calibración.

NOMENCLATURA DE ABREVIATURAS

t	: Instante de tiempo en minutos.	T.PROM	: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de Promedio
I	: Indicación del termómetro del equipo.	Tprom	: de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante
T. MÁX	: Temperatura máxima por sensor	DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.
T. MIN	: Temperatura mínima por sensor		
T. max	: Temperatura máxima para un instante dado.		
T. min	: Temperatura mínima para un instante dado.		

Certificado : TC - 03743 - 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN (1ER PUNTO DE CALIBRACIÓN)

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador/ Selector	Tiempo de Calentamiento Estabilización	Porcentaje de carga	Descripción de la carga
110 °C ± 5 °C	110 °C	30 MIN	30%	ENVASES DE ACERO

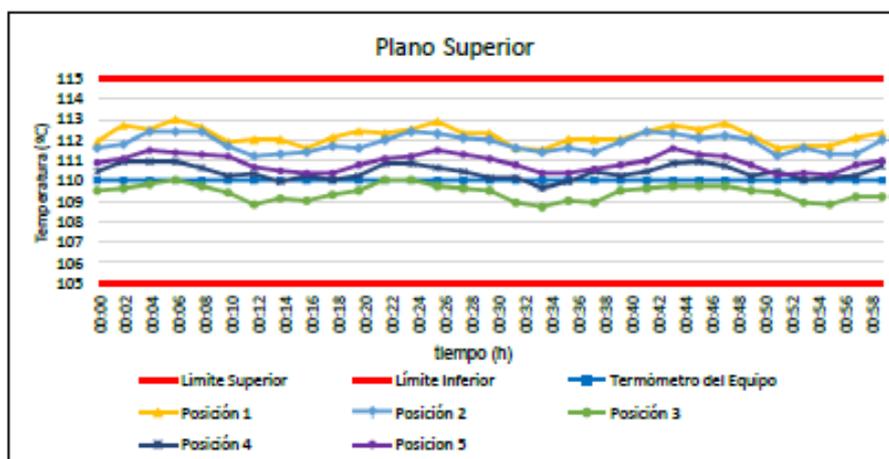
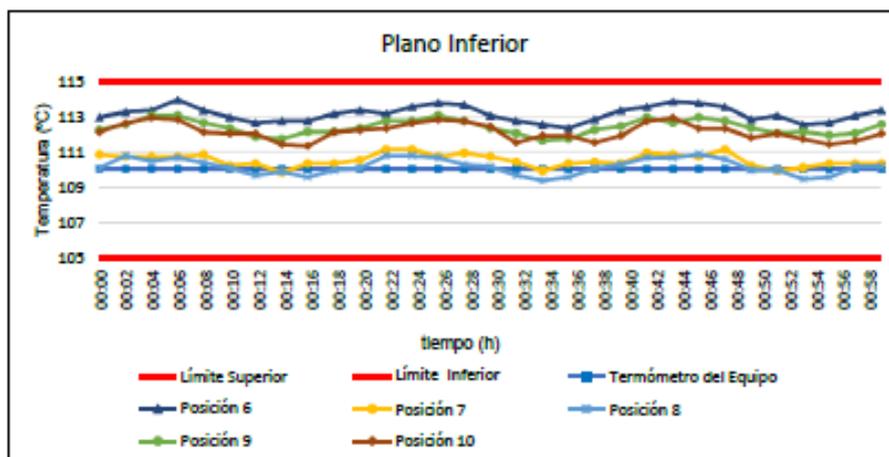
t (h)	l (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} - T _{mín} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110.0	111.9	111.6	109.5	110.4	110.9	112.9	110.8	110.0	112.2	112.1	111.3	3.4
00:02	110.0	112.7	111.8	109.6	110.9	111.1	113.2	110.7	110.7	112.5	112.6	111.6	3.6
00:04	110.0	112.5	112.4	109.8	110.9	111.4	113.3	110.7	110.4	113.0	112.9	111.8	3.5
00:06	110.0	113.0	112.4	110.0	110.9	111.3	113.9	110.7	110.6	113.0	112.8	111.9	3.9
00:08	110.0	112.6	112.4	109.7	110.6	111.3	113.3	110.8	110.3	112.6	112.1	111.6	3.6
00:10	110.0	111.9	111.7	109.4	110.2	111.2	112.9	110.2	110.0	112.3	112.0	111.3	3.5
00:12	110.0	112.0	111.2	108.8	110.3	110.7	112.6	110.3	109.6	111.8	112.0	111.1	3.8
00:14	110.0	112.0	111.3	109.1	109.9	110.5	112.7	109.8	109.8	111.7	111.4	110.9	3.6
00:16	110.0	111.6	111.4	109.0	110.2	110.4	112.7	110.3	109.5	112.1	111.3	110.9	3.7
00:18	110.0	112.1	111.7	109.3	110.0	110.4	113.1	110.3	109.9	112.1	112.1	111.1	3.8
00:20	110.0	112.4	111.6	109.5	110.2	110.8	113.3	110.5	110.0	112.3	112.2	111.4	3.8
00:22	110.0	112.3	112.0	110.0	110.8	111.1	113.1	111.1	110.7	112.7	112.3	111.6	3.1
00:24	110.0	112.5	112.4	110.0	110.8	111.2	113.5	111.1	110.7	112.7	112.6	111.9	3.5
00:26	110.0	112.9	112.3	109.7	110.6	111.4	113.7	110.7	110.6	113.0	112.8	111.9	4.0
00:28	110.0	112.3	112.1	109.6	110.4	111.3	113.6	110.9	110.2	112.7	112.7	111.6	4.0
00:30	110.0	112.3	112.0	109.5	110.1	111.1	113.0	110.7	110.1	112.3	112.4	111.4	3.5
00:32	110.0	111.6	111.6	108.9	110.1	110.8	112.7	110.4	109.6	112.0	111.5	111.0	3.8
00:34	110.0	111.5	111.4	108.7	109.6	110.4	112.5	109.9	109.3	111.6	111.9	110.8	3.8
00:36	110.0	112.0	111.6	109.0	109.9	110.4	112.3	110.3	109.5	111.7	111.9	111.0	3.3
00:38	110.0	112.0	111.4	108.9	110.4	110.6	112.8	110.4	110.0	112.2	111.5	111.1	3.9
00:40	110.0	112.0	111.9	109.5	110.2	110.8	113.3	110.3	110.2	112.4	111.9	111.3	3.8
00:42	110.0	112.4	112.4	109.6	110.4	111.0	113.5	110.9	110.6	112.9	112.7	111.7	3.9
00:44	110.0	112.7	112.3	109.7	110.8	111.5	113.8	110.8	110.6	112.6	112.9	111.9	4.1
00:46	110.0	112.5	112.1	109.7	110.9	111.3	113.7	110.7	110.8	112.9	112.3	111.8	4.0
00:48	110.0	112.8	112.2	109.7	110.7	111.2	113.5	111.1	110.5	112.7	112.3	111.7	3.8
00:50	110.0	112.2	112.0	109.5	110.2	110.8	112.8	110.2	109.9	112.3	111.8	111.3	3.3
00:52	110.0	111.6	111.2	109.4	110.4	110.3	113.0	109.9	109.9	112.0	112.0	111.1	3.6
00:54	110.0	111.7	111.6	108.9	110.0	110.4	112.5	110.1	109.4	112.1	111.7	110.9	3.6
00:56	110.0	111.7	111.3	108.8	110.1	110.3	112.6	110.3	109.5	111.9	111.4	110.9	3.8
00:58	110.0	112.1	111.3	109.2	110.2	110.8	113.0	110.3	110.1	112.0	111.6	111.1	3.8
T.PROM	110.0	112.2	111.8	109.4	110.4	110.9	113.1	110.5	110.1	112.3	112.1	111.4	
T.MAX	110.0	113.0	112.4	110.0	110.9	111.5	113.9	111.1	110.8	113.0	112.9		
T.MIN	110.0	111.5	111.2	108.7	109.6	110.3	112.3	109.8	109.3	111.6	111.3		
DTT	0.0	1.5	1.2	1.3	1.3	1.3	1.6	1.3	1.5	1.4	1.6		

RESUMEN DE RESULTADOS

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Temperatura Máxima Medida	113,9	0,4
Temperatura Mínima Medida	108,7	0,4
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,7	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,6	0,1
Estabilidad Medida (±)	0,6	0,05
Uniformidad Medida	4,1	0,2

Certificado : TC - 03743 - 2022

GRÁFICA PARA LA TEMPERATURA DE TRABAJO DE 110 °C ± 5 °C



DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS LIMITES ESPECIFICADOS DE TEMPERATURA

Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isoterma:

- Cumple con los límites especificados de temperatura.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperaturas registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del equipo es 0.03 °C.
La estabilidad es considerada igual a la mitad de la máxima DTT.

Fotografía del medio isoterma:



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la Incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%

Fin del Documento

ANEXO 4. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC – 03745 - 2022



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC-03745-2022

PROFORMA : 8768A

Fecha de emisión : 2022 - 07 - 23

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : GRUPO LLIFI E.I.R.L.

Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque - Lambayeque

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO
Marca : TAMIEQUIPOS
Modelo : TM 12
N° Serie : M141104123
Intervalo de Indicación : 120 000 kgf
Resolución : 10 kgf
Ubicación : Laboratorio suelos - asfaltos

Fecha de Calibración : 2022 - 07 - 21

LUGAR DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó en las instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L.

METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación indirecta tomando como referencia la norma ISO 7500-1:2018 Calibración y verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	18,0°C	18,0°C
HUMEDAD RELATIVA	66,0%	66,0%

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

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

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
C.F.P. N° 0316



TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia del DM-INACAL	Manómetro Digital 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP-C-065-2021 Julio 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo	Lectura del equipo Patrón	Error	Incertidumbre
(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)
1000	991,2	-8,8	0,50
2000	1989,9	-10,1	0,50
5000	4992,1	-7,9	0,50
10000	9991,0	-9,0	0,50
15000	14989,7	-10,3	0,50
20000	19979,9	-20,1	0,50
30000	29989,7	-10,3	0,50
50000	49991,2	-8,8	0,50
60010	59978,6	-31,4	0,50
70010	69988,9	-21,1	0,50
80010	79983,1	-26,9	0,50
100020	100043,3	23,3	0,50

OBSERVACIONES.

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 5. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC – 03746 – 2022



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



Certificado de Calibración

TC - 03746 - 2022

Proforma : 8768A Fecha de emisión : 2022-07-23

Solicitante : GRUPO LLIFI E.I.R.L.
Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque -
Lambayeque

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
N° de Serie : 8335410495
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 10 g
División de Verificación : 10 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 200 g
Procedencia : CHINA
Identificación : No Indica
Ubicación : Laboratorio suelos
Variación de ΔT Local : 3 °C
Fecha de Calibración : 2022-07-21

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).

Lugar de calibración
Instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L

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

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CPF: 0318



Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-07157-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-07381-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-08046-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-08047-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-06807-2021 Julio 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

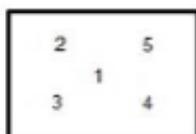
Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,5 °C
Humedad Relativa	75 %	76 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	15 000	6	-1	1	30000	30 000	6	-1
2		15 000	6	-1	2		30 000	6	-1
3		15 000	6	-1	3		30 000	6	-1
4		15 000	6	-1	4		30 000	7	-2
5		15 000	6	-1	5		30 000	7	-2
6		15 000	5	0	6		30 000	7	-2
7		15 000	5	0	7		30 000	7	-2
8		15 000	5	0	8		30 000	7	-2
9		15 000	6	-1	9		30 000	6	-1
10		15 000	6	-1	10		30 000	6	-1
Emax - Emin (g)				1	Emax - Emin (g)				1
e.m.p. ± (g)				20	e.m.p. ± (g)				30

Certificado de Calibración
TC - 03746 - 2022



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,5 °C	23,5 °C
Humedad Relativa	75 %	75 %

N°	Determinación de Eo				Determinación del Error Corregido Ec					e.m.p. ± (g)
	Carga (g)	I	ΔL	Eo	Carga (g)	I	ΔL	E	Ec	
1	100	100	4	1	10000	10 000	5	0	-1	20
2		100	4	1		10 000	5	0	-1	
3		100	5	0		10 000	6	-1	-1	
4		100	5	0		10 000	6	-1	-1	
5		100	4	1		10 000	7	-2	-3	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,5 °C	23,5 °C
Humedad Relativa	75 %	75 %

Carga (g)	Carga Creciente				Carga Decreciente				e.m.p. ± (g)
	I	ΔL	E	Ec	I	ΔL	E	Ec	
100	100	6	-1						
200	200	6	-1	0	200	6	-1	0	10
2 000	2 000	6	-1	0	2 000	7	-2	-1	10
6 000	6 000	6	-1	0	6 000	7	-2	-1	20
8 000	8 000	6	-1	0	8 000	6	-1	0	20
10 000	10 000	5	0	1	10 000	6	-1	0	20
12 000	12 000	5	0	1	12 000	6	-1	0	20
15 000	15 000	5	0	1	15 000	6	-1	0	20
20 001	20 000	6	-2	-1	20 000	5	-1	0	20
25 001	25 000	6	-2	-1	25 000	5	-1	0	30
30 001	30 000	6	-2	-1	30 000	5	-1	0	30

Donde:

I : Indicación de la balanza

ΔL : Carga incrementada

Eo : Error en cero

e.m.p. : Error máximo permitido

E : Error encontrado

Ec : Error corregido

Lectura corregida e Incertidumbre de la balanza

Lectura Corregida	=	$R - 3,97 \times 10^{-6} \times R$
Incertidumbre Expandida	=	$2 \times \sqrt{7,63 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 3,55 \times 10^{-9} \times R^2}$

R : Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración (g)

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 29 990 g para una carga de valor nominal 30000 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento

PGC-16-r09/Diciembre 2019/Rev.05

Página : 3 de 3



Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima

(01) 262 9536
(51) 988 901 065

informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC – 03747 - 2022



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



Certificado de Calibración

TC - 03747 - 2022

Profoma : 8768A Fecha de emisión : 2022-07-23

Solicitante : GRUPO LLIFI E.I.R.L
Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque -
Lambayeque

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : TA302
N° de Serie : B403227593
Capacidad Máxima : 300 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,01 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,2 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : No Indica
Ubicación : Laboratorio suelos - asfaltos
Variación de ΔT Local : 8 °C
Fecha de Calibración : 2022-07-21

Lugar de calibración
Instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las Indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

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

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

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

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

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Lic. Nicolás Ramos Paucar



Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de KOSSOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	PE21A-C-1070 Agosto 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

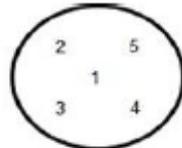
Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,8 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	74 %	74 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	150,00	150,01	6	9	1	300,00	300,00	6	-1
2		150,00	5	0	2		300,00	6	-1
3		150,00	5	0	3		300,01	7	8
4		150,01	5	10	4		300,01	7	8
5		150,00	5	0	5		300,01	7	8
6		150,00	5	0	6		300,01	7	8
7		150,01	6	9	7		300,01	7	8
8		150,01	6	9	8		300,01	7	8
9		150,01	7	8	9		300,01	7	8
10		150,01	7	8	10		300,01	6	9
Emáx - Emin (mg)				10	Emáx - Emin (mg)				10
error máximo permitido (±mg)				20	error máximo permitido (±mg)				30

Certificado de Calibración
TC - 03747 - 2022



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,7 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	74 %	74 %

Nº	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±mg)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1	0,10	0,10	5	0	100,00	100,00	5	0	0	20
2		0,10	5	0		100,00	5	0	0	
3		0,10	5	0		100,00	5	0	0	
4		0,10	5	0		99,99	3	-8	-8	
5		0,10	5	0		99,99	3	-8	-8	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,7 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	74 %	74 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,10	0,10	5	0	0	0,10	5	0	0	10
0,20	0,20	5	0	0	0,20	5	0	0	10
20,00	20,00	5	0	0	20,00	5	0	0	20
60,00	60,00	6	-1	-1	60,00	5	0	0	20
80,00	80,00	6	-1	-1	80,00	5	0	0	20
100,00	100,00	6	-1	-1	100,00	6	-1	-1	20
120,00	120,01	7	8	8	120,00	6	-1	-1	20
150,00	150,01	7	8	8	150,01	7	8	8	20
200,00	200,01	7	8	8	200,01	7	8	8	20
250,00	250,01	7	8	8	250,00	6	-1	-1	30
300,00	300,01	7	8	8	300,00	6	-1	-1	30

Donde:

I : Indicación de la balanza
ΔL : Carga adicional
Eo : Error en cero
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)
E : Error del Instrumento
Ec : Error corregido

Lectura corregida e Incertidumbre de la balanza

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R - 3,16 \times 10^{-6} \times R$
Incertidumbre Expandida	:	$U_h = 2 \times \sqrt{5,26 \times 10^{-18} \text{ g}^2 + 5,35 \times 10^{-19} \times R^2}$

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
La indicación de la balanza fue de 300,02 g para una carga de valor nominal 300 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento

ANEXO 7. CONSTANCIA RNP

29/8/22, 13:10

CONSTANCIA DEL RNP



RUC N° 20609763125

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

GRUPO LLIFI EIRL

Domiciliado en: CAL.SAN MARTIN NRO. 800 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - SAN JOSE (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 11/08/2022

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 11/08/2022

FECHA IMPRESIÓN: 29/08/2022

Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: www.rnp.gob.pe - opción [Verifique su inscripción](#).

Retornar

Imprimir

ANEXO 8. FICHA RUC

19/22, 12:48

SUNAT - Menú SOL

GRUPO LLIFI EIRL
Número de Transacción : 60856316
CIR - Constancia de Información Registrada

Información General del Contribuyente	
Apellidos y Nombres ó Razón Social	: GRUPO LLIFI EIRL
Tipo de Contribuyente	: 07-EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA
Fecha de Inscripción	: 20/07/2022
Fecha de Inicio de Actividades	: 01/07/2022
Estado del Contribuyente	: ACTIVO
Dependencia SUNAT	: 0073 - I.R.LAMBAYEQUE-MEPECO
Condición del Domicilio Fiscal	: HABIDO
Emisor electrónico desde	: 13/08/2022
Comprobantes electrónicos	: FACTURA (desde 13/08/2022)

Datos del Contribuyente	
Nombre Comercial	: -
Tipo de Representación	: -
Actividad Económica Principal	: 7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA
Actividad Económica Secundaria 1	: -
Actividad Económica Secundaria 2	: -
Sistema Emisión Comprobantes de Pago	: MANUAL
Sistema de Contabilidad	: MANUAL
Código de Profesión / Oficio	: -
Actividad de Comercio Exterior	: SIN ACTIVIDAD
Número Fax	: -
Teléfono Fijo 1	: -
Teléfono Fijo 2	: -
Teléfono Móvil 1	: 74 - 922262735
Teléfono Móvil 2	: -
Correo Electrónico 1	: grupollifi@gmail.com
Correo Electrónico 2	: -

Domicilio Fiscal	
Actividad Económica	: 7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA
Departamento	: LAMBAYEQUE
Provincia	: LAMBAYEQUE
Distrito	: SAN JOSE
Tipo y Nombre Zona	: -
Tipo y Nombre Vía	: CAL. SAN MARTIN
Nro	: 800
Km	: -
Mz	: -
Lote	: -
Dpto	: -
Interior	: -
Otras Referencias	: -
Condición del inmueble declarado como Domicilio Fiscal	: OTROS.

Datos de la Empresa	
Fecha Inscripción RR.PP	: 10/06/2022
Número de Partida Registral	: 11400584
Tomo/Ficha	: -
Folio	: -
Asiento	: -
Origen del Capital	: NACIONAL
País de Origen del Capital	: -

Registro de Tributos Afectos				
Tributo	Afecto desde	Marca de Exoneración	Exoneración Desde	Hasta
IGV - OPER. INT. - CTA. PROPIA	01/07/2022	-	-	-
RENTA - REGIMEN MYPE TRIBUTARIO	01/07/2022	-	-	-

Representantes Legales		
Tipo y Número de	Fecha de	Nro. Orden de

<https://e-menu.sunat.gob.pe/di-h/menu/MenuInternet.htm?pestanas=&agrupacion=>

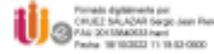
ANEXO 9- CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Registro de la Propiedad Industrial Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00142456

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 026142-2022/DSD - INDECOPI de fecha 14 de octubre de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación GRUPO LLIFI y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Clase : 42 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0964952-2022

Titular : LLICAN JACINTO JORGE MANUEL

País : Perú

Vigencia : 14 de octubre de 2032

Distingue : Servicios científicos y tecnológicos, así como servicios de investigación y diseño en estos ámbitos; servicios de análisis e investigación industriales; diseño y desarrollo de equipos informáticos y de software



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: 2py52c5yld

Pág. 1 de 1

ANEXO 10- DISEÑO DE MEZCLA ACI- 211



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	REUTILIZACIÓN DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	ACT - 211
ESTRUCTURA:	-	f_c DISEÑO (kg/cm²):	320
FECHA:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLEIRL

DATOS		MATERIALES			
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	320	CEMENTO	PACASMAYO TIPO MS		
ESTRUCTURA	ADOQUINES	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3" - 4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.63	2.06
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	5.45	2.14
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.55	0.24
		MODULO DE FINEZA	-	3.62	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	N° 04
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1762	1499
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1620	1435

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f _{cr}	=	418	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE L. AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.41	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	228	lt/m ³
FACTOR CEMENTO	F.C	=	3.0	%
CONTENIDO DE AGREGADO GRU	A.G	=	13.0	bol/m ³
			674.43	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEME	=	0.177	m ³
AGUA	=	0.228	m ³
AIRE	=	0.030	m ³
A. GRI	=	0.327	m ³
TOTAL	=	0.763	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLU	0.237	m ³
PESO SECO:	625.22	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	553.40	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	228.00	lt
A. FINO SECO :	625.22	kg/m ³
A. GRUESO SECO :	674.43	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	628.64	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	676.05	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-4.90	%	
A. GRUESO	-1.90	%	
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
A. FINO	-30.66	lt/m ³	
A. GRUESO	-12.79	lt/m ³	
AGUA EFECTIVA	271.45	lt	

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	553.40	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	271.45	lt
A. FINO HUMEDO	628.64	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	676.05	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	1.14	1.22	20.8	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	1.05	1.28	20.8	lt/bol

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:
 JÓRGE M. ULICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:
 JOSÉ EDWIN GALÁN PIÉSTARAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL
COMITÉ 211 ACI**

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL . CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LLJ	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	ACI - 211	ACI - 211
ESTRUCTURA:	-	f _c DISEÑO (kg/cm ²):	320	
FECHA:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL	

DATOS		MATERIALES				
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	320	CEMENTO	PACASMAYO TIPO MS			
ESTRUCTURA	ADOQUINES	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLASTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	25% DESPERDICIO			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO	DESPERDICIO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.63	2.06	2.13
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	5.45	2.14	7.31
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.55	0.24	0.50
		MODULO DE FINEZA	-	3.62	---	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	N° 04	3/8"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1762	1499	1301
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1620	1435	1216

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f _{cr}	=	418	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.41	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	3.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	13.0	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO G1	A.G	=	505.82	kg/m ³
CONTENIDO DE DESPERDICIO	D.P	=	146.37	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMI	=	0.177	m ³
AGUJ	=	0.228	m ³
AIRE	=	0.030	m ³
A. GR	=	0.245	m ³
DESP	=	0.069	m ³
TOTA	=	0.749	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOL	0.251	m ³
PESO SECO:	659.75	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	553.40	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	228.00	lt
A. FINO SECO :	659.75	kg/m ³
A. GRUESO SECO	505.82	kg/m ³
DESPERDICIO SEC	146.37	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	663.35	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	507.04	kg/m ³	
DESPERDICIO HÚMEDO	147.10	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-4.90	%	
A. GRUESO	-1.90	%	
DESPERDICIO	-6.81	%	
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
A. FINO	-32.36	lt/m ³	
A. GRUESO	-9.59	lt/m ³	
DESPERDICIO	-9.97	lt/m ³	
AGUA EFECTIVA	279.92	lt	
5. PESOS CORREGIDOS			
CEMENTO	553.40	kg/m ³	
AGUA EFECTIVA	279.92	lt	
A. FINO HUMEDO	663.35	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	507.04	kg/m ³	
DESPERDICIO HÚMEDO	147.10	kg/m ³	

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	DESPERD.	AGUA	
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	1.20	0.92	0.27	21.5	lt/bol
	1.00	1.11	0.96	0.33	21.5	lt/bol

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JÓRGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupoLLifi@gmail.com

**DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL
COMITÉ 211 ACI**

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL . CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LLJ	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	ACI - 211	ACI - 211
ESTRUCTURA:	-	Fc DISEÑO (kg/cm2):	320	
FECHA:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL	

DATOS		MATERIALES				
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	320	CEMENTO	PACASMAYO TIPO MS			
ESTRUCTURA	ADOQUINES	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLASTICA (SP. 3" - 4")	ADITIVOS	45% DESPERDICIO			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO	DESPERDICIO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.63	2.06	2.13
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	5.45	2.14	7.31
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.55	0.24	0.50
		MODULO DE FINEZA	-	3.62	---	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	N° 04	3/8"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1762	1499	1301
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1620	1435	1216

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f _{cr}	=	418	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.41	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	3.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	13.0	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GR	A.G	=	370.94	kg/m ³
CONTENIDO DE DESPERDICIO	D.P	=	263.47	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEM	=	0.177	m ³
AGU	=	0.228	m ³
AIRE	=	0.030	m ³
A. GR	=	0.180	m ³
DESP	=	0.124	m ³
TOTA	=	0.739	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOL	0.261	m ³
PESO SECO:	687.37	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	553.40	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	228.00	lt
A. FINO SECO :	687.37	kg/m ³
A. GRUESO SECO	370.94	kg/m ³
DESPERDICIO SEC	263.47	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	691.13	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	371.83	kg/m ³
DESPERDICIO HUMEDO	264.79	kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-4.90	%
A. GRUESO	-1.90	%
DESPERDICIO	-6.81	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-33.71	lt/m ³
A. GRUESO	-7.03	lt/m ³
DESPERDICIO	-17.95	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	286.70	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	553.40	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	286.70	lt
A. FINO HUMEDO	691.13	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	371.83	kg/m ³
DESPERDICIO HUMEDO	264.79	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	DESPERD.	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	1.25	0.67	0.48	22.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	1.16	0.70	0.59	22.0	lt/bol

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma: JÓRGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma: EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087



**DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL
COMITÉ 211 ACI**

PROYECTO:	REUTILIZACIÓN DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL, CHICLAYO - 2022	MUESTREO POR:	J.M.LLJ	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYO POR:	J.M.LLJ	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	ACI - 211	ACI - 211
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	320	
FECHA:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL	

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	320	CEMENTO		PACASMAYO TIPO MS		
ESTRUCTURA	ADOQUINES	AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"- 4")	ADITIVOS		60% DESPERDICIO		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO	DESPERDICIO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm3	2.63	2.06	2.13
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	5.45	2.14	7.31
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.55	0.24	0.50
		MODULO DE FINEZA	-	3.62	---	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	N° 04	3/8"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1762	1499	1301
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1620	1435	1216

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f _{cr}	=	418	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.41	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	3.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	13.0	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO G1	A.G	=	269.77	kg/m3
CONTENIDO DE DESPERDICIO	D.P	=	351.29	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMI	=	0.177	m3
AGU/	=	0.228	m3
AIRE	=	0.030	m3
A. GR	=	0.131	m3
DESP	=	0.165	m3
TOTA	=	0.731	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOL	0.269	m3
PESO SECO:	708.09	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	553.40	kg/m3
AGUA DE DISEÑO	228.00	lt
A. FINO SECO :	708.09	kg/m3
A. GRUESO SECO	269.77	kg/m3
DESPERDICIO SEC	351.29	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	711.96	kg/m3	
A. GRUESO HUMEDO	270.42	kg/m3	
DESPERDICIO HÚMEDO	353.05	kg/m3	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-4.90	%	
A. GRUESO	-1.90	%	
DESPERDICIO	-6.81	%	
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
A. FINO	-34.73	lt/m3	
A. GRUESO	-5.12	lt/m3	
DESPERDICIO	-23.93	lt/m3	
AGUA EFECTIVA	291.78	lt	
5. PESOS CORREGIDOS			
CEMENTO	553.40	kg/m3	
AGUA EFECTIVA	291.78	lt	
A. FINO HUMEDO	711.96	kg/m3	
A. GRUESO HUMEDO	270.42	kg/m3	
DESPERDICIO HÚMEDO	353.05	kg/m3	

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	DESPERD.	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	1.29	0.49	0.64	22.4	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	1.19	0.51	0.79	22.4	lt/bol

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JÓRGÉ M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

ANEXO 11- ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y DESPERDICIO

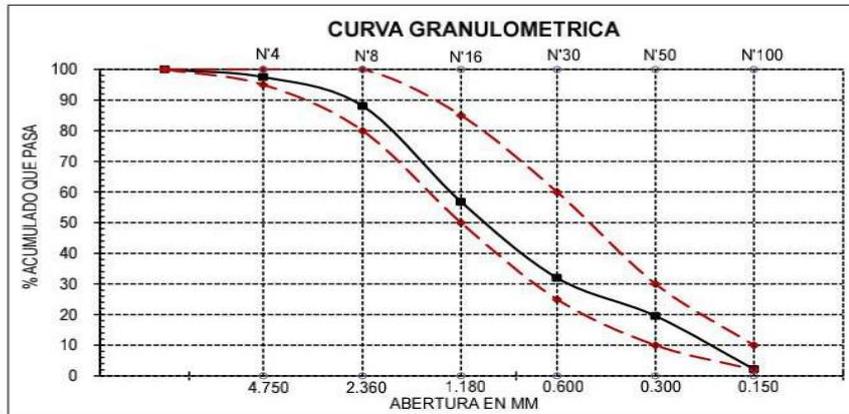


LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA, INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO: ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.012
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
ECHA ENSAYO:	martes, 20 de Setiembre de 2022	OD. DE EXPEDIENTE:	003-2022/GLEIRL

Peso seco inicial de la muestra		1007.00 gr.					
Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Minimo	Maximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
N° 04	4.75	25.00	2.48	2.48	97.52	95.00	100.00
N° 08	2.36	95.00	9.43	11.92	88.08	80.00	100.00
N° 16	1.18	315.00	31.28	43.20	56.80	50.00	85.00
N° 30	0.60	250.00	24.83	68.02	31.98	25.00	60.00
N° 50	0.30	125.00	12.41	80.44	19.56	10.00	30.00
N° 100	0.15	175.00	17.38	97.82	2.18	2.00	10.00
Fondo		22.00	2.18	100.00	0.00		
Abertura de malla de referencia		9.50	Módulo de Fineza			3.04	



GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JORGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155027

GRUPO LLIFI E.I.R.L.
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

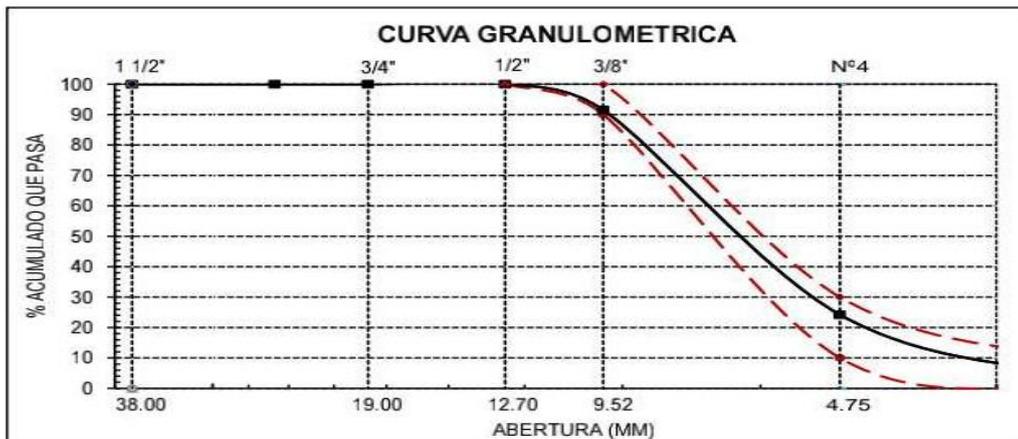
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	REUTILIZACIÓN DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL, CHICLAYO 2022	MUESTREO POR:	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.012
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de Setiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2022/GLLEIRL

Peso seco inicial de la muestra 632.00 gr.

Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Minimo	Maximo
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1/2"	12.70	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
3/8"	9.52	54.0	8.5	8.5	91.5	85.0	100.0
Nº 04	4.75	425.0	67.2	75.8	24.2	0.0	30.0
Nº 08	2.36	124.0	19.6	95.4	4.6	0.0	10.0
Nº 16	1.19	24.0	3.8	99.2	0.8	0.0	5.0
Fondo		5.0	0.8	100.0	0.0	-	-

Tamaño Maximo	3/8"	Tamaño Maximo Nominal	3/8"
----------------------	-------------	------------------------------	-------------



GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALAN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 155087

CERTIFICADO DE ENSAYO:

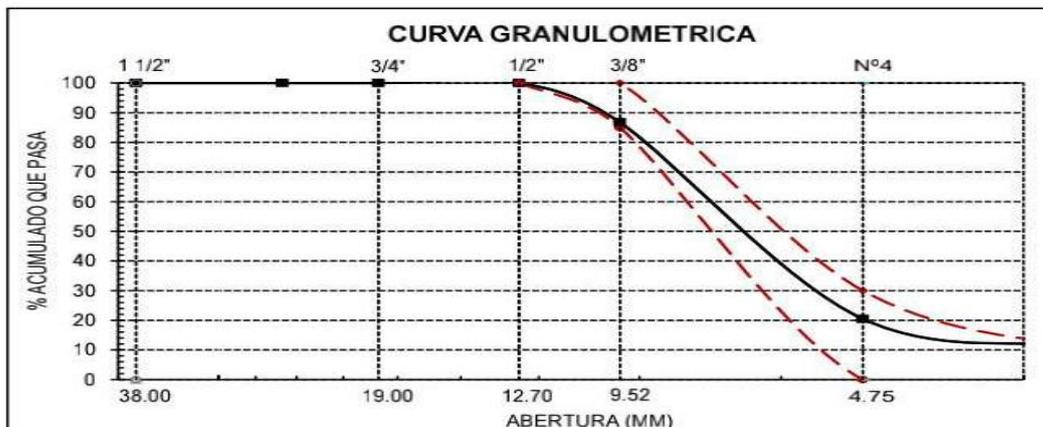
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL DESPERDICIO

PROYECTO:	REUTILIZACIÓN DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL, CHICLAYO 2022	MUESTREO POR:	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.012
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de Setiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2022/GLLEIRL

Peso seco inicial de la muestra 264.00 gr.

Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Minimo	Maximo
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1/2"	12.70	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
3/8"	9.52	35.0	13.3	13.3	86.7	85.0	100.0
N° 04	4.75	175.0	66.3	79.5	20.5	0.0	30.0
N° 08	2.36	24.0	9.1	88.6	11.4	0.0	10.0
N° 16	1.19	21.0	8.0	96.6	3.4	0.0	5.0
Fondo		9.0	3.4	100.0	0.0	-	-

Tamaño Maximo	1/2"	Tamaño Maximo Nominal	3/8"
----------------------	------	------------------------------	------



GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALAN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155007

ANEXO 12- CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y DESPERDICIO



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

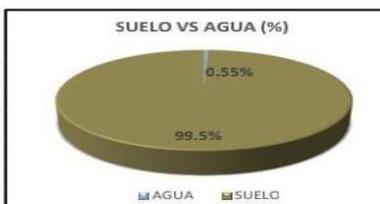
CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LL.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 339.185
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2022/GLLEIRL

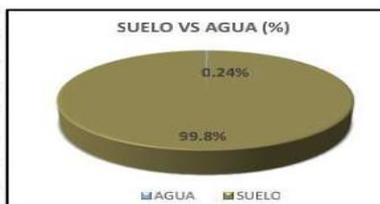
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	368
TARRO + SUELO SECO	366
PESO DEL AGUA	2
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	366
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.55%



CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	418
TARRO + SUELO SECO	417
PESO DEL AGUA	1
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	417
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.24%



GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma: JORGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma: EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

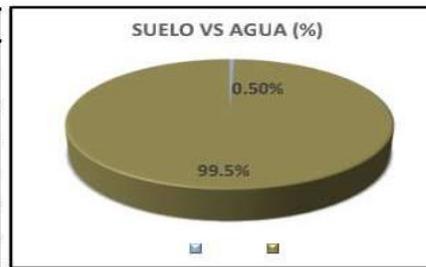
RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupoLLifi@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 339.185
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2022/GLLEIRL

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL DESPERDICIO TRITURADO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	446
TARRO + SUELO SECO	444
PESO DEL AGUA	2
PESO DEL TARRO	45
PESO DEL SUELO SECO	399
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.50%



GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

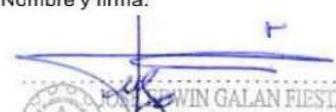
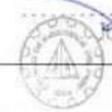
Nombre y firma:




JORGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:

EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

ANEXO 13- PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	REUTILIZACIÓN DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE ADQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LL.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.021
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2022/GLLEIRL

DATOS				
	Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g		106	107
Peso de la muestra + fiola + agua	g		757	755
Peso de la fiola + agua	g		690	690
Peso de la muestra seca	g		100	102

CALCULOS				
Peso de la muestra sumergida	g		67	65
Volumen de la muestra	cm ³		39	42
Peso específico seco	g		2.56	2.43
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³		2.72	2.55
Absorción del agregado grueso	%		6.00	4.90

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm³	2.63
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	%	5.45

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  JUAN EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LL.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.021
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2021/GLLEIRL

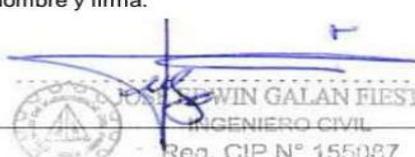
DATOS			
	Muestra	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1628	1623
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1359	1355
Peso de la canastilla sumergida	g	520	520
Peso de la muestra seca	g	1592	1591

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	839	835
Volumen de la muestra	cm ³	789	788
Peso especifico seco	g	2.02	2.02
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.06	2.06
Absorción del agregado grueso	%	2.26	2.01

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm ³	2.06
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	%	2.14

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JORGE M. LLICAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALAN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL DESPERDICIO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LL.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.021
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2021/GLLEIRL

DATOS

Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1458	1462
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1294	1296
Peso de la canastilla sumergida	g	520	520
Peso de la muestra seca	g	1360	1361

CALCULOS

Peso de la muestra sumergida	g	774	776
Volumen de la muestra	cm ³	684	686
Peso especifico seco	g	1.99	1.98
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.13	2.13
Absorción del agregado grueso	%	7.21	7.42

RESULTADOS

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm ³	2.13
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	%	7.31

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma: JÓRGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma: JOSÉ EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

ANEXO 14- PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO.



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LL.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.017
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENT	003-2022/GLEIRL

PESO UNITARIO SECO SUELTO

DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13334	13428	13389	13384
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4854	4948	4909	4904
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1604	1635	1622	1620

PESO UNITARIO COMPACTADO

DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13820	13798	13827	13815
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5340	5318	5347	5335
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1764	1757	1766	1762

RESULTADOS

PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1620
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1762

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JORGE M. LLICAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALAN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.017
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2022/GLEIRL

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12818	12795	12857	12823
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4338	4315	4377	4343
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1433	1426	1446	1435

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12985	13009	13056	13017
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4505	4529	4576	4537
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1488	1496	1512	1499

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1435
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1499

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:

JÓRGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:

EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LL.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.017
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	003-2022/GLLEIRL

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12064	12219	12202	12162
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	3584	3739	3722	3682
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1184	1235	1230	1216

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12447	12391	12417	12418
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	3967	3911	3937	3938
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1311	1292	1301	1301

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1216
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1301

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL, CHICLAYO 2022	MUESTREADO POR:	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	NORMATIVA:	NTP. 400.017
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 20 de septiembre de 2022	COD. DE EXPEDIENT	003-2022/GLEIRL

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12064	12219	12202	12162
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	3584	3739	3722	3682
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1184	1235	1230	1216

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12447	12391	12417	12418
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	3967	3911	3937	3938
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1311	1292	1301	1301

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1216
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1301

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALAN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

ANEXO 15- CERTIFICADO DE ENSAYO DE ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ABSORCION EN ADOQUINES DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL, CHICLAYO 2022					
UBICACIÓN:	CHICLAYO					
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ				NSAYADO PO	J.M.LLJ
CARACTERISTICAS:	TEXTURA	RUGOSA	COLOR	GRIS	NORMATIVA	NTP 339.604
FECHA ENSAYO:	miércoles, 28 de septiembre de 2022				CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	PESO INICIAL (Kg)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (Kg)	PESO SECO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
			ELABORACION	ENSAYO					
P-01	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	3.6110	3.611	3.378	6.5
P-02	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	3.6220	3.622	3.379	6.7
P-03	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	3.6190	3.619	3.380	6.6

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ABSORCION EN ADOQUINES DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL . CHICLAYO 2022						
UBICACIÓN:	CHICLAYO						
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ					NSAYADO PO	J.M.LLJ
CARACTERISTICAS:	TEXTURA	RUGOSA	COLOR	GRIS	NORMATIVA	NTP 319.604	
FECHA ENSAYO:	miércoles, 05 de octubre de 2022					CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	PESO INICIAL (Kg)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (Kg)	PESO SECO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
			ELABORACION	ENSAYO					
P-01	ADOQUIN 25% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	3.541	3.528	3.324	5.8
P-02	ADOQUIN 25% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	3.222	3.550	3.332	6.1
P-03	ADOQUIN 25% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	3.619	3.544	3.330	6.0

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JÓRGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



CERTIFICADO DE ENSAYO:

ABSORCION EN ADOQUINES DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022				
UBICACIÓN:	CHICLAYO				
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ			NSAYADO PO	J.M.LLJ
CARACTERISTICAS:	TEXTURA	RUGOSA	COLOR	GRIS	NORMATIVA NTP 339.604
FECHA ENSAYO:	miércoles, 12 de octubre de 2022			CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	Fc DISEÑO (kg/cm2)	FECHAS		E D A D (dias)	PESO INICIAL (Kg)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (Kg)	PESO SECO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
			ELABORACION	ENSAYO					
P-01	ADOQUEN 45% - FC 320 Kg/cm2	320	21/09/2022	12/10/2022	21	3.511	3.403	3.229	5.1
P-02	ADOQUEN 45% - FC 320 Kg/cm2	320	21/09/2022	12/10/2022	21	3.602	3.469	3.277	5.5
P-03	ADOQUEN 45% - FC 320 Kg/cm2	320	21/09/2022	12/10/2022	21	3.609	3.444	3.255	5.5

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  WIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087



CERTIFICADO DE ENSAYO:

ABSORCION EN ADOQUINES DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022					
UBICACIÓN:	CHICLAYO					
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ				NSAYADO PO	J.M.L.L.J
CARACTERISTICAS:	TEXTURA	RUGOSA	COLOR	GRIS	NORMATIVA	NTP 339.604
FECHA ENSAYO:	miércoles, 19 de octubre de 2022				CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	PESO INICIAL (Kg)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (Kg)	PESO SECO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
			ELABORACION	ENSAYO					
P-01	ADOQUIN 60% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	3.567	3.644	3.429	5.9
P-02	ADOQUIN 60% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	3.461	3.589	3.388	5.6
P-03	ADOQUIN 60% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	3.394	3.567	3.374	5.4

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALAN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

ANEXO 16- CERTIFICADO DE ENSAYO A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO CON 0%, 25%, 45% Y 60% DE DESECHO DE CONCRETO



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 28 de septiembre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHHO (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c -OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c -ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	44122	221	217
P-02	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	44209	221	217
P-03	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	44312	222	217

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JÓRGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALAN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 05 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLI E.I.R.L

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	57333	287	275
P-02	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	57812	289	275
P-03	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	58233	291	275

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGE M. LLICAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALAN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martin N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 12 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	60606	303	298
P-02	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	60233	301	298
P-03	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	60566	303	298

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupoLLifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 19 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	67555	338	320
P-02	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	66344	332	320
P-03	ADOQUIN 0% - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	66176	331	320

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JÓRGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



JOSÉ EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 28 de septiembre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	45060	225	217
P-02	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	41950	210	217
P-03	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	45870	229	217

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JÓRGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALAN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 05 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	55470	277	275
P-02	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	56344	282	275
P-03	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	55523	278	275

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGÉ M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 12 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLIFEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	60222	301	298
P-02	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59766	299	298
P-03	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59921	300	298

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO

Nombre y firma:



JÓRGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L.
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 19 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	66734	334	320
P-02	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	66623	333	320
P-03	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	65322	327	320

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JÓRGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALAN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 28 de septiembre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLI EIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	43320	217	217
P-02	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	43790	219	217
P-03	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	44170	221	217

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGE M. LLICAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALAN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL . CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 05 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLIFEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	54460	272	275
P-02	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	55440	277	275
P-03	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	55322	277	275

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JORGE M. LLICAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 12 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59504	298	298
P-02	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59933	300	298
P-03	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59889	299	298

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JÓRGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 12 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59504	298	298
P-02	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59933	300	298
P-03	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO - FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59889	299	298

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JORGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155007

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
ESTRUCTURA:	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 28 de septiembre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLI EIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	40160	201	217
P-02	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	40700	204	217
P-03	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	200	41090	205	217

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JORGE M. LLICAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALAN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
ESTRUCTURA:	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 05 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLIIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	49980	250	275
P-02	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	50533	253	275
P-03	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	200	51233	256	275

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGÉ M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  JOSÉ EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 12 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLIIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	59866	299	298
P-02	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	60109	301	298
P-03	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	200	60045	300	298

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JORGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA	-	NORMATIVA:	NTP 339.034
FECHA ENSAYO:	miércoles, 19 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0030-2022/LLIIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	64233	321	320
P-02	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	64322	322	320
P-03	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	200	64539	323	320

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALAN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com

ANEXO 17- CERTIFICADO DE ENSAYO A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO CON 0%, 25%, 45% Y 60% DE DESECHOS DE CONCRETO



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOQUINES DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
ESTRUCTURA:	-	NORMATIVA:	ASTM C 293
FECHA ENSAYO:	miércoles, 28 de septiembre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	004-2022/GLLEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA					
			ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	CARGA (Kg)	Mr (MPA)	Mr (Kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN 0% FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	8.00	4470	2.05	20.95
P-02	ADOQUIN 0% FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	8.00	4520	2.08	21.19
P-03	ADOQUIN 0% FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	28/09/2022	7	20.00	10.00	8.00	4730	2.17	22.17

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LUCÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOQUINES DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL . CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.I
ESTRUCTURA:		NORMATIVA:	ASTM C 293
FECHA ENSAYO:	miércoles, 05 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	004- 2022/LLIPIE.I.R.L

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (mm)	DATOS DE LA MUESTRA						
			ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	CARGA (Kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr (Mpa)	Mr (kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	8.00	5500	257.81	2.53	25.78
P-02	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	8.00	5590	262.03	2.57	26.20
P-03	ADOQUIN + 25% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	05/10/2022	14	20.00	10.00	8.00	5210	244.22	2.39	24.42

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:

JÓRGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:

EDWIN GALÁN FIESTAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOQUINES DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA:		NORMATIVA:	ASTM C 293
FECHA ENSAYO:	miércoles, 12 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	004- 2022/LLIFI E.I.R.L.

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA						
			ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	CARGA (Kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr (MPa)	Mr (Kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	8.00	6450	302.34	2.96	30.23
P-02	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	8.00	6822	319.78	3.14	31.98
P-03	ADOQUIN + 45% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	12/10/2022	21	20.00	10.00	8.00	6790	318.28	3.12	31.83

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGE M. LLICAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALAN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOQUINES DE CONCRETO

PROYECTO:	REUTILIZACION DE DESECHOS DE CONCRETO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE ADOQUINES DE TRANSITO PEATONAL , CHICLAYO 2022		
UBICACIÓN:	CHICLAYO		
SOLICITANTE:	JEISER RONNY DIAZ HERNANDEZ	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
ESTRUCTURA:	.	NORMATIVA:	ASTM C 293
FECHA ENSAYO:	miércoles, 19 de octubre de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	004- 2022/LLIFEIRL

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA						
			ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	CARGA	Mr	Mr	Mr
						(cm)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm ²)	(MPa)	(Kg/cm ²)
P-01	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	8.00	7455	349.45	3.43	34.95
P-02	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	8.00	7623	357.33	3.50	35.73
P-03	ADOQUIN + 60% DE DESECHOS DE CONCRETO FC 320 Kg/cm ²	320	21/09/2022	19/10/2022	28	20.00	10.00	8.00	7611	356.77	3.50	35.68

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JÓRGE M. LLICÁN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  EDWIN GALÁN FIESTAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 155087

GRUPO LLIFI E.I.R.L
DIRECCIÓN: San Martín N° 800
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125
CELULAR: 918835658
CORREO: grupoLLif@gmail.com

Anexo 18. Obtencion de la muestra



Selección de desechos de concreto

Anexo 19. Recolección y selección de residuos de concreto



Recolección y selección de desecho de concreto

ANEXO 20- PROCESO DE TRITURACIÓN DEL DESECHO DE CONCRETO



Anexo 21. Obtencion de los agregados finos y gruesos



Agregado grueso reciclado

Los agregados finos y gruesos(confitillo) fueron obtenidos de la cantera 3 tomas y chancadora la región Lambayeque.



Agregado grueso(confitillo) y fino

Anexo 22. Granulometria



Granulometría de los agregados finos y gruesos

Anexo 23. Tamizado



Tamizado del agregado grueso



Tamizado del agregado grueso (reciclado)

Anexo 24. Ensayo para el peso unitario suelto y compactado del agregado fino y grueso



TESIS: REUTILIZACIÓN
DE DESECHOS DE COQUE
PARA MEJORAR LAS
PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DE ADOQUINES
DE TRANSITO PEATONAL,
CHICLAYO - 2022



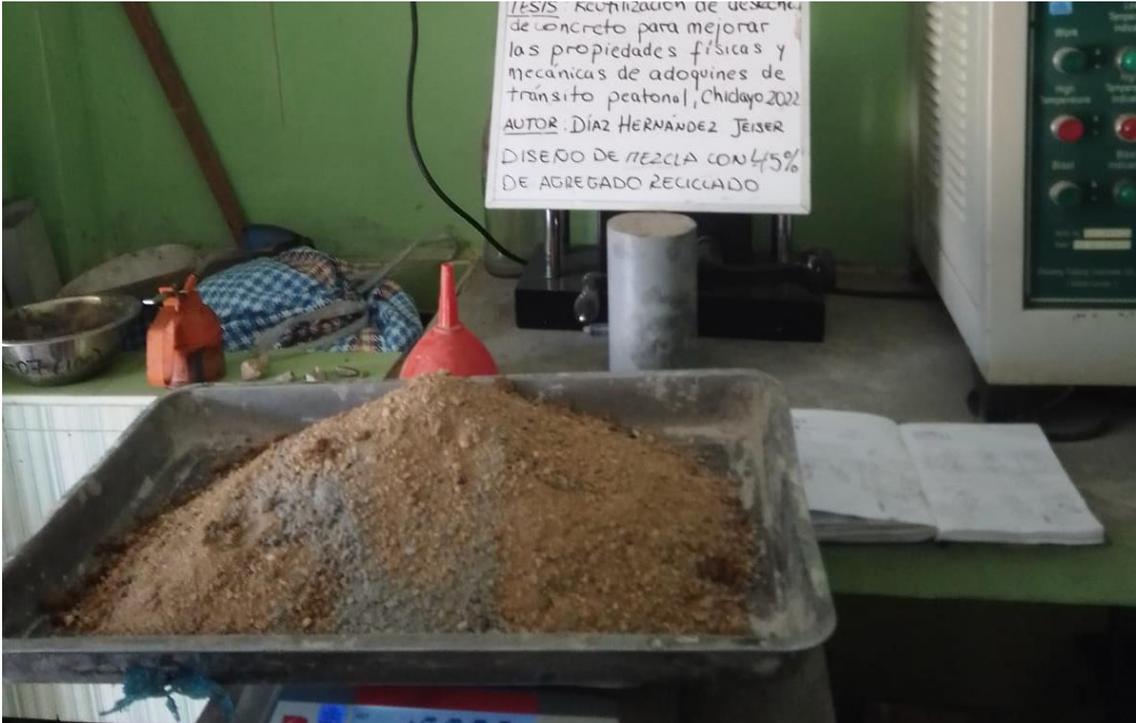
Ensayo para el peso unitario suelto y compactado del agregado grueso



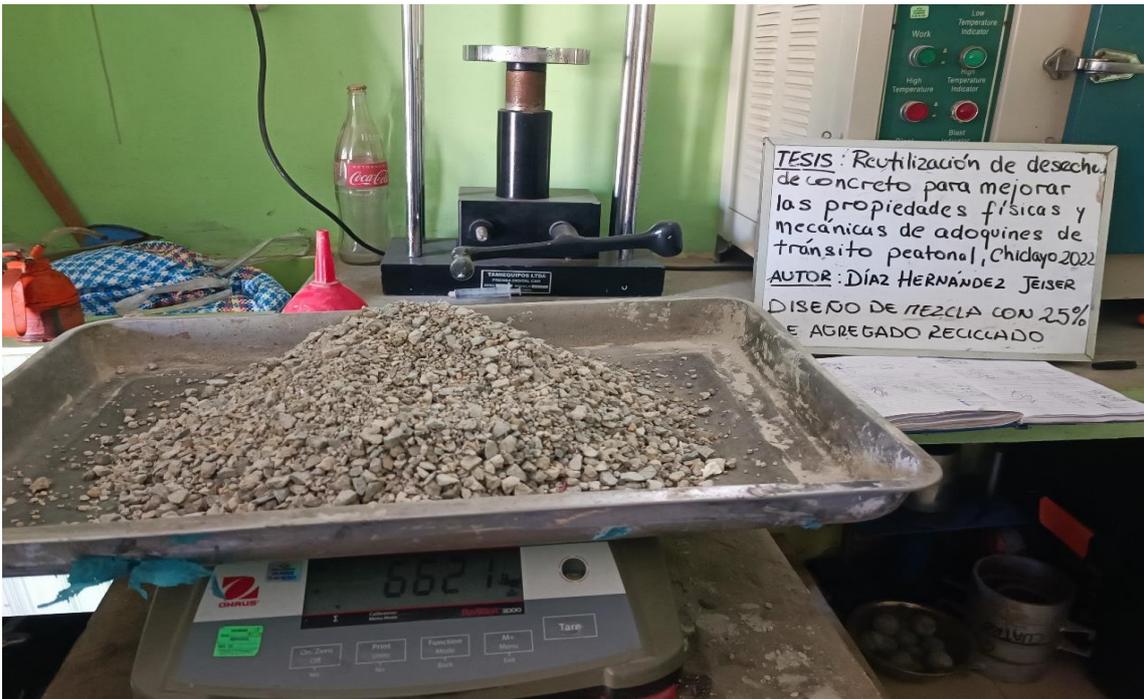
Peso unitario suelto y compactado del agregado reciclado



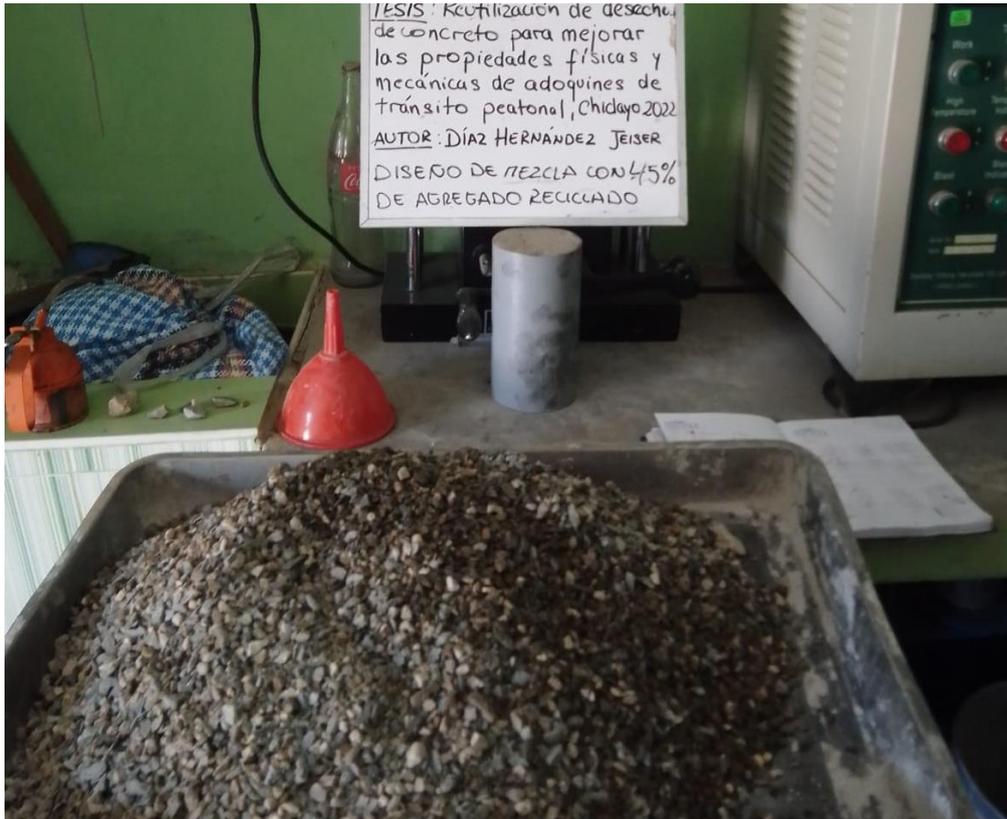
Pesado del cemento para la elaboración del adoquín



Peso del agregado fino



Peso del agregado de desecho de concreto



Peso del agregado grueso (confitillo)



Ensayo de asentamiento (slump)



Molde para la elaboración del adoquín



Desencofrado del adoquín sin desecho de concreto.



Desencofrado del adoquín con 25% de desecho de concreto



Adoquines con 0%,25%,45%,60% de desecho de concreto

Anexo 25. Ensayo de resistencia a la compresion y flexion del adoquin de concreto



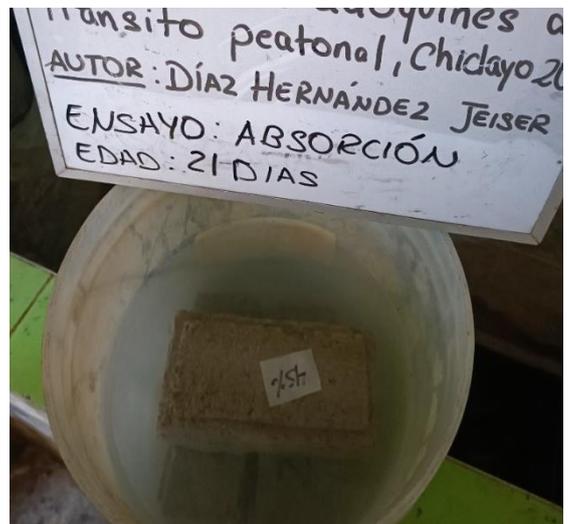
ENSAYODE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO



ENSAYO DE ABSORCIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO



ENSAYO DE ABSORCIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GERARDO ENRIQUE CANCHO ZUÑIGA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis Completa titulada: "Reutilización de desechos de Concreto para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de adoquines de tránsito peatonal, Chiclayo-2022", cuyo autor es DIAZ HERNANDEZ JEISER RONNY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 26 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GERARDO ENRIQUE CANCHO ZUÑIGA DNI: 07239759 ORCID: 0000-0002-0684-5114	Firmado electrónicamente por: CANCHOZUNIGA el 30-11-2022 22:37:49

Código documento Trilce: TRI - 0456207