



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Adoquín del tipo II de Concreto Simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Santillana Rengifo, Luis Riker (orcid.org/0000-0001-8579-3035)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO - PERÚ
2022

Dedicatoria

Este trabajo de Investigación se la dedico al forjador de mi camino, al altísimo, el que me acompaña siempre y me levanta de mi continuo tropiezo, a mis padres y de las personas que más amo, con mi más sincero amor

Luis Riker.

Agradecimiento

Agradezco a la universidad por haberme brindado incomparables oportunidades, a mis docentes por el apoyo y las facilidades, a mis compañeros y la universidad en general.

El autor .

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	9
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.	9
3.2. Variables y Operacionalización	10
3.3. Población, Muestra, Muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	12
3.5. Procedimiento	14
3.6. Método de análisis de datos.	15
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.....	22
VI. CONCLUSIONES.....	23
VII. RECOMENDACIONES.....	24
REFERENCIAS	25
ANEXOS.....	30

Índice de Tablas

Tabla 1. Diseño experimental del Proyecto.....	10
Tabla 2. Determinación de la muestra.....	12
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
Tabla 4. Características físicas y químicas de los agregados.....	17
Tabla 5. Características químicas del cemento Pacasmayo.....	17
Tabla 6. Propiedades físicas y químicas de las cenizas de leña.....	18
Tabla 7. Resistencia a la compresión 0%, 1,5%, 3,0%, 4,5%	19
Tabla 8. Diseño de Mezcla.....	20
Tabla 9. Costo económico por millar concreto patrón y el óptimo.....	21

Índice de Figuras

Gráfico 1. Causa variable.....	10
--------------------------------	----

Resumen

El presente trabajo de investigación abrevia los efectos de la tesis que tiene como objetivo general diseñar un “Adoquín del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2021”, con una metodología analítico científico de diseño pre experimental, en este caso particular nuestra población estará conformada por 36 unidades de briquetas de adoquines de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión en la ciudad de Tarapoto. Definitivamente en este trabajo de investigación se usará la observación como técnica de recolección de datos, por que mediante ello se seleccionará, verificará, para después analizar las resistencias mínima y promedio encontradas en nuestro adoquín patrón y adoquín con aplicación de cenizas de leña. En efecto nuestros resultados fueron Se ha Identificado las propiedades físicas y químicas de los agregados que conforman la mezcla del concreto para adoquines del Tipo II., Se ha identificado las propiedades físicas y químicas de la ceniza de leña, Se ha logrado determinar la resistencia a compresión de los adoquines del tipo II con aplicaciones de ceniza de leña en porcentajes del 0%, 1.5%. 3.0% y 4.5%, Se ha identificado el diseño optimo del adoquín del tipo II, con incorporación de cenizas de leña, Se ha logrado determinar cuánto es el costo económico para elaborar un millar de adoquines de concreto simple del tipo II, con aplicación de cenizas de leña. En conclusión, los resultados obtenidos nos permitieron mejorar la calidad en la resistencia a compresión del adoquín.

Palabras clave: Ceniza de leña, resistencia a la compresión, adoquín.

Abstract

The present research work abbreviates the effects of the thesis that has as general objective to design a "Paver of type II of simple concrete with application of wood ashes to improve the resistance to compression, Tarapoto 2021", with a scientific analytical methodology of pre-experimental design, in this particular case our population will be made up of 36 units of simple concrete paver briquettes with application of wood ashes to improve compressive strength in the city of Tarapoto. Definitely, in this research work, observation will be used as a data collection technique, because by means of it, the minimum and average resistances found in our standard paver and paver with application of wood ashes will be selected, verified, and then analyzed. In effect, our results were: The physical and chemical properties of the aggregates that make up the concrete mixture for Type II pavers have been identified. The physical and chemical properties of wood ash have been identified. It has been possible to determine the resistance to compression of type II pavers with wood ash applications in percentages of 0%, 1.5%, 3.0% and 4.5%, The optimal design of the type II paver has been identified, with the incorporation of wood ashes, It has been possible to determine how much the economic cost is to make a thousand type II simple concrete pavers, with the application of wood ashes. In conclusion, the results obtained allowed us to improve the quality in the compressive strength of the paver.

Keywords: Wood ash, compressive strength, paver

I. INTRODUCCIÓN

En el entorno internacional y concierne de la realidad problemática que tiene como principal actor los problemas en gran magnitud medioambientales y que esto ocurren a diario, esta gran lucha diaria producto de los desechos generacionales que de una y otra manera están generando zozobra en las personas de una ciudad, ante esto se tiene como propuesta o alternativas de reciclaje de estos residuos para su reutilización y por consiguiente conducirlos a un proceso de industrialización, mediante el cual se fabricarán productos alternativos para la industria de la construcción. Citando un artículo de la ciudad de Colombia, la población de esta y en su mayoría en donde radican en zonas alejadas, aún mantienen la costumbre de la cocción a leña y también se sabe que utilizan el carbón vegetal, ante esto existe un material que no está siendo aprovechado, hablamos de la ceniza que proviene del uso y costumbre en la cocción de sus alimentos siendo esto de material vegetal y que según estudios, son cerca de diez millones de toneladas que son desechados esto a nivel mundial. El desarrollo sostenible dentro del marco de un proyecto que tiene como objetivo el acoger la idea de aprovechar lo reciclado y que además de eso y siendo un punto importante el reutilizar las cenizas de leña y canalizar hacia el sector de la construcción donde se tome importancia a un planteamiento de un diseño de un adoquín incorporando materiales alternos como es los componentes de pavimentos con concreto, siendo esta la opción ideal para la contribución en el marco del desarrollo sostenible y que este diseño esté dentro de la normativa que cita la dureza, granulometría, su ancho y peso. Burgos, y Benavides. (2018). De igual manera sucede en el ámbito nacional, ya que el aprovechamiento y por ende lo reutilizable de este material siendo vegetal es minimizada, esta ceniza de leña no es tomada en cuenta dentro de la sección de la construcción, ante esta realidad se vienen promoviendo estrategias de reciclado y que esta acción no genere directamente un colisionamiento con el medio ambiente. A raíz de esto surge la necesidad de encontrar fórmulas nuevas dentro de una estrategia para reutilizar y por ende aprovechar la cantidad vegetal de este material, el cemento portland será reemplazado parcialmente por una alternativa que será utilizada dentro del concreto, permitiendo que las cenizas de leña sean eliminadas, asimismo mejoradas con índices a considerar en las propiedades del concreto. Jorge, T

y Jorge, B. (2016). Con respecto al ámbito local teniendo un estricto análisis en La universidad de Jaén después de un riguroso análisis con relación a las particularidades físicas, mineralógicas y químicas de las cenizas, como consecuencia de la ignición de biomasa, se estudiaron si este es viable en el empleo como reemplazo natural y también como material alternativo al pegamento, todo esto en función a la construcción de bloques de concretos, llegando a la conclusión que las cualidades obtenidas de estos productos serían un alternativa opcional y sostenible como parte de los materiales de construcción, minimizando la elaboración de residuos. Carrasco et al (2014). Teniendo conocimiento de la problemática descrita en líneas precedentes se pretende emplear las cenizas de madera o leña producto de la combustión como una alternativa parcial del cemento para mejorar las propiedades y la resistencia a la compresión, se plantea el siguiente problema general ¿Es posible mejorar la resistencia a la compresión del adoquín del tipo II de concreto simple con incorporación de cenizas de leña, para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021? del mismo modo se plantea los problemas específicos Cuáles son las propiedades físicas y químicas de los componentes que conforman la mezcla del concreto para adoquines del tipo II, Tarapoto 2021, ¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas de las cenizas de leña, Tarapoto 2021?, ¿Cuál es la resistencia a compresión de los adoquines del tipo II con aplicaciones de ceniza leña en porcentajes del 0%, 1.5%, 3.0% y 4.50%, Tarapoto?, ¿Cuál es el diseño óptimo del adoquín del tipo II con aplicación de cenizas de leña, para mejorar la resistencia a compresión en Tarapoto, 2021?, ¿Cuánto es el costo económico para elaborar un millar de adoquines del tipo II, con aplicación de cenizas de leña, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2021? Del mismo modo se procede a realizar la justificación teórica: desarrollándose y asumiendo su propósito otorgando mejor utilización a este suplemento natural como es la biomasa de cenizas de leña reemplazando en porcentajes óptimos al cemento portland. Con respecto a la justificación práctica: Nuestra investigación científica de adoquín tipo II con incorporación de cenizas de leña o madera en porcentajes óptimos al concreto tiene como idea fundamental coadyuvar a las familias de los diferentes estratos, con mayor

énfasis en poblaciones vulnerables, aplicando este nuevo método innovador y fácil como es la utilización de esta puzolana en la construcción y fabricación de adoquines y que además de ser un material fácil de conseguirlo es resistente por sus propiedades físicas y químicas es sostenible, económico y conjuga con el medio ambiente. Con respecto a la justificación económica es totalmente aconsejable el empleo de oídio de leña ya que reduce abismalmente esos costes de producción de adoquines de concreto simple tipo I, valiéndose la copiosa elaboración de este residuo natural producto de la combustión o quema producida dentro de la nación, en función a sus particularidades y bondades propias que enmarca en su proceso este producto. Con respecto a la justificación por conveniencia: Se optó por la biomasa de cenizas de leña como un aditivo natural y sustituir al cemento portland para el diseño y fabricación de adoquines, porque en efecto es una alternativa sostenible en el Perú y que acarrea grandes beneficios. justificación social: Los adjudicatarios o favorecidos de este Proyecto de investigación será demográficamente los residentes de Tarapoto se tomó como elección a esta ciudad porque consideramos que existe una población famélica de experimentar cosas y proyectos nuevos y sostenibles, siendo una de las alternativas la biomasa de ceniza de leña como complemento del concreto para conseguir nuestros objetivos planteados. Con respecto a la justificación metodológica: Necesariamente para este proyecto de investigación es conveniente realizar los estudios correspondientes de laboratorio para así poder demostrar si realmente este producto natural puzolánico es apto para ser utilizado como un aditivo o material alternativo al cemento portland y así dejar sentado una base para futuros proyectos de investigación. En ese sentido se plantearon los objetivos del proyecto, teniendo como objetivo general : Determinar la resistencia a la compresión de un adoquín del tipo II de concreto simple con incorporación de cenizas de leña, para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021, con el fin de lograr su realización se, expresan los objetivos específicos: Identificar las propiedades físicas y químicas de los componentes que conforman la mezcla del concreto para adoquines tipo II, Tarapoto 2021, Identificar las propiedades físicas y químicas de las cenizas de leña Tarapoto 2021. Determinar la resistencia a compresión de los adoquines del tipo II con aplicaciones de ceniza leña en porcentajes del 0%, 1.5%, 3.0% y 4.50%,

Tarapoto 2021, Identificar el diseño óptimo del adoquín tipo II con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021. Determinar cuánto es el costo económico para elaborar un millar de adoquines de concreto simple del Tipo II con aplicación de cenizas de leña, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2021. Hipótesis general: Los adoquines de concreto tipo II con aplicación de cenizas de leña mejorará la resistencia a la compresión, Tarapoto 2021, hipótesis específicas: H1: Las propiedades físicas y químicas de los componentes que conforman la mezcla del concreto para adoquines tipo II, serán sostenibles en el tiempo, Tarapoto 2021, H2: Las propiedades físicas y químicas de las cenizas de leña, mejorarán la resistencia a la compresión del adoquín de concreto, Tarapoto 2021. H3: Se Determinará la resistencia a compresión de los adoquines del tipo II con aplicaciones de ceniza leña en porcentajes del 0%, 1.5%, 3.0% y 4.50%, Tarapoto 2021, Tarapoto 2021. H4: Se identificara el diseño óptimo del adoquín tipo II con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021. H5: La producción industrial de un millar de adoquines de concreto simple, para tránsito liviano, y con aplicación de cenizas de leña será más económico con respecto al adoquín convencional, Tarapoto 2021. El presente trabajo de investigación recopila tesis y autores anteriores a la elaboración de nuestro proyecto, lo que significa una base referencial al tema tratado, sin embargo, es una investigación de tipo pre experimental, por lo que se investiga el cambio y efectos que tiene una variable con respecto de otros.

II. MARCO TEÓRICO

Como garantía de poder efectuar la investigación del proyecto nos planteamos los antecedentes internacionales, Aguilar, J. (2004) en la investigación que lleva como título “Realización con la añadidura de escoria de hulla de ladrillos originario de la ladrillera bellavista de Tunja- Boyacá.” (Tesis pregrado) Universidad Santo Tomás. Colombia, No obstante, en la elaboración de ladrillos cerámicos con relación a este estudio se enfatizó en la investigación agregando la ceniza de carbón como sustituto parcial de la arcilla (Ar), con el propósito de dar un valor agregado a este material que en su mayoría es considerado desperdicio como resultado de la actividad industrial de la ladrillera. Con índices de sustitución (CDC – Ar) en 5%, 10%, y 15% se ejecutaron modelos en peso de dimensiones modulares en el ámbito de la normatividad técnica peruana y posteriormente a ello las pruebas de absorción y el aguante a la compresión. Además, Morales, M y Eliche. D (2016) en su artículo “Comportamiento de ecoladrillos con inclusión de biomasa residuales” (Categoría: investigación aplicada y tecnológica e ingenierías). Miembros Universidad de Granada y Jaén – España. Con índices de 7.5%, 15%, y 25% como la finalidad de las partículas no paramétricas dentro de este estudio traducido al comportamiento de ladrillos cerámicos con la aplicación de diferentes tipos de sub productos biomédicos residuales, como son la cascarilla de arroz, leña de olivo, poda de olivo, cascara de almendra, hueso de aceitunas, hoja de olivo obteniendo en definitiva el comportamiento físico y mecánico del eco ladrilló. Romero, H. (2015) En su artículo “Ecoladrillos de Cenizas Volcánicas” (Eco portal) Bariloche, Argentina. El diseño que tomo importancia para los estudios arquitectónicos y salir de lo común fue la elaboración de un esquema en donde se ha diseñado bloques con ceniza volcánica, pegamento y cal, estos ayudan al medio ambiente por que no se queman, este accionar es lo que ocasiona la contaminación, esto bloques son armados por encastre, siendo aislantes térmicos, en el tiempo son sostenibles y con factibilidad económica, concluyendo con certificaciones y reconocimiento. Como **antecedentes nacionales**, Idrogo, S. (2018), investigación: “El macizo común y sus particularidades del adobe mecánicas con escoria de biomasa del adobe compactado” (Tesis Pregrado) Universidad Privada del Norte, Cajamarca-Perú. Esta tesis fija con índices de 8% y 10% siendo este su

finalidad y la de estudiar su flexión del adobe compactado con la resistencia a compresión aplicando cenizas de biomasa arbórea (eucalipto) concluyendo que los valores que presentó son de 6.13 kg/cm² únicamente, teniendo al adobe compactado con menor valor con respecto al patrón de muestra (12.62 kg/cm²). Así mismo, Alvares. Ll. (2020) en su investigación “Análisis comparativo de ciclo de vida (ACV) entre adoquines de ceniza volcánica y adoquines de concreto, producidos en Arequipa –Perú” (Tesis Pregrado) Universidad Católica, Arequipa -Perú. Se hace referencia al desempeño óptimo ambiental dentro de la categoría de calentamiento, basándose en los estudios que impactan la fabricación de adoquines de concreto y de ceniza volcánica, teniendo como fuente el estudio de ciclo de vida, los resultados obtenidos con los adoquines de concreto siendo mejor el desempeño con relación a la norma ISO 14040 e ISO 14044 en las categorías de agotamiento de ozono estratosféricos. Soto J. (2017) en su investigación titulada “Elaboración de adoquines cerámicos con el uso de puzolanas, Aserrín y relave minero de Ticapampa, Recuay – Ancash” (Tesis Pregrado) Universidad César Vallejo, Ancash-Perú. El estudio se enfatizó cuando los adoquines cerámicos fueron elaborados con relave minero, puzolanas, cemento, arcilla, cal, y algunos especímenes en relación al espacio y su alcance considerados materia prima, además usaron serrín. La argumentación da inicio de la fabricación de adoquines ecológicos, resistentes y confiables los resultados son positivos para el medio ambiente, y para la salud, es por ello que todo el proceso constructivo evaluando insistentemente su calidad, particularidad y fiabilidad. **Antecedentes locales.** Vásquez M. y Vilches A. (2020) Investigación titulada Cenizas de cascarilla de arroz en la inclusión del diseño de adoquines mejorando el aguante y su compresión ,Tarapoto 2020” (Tesis Pregrado), Universidad César Vallejo, estos realizaron una investigación de tipo experimental ejecutando variedad de ensayos evidencia su inmejorable diseño de mezcla al 5% reemplazando al pegamento en la elaboración de adoquines tipo II tránsito Liviano de 6x10x20 por escoria de cascarilla de arroz en relación a la normatividad peruana vigente y sus respectivas tablas de Resistencias. Quispe T. Vegas. F (2019) en la ciudad de Tarapoto, siendo su estudio “Valuación con escoria de biomasa y su influjo con mampostería en muros portantes en la ciudad de Tarapoto-2018” (Tesis Pregrado), Universidad César Vallejo. Siendo

la determinación de su aporte a la resistencia a la compresión como objeto en relación a su valuación física y química de la ceniza de biomasa siendo esta axial, densidad y absorción en contraste a un ladrillo King Kong de catorce para muros portantes estructural y fijando índices de 5%, 10%, 20% y 25% de remplazo fragmentario de ceniza por cemento. Con respecto a las teorías relacionadas a la variable independiente cuantitativa: cenizas de leña, **definición conceptual**, Delgado, T.(2012) Como subproducto de la madera incinerada tenemos a la cenizas de leña tiene forma de sustancia en polvo, generalmente este subproducto se encuentra en las chimeneas, cocinas artesanales, hornos industriales, descartada en cantidades enormes a través de vertederos ya que no se da otra utilización, existe la salvedad de que jardineros emplean en la fertilización y en el tratamiento de plagas y enfermedades de los biohuertos. **Definición operacional** de la variable, para la fabricación de adoquines de concreto simple y con relación a la obtención del diseño óptimo se incorporará cenizas de leña en proporciones del 0%, 1,5%, 3.0% y 4,5% para posteriormente proceder a elaboración en Briquetas en sus medidas correspondientes. Según Goycochea, (2014). En un proceso de incineración es donde nacen las partículas de cenizas, está compuesto por sílice, oxidas, arcillas y sustancias alquitranosas, siendo estas partículas de material orgánico. La empleabilidad en la generación de pegamentos y hormigones mediante la empleabilidad de la ceniza volante siendo este uno de los tipos de adiciones activas que en sus compuestos tienen elementos minerales, identificada comúnmente como ceniza de combustible pulverizado. Es admirable como mejora alguna de sus propiedades con la incorporación de estas cenizas dentro del concreto, tal es así que se reduce su costo, demanda menos cemento acrecentando así su durabilidad, trabajabilidad y su impermeabilidad, como también se enfoca en su resistencia a los ataques químicos, es decir a los sulfatos y su resistencia a la compresión. **Dimensiones:** Identificar sus particularidades químicas y físicas de sus elementos que constituyen su amalgama del concreto para adoquines tipo II, Identificar las propiedades físicas y químicas de las cenizas de leña. Obtener la resistencia a compresión de los adoquines del tipo II incorporando ceniza leña en porcentajes del 0%, 1.5%, 3.0% y 4.50%, Tarapoto 2021, Identificar el diseño óptimo del adoquín tipo II con aplicación de cenizas de leña para mejorar

la resistencia a compresión, determinar cuánto es el costo económico para elaborar un millar de adoquines de concreto simple del tipo II con aplicación de cenizas de leña, para mejorar la resistencia a la compresión. Como **indicadores**: granulometría, contenido de humedad, arena natural, contenido de humedad, arena triturada, ensayo de Proctor modificado, peso unitario suelto agregado fino, peso unitario varillado agregado fino, peso específico del agregado absorción, grueso, pegamento portland tipo I, moldeo con cuerpos de probetas suelo cemento, diseño de mezcla, resistencia a la compresión. Con respecto a la **variable dependiente cuantitativa**: Mejorar la resistencia a la compresión. Rivas, T. (2016) teniendo como la capacidad de aguantar cargas la probeta sin presentar signos de quebrantamiento, siendo este resultado comúnmente partido entre el peso otorgado a la probeta en el mismo apartado generalmente se proyecta su carga por unidades de área representado en kg/cm², siendo empleados como factores de calidad, esta concepción se le llama resistencia a la compresión. **Definición Operacional**: Se emplea cenizas de leña para mejorar la resistencia a la compresión. Tomando en cuenta a Rodas, B. (2015). Efectivizándose su estudio de investigación siendo su objetivo de diseñar un adoquín del Tipo II con concreto simple, con aguanete y con factibilidad económica, incorporando bienes utilizables low cost, como es las cenizas de leña y que además sea fácil de obtenerlo para aprovechar sus propiedades físicas y químicas y que en efecto brinde mayor incremento a la resistencia a compresión del adoquín de concreto. **Dimensiones**: Identificar el diseño óptimo del adoquín tipo II con incorporación de cenizas de leña acrecentando la resistencia a compresión, viabilidad económica. Según Castro, C. (2012) concluye que los porcentajes de cenizas volantes mayores al 10% en el diseño de concreto para la elaboración de adoquines disminuye la resistencia del mismo, por lo tanto, es imprescindible utilizar adiciones como la nano sílice, aditivos u otros insumos. **Indicadores**: Prensa hidráulica de intervalo de concreto, costo unitario. Según Campler, F. (2012) Los metrados es un agrupamiento de datos recopilados a partir de cálculos mediciones en la respectivas obra, la suma de la mano de obra, materiales y herramientas es igual al costo unitario. **Escala de medición**. Es la razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación.

3.1.1 Tipo de Investigación

Enfatizado en el análisis científico con una propuesta cuantitativa, la investigación apunta a eso. El análisis de los eventos con énfasis en lo científico y analítico subjetivo a los objetos de análisis que posteriormente serán estudiadas e involucradas de forma ordenada para su posterior conclusión. Bernal, (2010). Asimismo cuantitativamente lo analiza, siendo el sustento de la hipótesis el conglomerado de la información, en relación a la valoración numérica, Hernández, (2010). Siendo el patrón de investigación Según Carrasco (2009), cuando la indagación y este viene a ser aplicada, su objetivo es distorsionar la problemática real mediante la constante búsqueda, su accionar, así como la construcción y modificación de esta, asimismo es aplicativo, su fin es averiguar para realizar ciertas modificaciones dentro de un determinado espacio de estudio, siendo necesario la contribución con teorías fuente. Esta indagación es aplicada, ya que se va a mejorar las particularidades de los adoquines de concreto empleando cenizas de leña. Asimismo, el **Nivel de Investigación** es Cuantitativa **del tipo cuasi experimental** ya que su estudio abarca el cambio que posee una variable en relación a otras. En ese sentido al añadir la ceniza de leña, la variable que es el adoquín de concreto se acrecentará sus particularidades mecánicas. Supo José, (2014).

3.1.2. El diseño de Investigación

Siendo **pre - experimental**, debido a la existencia de 4 grupos de control, efectivizándose las medidas dentro de un mismo grupo, agarrando al azar las muestras, dicho de otra forma lo que resulta en nuestros ensayos del adoquín patrón con 0% con aquellos que estén involucrados con cenizas de leña en índices de 1.5 %, 3%, y 4.5%. Supo (2014).

Gráfico: 1

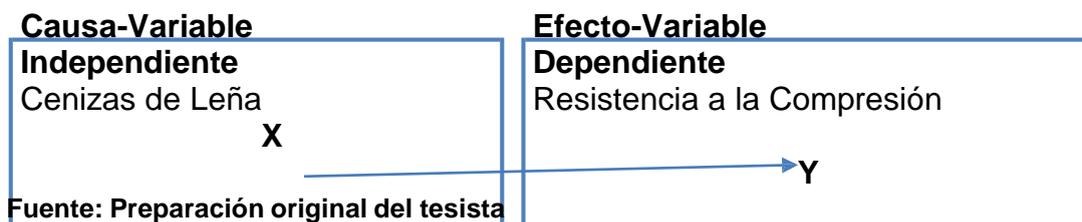


Tabla 1. Diseño experimental del Proyecto

	01(7d)	02(14d)	03(28d)
GE1	X1 (4,5% de ceniza de leña)	X1 (4,5% de ceniza de leña)	X1 (4,5% de ceniza de leña)
GE2	X2 (3,0% de ceniza de leña)	X2 (3,0% de ceniza de leña)	X2 (3,0% de ceniza de leña)
GE3	X3 (1,5% de ceniza de leña)	X3 (1,5% de ceniza de leña)	X3 (1,5% de ceniza de leña)
GC	X0 (sin ceniza de leña)	X0 (sin ceniza de leña)	X0 (sin ceniza de leña)

Fuente: Preparación original del tesista

Donde:

GE: Grupo experimental con ceniza de leña

GC: Grupo de Control

X0 : Diseño de mezcla sin cenizas de leña

X1 : Adoquín del Tipo II con incorporación del 4,5% de cenizas de leña.

X2 : Adoquín del Tipo II con incorporación del 3,0% de cenizas de leña.

X3 : Adoquín del Tipo II con incorporación del 1,5% de cenizas de leña.

O1,O2 Y O3: Observación a 7 días, 14 días y 28 días.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente: cenizas de leña. La **definición conceptual.**

Delgado, T.(2012) Manifestó: Como subproducto de la madera incinerada tenemos a la cenizas de leña tiene forma de sustancia en polvo, generalmente este subproducto se encuentra en las chimeneas, cocinas artesanales, hornos industriales, descartada en cantidades enormes a través de vertederos ya que no se da otra utilización, existe la salvedad de que jardineros emplean en la fertilización y en el tratamiento de plagas y enfermedades de los biohuertos. **Definición operacional.**

para la fabricación de adoquines de concreto simple y con relación a la obtención del diseño óptimo se incorporará cenizas de leña en proporciones del 0%, 1,5%, 3,0% y 4,5% para posteriormente proceder a elaboración en Briquetas en sus medidas correspondientes. Según Goycochea, L.(2014) Dimensiones: Para esclarecer el objeto de estudio, entre ellas Variable dependiente: Resistencia a las particularidades químicas y físicas en componentes siendo parte en su integración del concreto, Las particularidades físicas y químicas de las cenizas de leña, el diseño de mezcla de concreto para adoquín del tipo II, con aplicación de cenizas en porcentajes 0%, 1,5%, 3,0%, y 4,5%, diseño óptimo del adoquín Tipo II de concreto simple, aplicando cenizas de leña. Será más económico con respecto al adoquín convencional. En los Indicadores, se plantearon estudios como: granulometría, arena natural y su índice de humedad, contenido de humedad arena triturada y su índice de humedad, ensayo Proctor modificado, peso unitario suelto agregado fino, peso unitario varillado agregado fino, absorción, peso específico del agregado grueso, pegamento portland tipo I, moldeo en cuerpos de probetas suelo cemento, diseño de mezcla, resistencia a la compresión finalmente, la escala de medición será la razón. Como **definición conceptual** tenemos. Según Torne, H. (2012) La resistencia a la compresión, es definitivamente el ensayo sobre probetas cilíndricas elaboradas en moldes especiales que tienen 150 mm de diámetro y 300mm de altura. La NTP establece los procedimientos de elaboración de las muestras y experimento de resistencia a la compresión respectivamente. Además de ello se calcula distribuyendo la aplicación del empuje en la sección del área. Definición **operacional**. Según Moncada, H. (2013) Menciona que se incorporará porcentajes de cenizas de leña o materia puzolánica del adoquín de concreto simple para acrecentar su resistencia a compresión. **Dimensiones:** Identificar el diseño óptimo del adoquín tipo II con aplicación de cenizas de leña para acrecentar la resistencia a compresión, Viabilidad económica Según Rocha S. (2016). Define en relación a su investigación aquellos resultados respecto a los porcentajes de cenizas volante superiores en diez por ciento en el diseño de mezclas de concreto para la elaboración de adoquines disminuye la resistencia del mismo.

Indicadores Prensa hidráulica de intervalo de concreto, costo unitario
Para concluir **nuestra escala de medición es la razón.**

3.3. Población, Muestra, Muestreo.

3.3.1. Población.

La fuente importante de toda investigación, siendo una proporción de componentes empleados en la práctica, estos correlacionándolo con la estadística. Según Borges (2011). Por treinta y seis unidades de adoquines de concreto simple con integración de cenizas de leña está compuesta nuestra población en la ciudad de Tarapoto, en concordancia con la normatividad técnica peruana.

3.3.2. Muestras.

Siendo parte del estudio la población y su muestra, dentro de ella serán seleccionadas la estadística de los datos, analizados con criterios básicos, siendo la particularidad de cualquier universo. Hinostroza (2008)

3.3.3. Determinación de la Muestra.

Siendo de treinta y seis adoquines de concreto simple, y 27 adoquines tendrán incorporación de cenizas de leña al 1,5%, 3,0% y 4,5% y 09 adoquines serán elaborados con 0% de ceniza de leña, en efecto todos estos elementos estructurales serán sometidos a ensayos de compresión en progresiones de 7, 14, y 28 días, en concordancia con la normatividad peruana.

Tabla 2: Población y muestra

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN -ADOQUINES PATRÓN Y ADOQUINES CON APLICACIÓN DE CENIZAS DE LEÑA					
EDADES	PATRÓN	1.5%	3.0%	4.5%	SUBTOTAL
7 días	03 adoquines	03 adoquines	03 adoquines	03 adoquines	12 unid
14 días	03 adoquines	03 adoquines	03 adoquines	03 adoquines	12 unid
28 días	03 adoquines	03 adoquines	03 adoquines	03 adoquines	12 unid
Total					36 unid

Fuente: preparación original del tesista.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En este proyecto de investigación definitivamente se usará la observación como técnica de recolección de datos, mediante esto se va seleccionar, ver y registrar para luego analizar las resistencias máximas encontradas en adoquines de concreto convencional y con adición de cenizas de leña, en cumplimiento con la normatividad técnica peruana en los ensayos a realizar. Teniendo como sugerencia la normatividad peruana 339.033, en donde se procederá a confeccionar las muestras, así como la ASTM dentro de un procedimiento de prácticas de ensayo y aglomeración de datos estándares de formatos, en relación a lo que resulta en el laboratorio. Observando acontecimientos reales en dichos ensayos de laboratorio. Rodríguez, M. (2015).

Instrumentos.

En el Laboratorio Galvk se tiene los instrumentos a emplear para los respectivos análisis de las variables de investigación a estudiar siendo estos los suelos, concretos y pavimentos, teniendo en consideración la normatividad peruana y sus formatos ya establecidos, asimismo aquellos datos obtenidos fueron de acuerdo a la ficha de registro. Una parte importante es que se tiene recursos materiales el cual nos ayudan a determinar la información que posteriormente se expondrá su explicación de la problemática a estudiar. Colmenares (2013).

Tabla: 3 Técnicas de recolección de Datos e instrumentos

Técnicas de recolección de Datos	Instrumentos	Fuente
Prueba índice de humedad		ASTM D-2216
Prueba de Granulometría Ensayo de peso Unitario	Formatos de Ensayos Estandarizados y validados	ASTM D-422 ASTM C -29
Peso específico		AST C- 127
Proctor modificado		AST D. 1557
Moldeo de Cuerpos suelo cemento		ASTM D 558

Diseño de mezcla	Equipos	ACI 211.1
Prueba de resistencia a la compresión	calibrados	NTP 339.03

Fuente: Preparación original del tesista

Validez y confiabilidad

Validez

En la indagación los formatos utilizados están debidamente homogeneizados por la normatividad peruana dentro de ellas tenemos: Formato de laboratorio, formato según la ACI de diseño de mezcla, su validez se constata por medio de un juicio de expertos, determinando en forma vinculante su fiabilidad de la herramienta de medición y su validez. (Revilla, 2016).

Confiabilidad

En esta investigación las herramientas empleadas en el laboratorio se ejecutaron a la medida, además de ello estuvieron según la normatividad la calibración es exacta. Su comprobación se da poniendo en práctica con reiteraciones para que los resultados tengan una constancia. (Cárdenas, 2013).

3.5. Procedimiento

Producción de cenizas de leña

Para producir cenizas de leña o madera, su proceso comienza cuando la leña esta seca y es calentada a una temperatura de 280° aproximadamente, y esto comienza a fraccionarse, es ahí en donde se deja entrar aire al horno o fosa de carbonización para que parte de la leña se quemé. El oxígeno del aire será ~~gastado en la quema de parte de la leña,~~ arriba de los 280° de temperatura. Este procedimiento en sí, de fraccionamiento espontáneo o de carbonización, continúa hasta que quede solo carbón vegetal. Sin embargo, este carbón contiene todavía cantidades de residuos alquitranosas, juntos con las cenizas de leña original. Por lo general la producción de cenizas se hace en rango de 580° a 600°. Una vez calcinado la leña en su máxima temperatura obtendremos como resultado final la ceniza, que dicho sea de paso pasara por un

proceso de filtro y para ello se emplea el tamiz N°100 y solo utilizaremos el pasante, en los ajustes para el procedimiento de los adoquines.

Diseño de mezcla empleada

En este procedimiento para conducirlos al laboratorio se aplicará ACI, siendo necesario la particularidad de aquellos agregados con métodos a emplearse totalmente, producto de la extracción de las canteras del río Huallaga y someterlos a los estudios respectivos como son: granulometría, contenido de humedad arena natural, contenido de humedad, arena triturada, ensayo de Proctor modificado, peso unitario suelto agregado fino, peso unitario varillado agregado fino, peso específico del agregado grueso, pegamento portland tipo I, moldeado los cuerpos con probetas suelo cemento, diseño de mezcla, resistencia a la compresión. Finalmente, con todos los resultados finales obtenidos beneficiando a la muestra del adoquín de concreto el cual serán estudiados en hojas de cálculo de Excel.

Fabricación de adoquines de concreto

Se inicia pensando los materiales para eso empleamos una balanza milimetrada, a la par medimos el agua, todo eso desarrollado en GALKV consultores, Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia y Medio Ambiente EIRL, se efectiviza la elaboración de treinta y seis adoquines de cada proporción de cenizas de leña en 0%, 1,5%, 3,0% y 4,5%, en el proceso de mezclado utilizaremos un trompo mezclador y otras herramientas manuales. Primero se inicia con la mescolanza del pegamento más H₂O y sus agregados, homogeneizando todo, la mezcla se pondrá en 2 capas dentro del mismo molde a emplearse, vibrándolas desde la parte interior al final del molde con la máquina que lija, adicionando una plancha metálica y una varilla enrasada lisa de acero, dejándolas forjar en un espacio de un día, dejándoles curar posteriormente el cual tendrá una demora de 28 días.

Ensayo de adoquines.

En esta investigación se mencionarán lo siguiente: granulometría, contenido de humedad arena natural, contenido de humedad arena

triturada, ensayo de proctor modificado, peso unitario suelto agregado fino, peso unitario varillado agregado fino, peso específico del agregado grueso, pegamento portland tipo I, moldeo en cuerpos con probetas suelo cemento, diseño de mezcla, resistencia a la compresión, en efecto contrastaremos si la aplicación de cenizas de leña acrecenta sus particularidades de los adoquines de concreto tipo II, determinadas pruebas están efectivizadas en relación a la normatividad técnica peruana vigente

3.6. Método de análisis de datos.

La información, producto de las pruebas con materiales admitirá acumular aquellos acontecimientos actuales no siendo alterados, siendo la recolección de los resultados de las pruebas como es de resistencia a la compresión, para poder establecer los efectos de las cenizas de leña en los adoquines de concreto, se tendrá que procesar dentro de laboratorio aquellos datos y basados para ser estudiado mediante el office excel generando los resultados adecuados para la presente investigación.

3.7. Aspectos éticos

Se tiene como finalidad despejar nuestra hipótesis planteada y llegar a la certeza para determinar tácitamente si nuestra población de treinta y seis briquetas de adoquines en sus diferentes porcentajes cumple con nuestros objetivos específicos En efecto para lograr este cometido se tuvo en cuenta la normatividad vigente NTP, ACI, ASTM. Por lo tanto, resulta obvio que en el desarrollo de la investigación nos conducimos con una moral y ética cautelando siempre los criterios y principios de proporcionalidad, discrecionalidad, con respecto a la información, y los resultados.

IV. RESULTADOS

4.1. Se ha Identificado las propiedades físicas y químicas de los agregados que conforman la mezcla del concreto para adoquines del Tipo II.

Tabla: 4 Características físicas de los agregados utilizados.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS	UNIDAD	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso específico	gr/cm	2.640	
Absorción	%	0.80	
Peso unitario suelto	kg/m ³	1.678	
Peso unitario varillado	kg/m ³	1.776	
Tamaño máximo nominal	pulg	3,8"	3,8"
Contenido de humedad	%	5,4	6,9"

Fuente: GALKV consultores, Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia y Medio Ambiente EIRL

Tabla: 5 Características Químicas del Cemento Pacasmayo

CEMENTO PACASMAYO	
Componentes Químicos	%
Óxido de sílice (So ₂)	21.0
Óxido de calcio (CaO)	64.0
Óxido de Magnesio (MgO)	2.4
Sulfato	1.6
Óxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	5.5
Óxido de Hierro (FeO)	4.5
Otros Componentes	1.0
Total	100.0

Fuente: Cemento Pacasmayo

Interpretación:

Los servicios prestados en Galkv consultores, Ingeniería pavimentos, geotecnia y medio ambiente eirl. de la ciudad de Tarapoto, para los resultados, en efecto a través de este procedimiento se obtuvieron los resultados del contenido de humedad natural - arena natural 5,4% - arena triturada 6.9%, análisis granulométrico, obteniendo como resultado su tamaño máximo 3/8", peso unitario suelto 1.678 gr/cm³ - peso unitario varillado 1.776 gr/cm³, peso específico 2.640 km/m³, Proctor modificado 1.938 gr/cm³, moldeo de cuerpos suelo cemento 1.938 gr/cm³, diseño de mezcla al 4,5%, prueba de resistencia a la compression 467.12kg/cm² promedio En consecuencia,

aquellos agregados y sus particularidades físicas, se comprueba la existencia de las condición ideal de empleabilidad con el diseño de mezcla con aplicación de ceniza de leña.

4.2. Se ha identificado las propiedades físicas y químicas de la ceniza de leña

Tabla: 6 Propiedades físicas y químicas de la cenizas de leña

CENIZA DE LEÑA O MADERA	
Componentes químicos	%
silicato de calcio (CaSiO ₃)	
carbonato de calcio (CaCO ₃)	17
cloruro de calcio (CaCl ₂)	12
sulfato de calcio (CaSO ₄)	14
carbonato de magnesio (MgCO ₃)	4
ortofosfato de potasio (K ₃ PO ₄)	13
sulfato de magnesio (MgSO ₄)	4
silicato de magnesio (MgSiO ₃)	4
cloruro de sodio (NaCl)	0,5
Ortofosfato de sodio (NaPO ₄)	15
Total	100.0

Fuente: Ceniza de Leña, DI Mendeleev (2018)

Interpretación

Sus particularidades químicas y físicas de la ceniza de leña, se obtuvieron indagando la investigación realizada por DI Mendeleev (2018), en su artículo científico "Ceniza de madera: aplicación en el jardín, propiedades" notándose que es un aditivo natural y que contiene silicato de calcio (CaSiO₃) 16.5%, carbonato de calcio (CaCO₃) 17%, cloruro de calcio (CaCl₂) 12%, sulfato de calcio (CaSO₄) 14%, carbonato de magnesio (MgCO₃) 4%, ortofosfato de potasio (K₃PO₄) 13%, sulfato de magnesio (MgSO₄) 4%, silicato de magnesio (MgSiO₃) 4%, cloruro de sodio (NaCl) 0,5%, Ortofosfato de sodio (NaPO₄) 15%.

4.3. Se ha logrado determinar la resistencia a compresión de los adoquines del tipo II con aplicaciones de ceniza de leña en porcentajes del 0%, 1.5%. 3.0% y 4.5%

Tabla 7: Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días Mínimos y Promedios

Ceniza	Resistencia 7 días	Resistencia 14 días	Resistencia 28 días
De leña	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
	301.52	395.45	433.47
0%	306.59	393.08	437.81
Promedio	304.27	404.04	433.23
	304.13	397.52	434.84
1,5%	312.23	407.22	448.13
	316.34	415.70	449.31
Promedio	311.51	413.39	446.48
	313.36	412.10	447.97
3,0%	318.83	422.84	455.11
	322.44	425.44	451.61
Promedio	321.08	423.67	459.59
	320.78	423.98	455.44
4,5%	335.59	438.41	464.32
	328.93	447.10	469.82
Promedio	334.15	440.73	467.22
	332.89	442.08	467.12

Fuente: Elaboración propia del tesista

Interpretación

La interpretación con respecto a este objetivo específico es que se ha obtenido resultados promedios de resistencia a la compresión: A los 7 días al 1,5 % se obtuvo 313.36 kg/cm², a los 14 días 412.10 kg/cm², a los 28 días 447.97 kg/cm², a los 7 días al 3,0% se obtuvo 320.78 kg/cm², a los 14 días 423.98 kg/cm², a los 28 días 455.44 kg/cm², al 4,5 % se obtuvo 332.89 kg/cm², dentro de los catorce días 442.08 kg/cm², d 467.12 kg/cm². En consecuencia, podemos recomendar que el porcentaje al 4,5 % es el óptimo para aplicarlo por que cumple con la resistencia a la compresión.

4.4. Se ha identificado el diseño óptimo del adoquín del tipo II, con incorporación de cenizas de leña.

Tabla 8: Diseño de mezcla del concreto patrón por metro cúbico de concreto óptimo (con el 4,5% de aplicación de ceniza de leña)

MATERIAL	UNIDAD	PATRÓN 0% CENIZA LEÑA	4,5% CENIZA LEÑA (fc=472.12kg/cm²)
Cemento	Kg	9.581	9.312
Arena Triturada	kg	14.859	14.441
Cenizas de leña	Kg	0	0.419
Agua	Lt	3.179	3.090
TOTAL		27.619	27.262

Fuente: GALKV consultores, Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia y Medio Ambiente.

Interpretación:

Nuestro proyecto de investigación tiene 4 experimentales grupos. Contando con el primero tomamos aquel índice referencial de proporciones con la empleabilidad de los agregados con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² para un concreto. Con respecto a las agrupaciones restantes, se produjeron incorporando cenizas de leña al 1,5%, 3,0% y 4,5%. En efecto y frente a la prueba de resistencia a la compresión de nuestros adoquines, con un concreto 210 kg/cm². Llegamos a concluir que su integración y su Diseño Óptimo incorporando cenizas de leña es la que está conformada por el 4,5% de este aditivo natural como es la ceniza de leña obteniendo una resistencia de f'c= 467,12 kg/cm² promedio en una edad en días de veinte y ocho. Para 1m³ cúbico de concreto el diseño de mezcla especificada en la tabla, presenta 9312 kg de cemento, 14441 kg arena triturada, 419 kg de ceniza de leña, y 3090 litros de agua.

4.5. Se ha logrado determinar cuánto es el costo económico para elaborar un millar de adoquines de concreto simple del tipo II, con aplicación de cenizas de leña.

Tabla 9: Costo económico Adoquín empresas vs el óptimo con ceniza de leña

<i>Precios de venta de adoquines de concreto Tipo II</i>		<i>Costo económico para su elaboración Concreto Óptimo 4,5% ceniza de Leña</i>	
EMPRESAS	PRECIOS DE VENTA POR MILLAR	ELABORACION	COSTO POR MILLAR
PACASMAYO	S/. 1650.00		
CONSELVA	S/. 1600.00	TESISTA	S/. 720.00

Fuente: Distribuidores de adoquines.

Fuente: Elaboración propia del tesista

Interpretación:

En este objetivo podemos precisar que la factibilidad económica en la elaboración de 1 millar de adoquines con el 5% de aplicación de cenizas de leña asciende a S/ 720.00 con respecto a la empresa Pacasmayo que tienen precios de venta al público por millar a S/ 1650.00, y de S/ 1600.00 para el caso de Conselva, tomando una ligera diferencia de S/930.00 soles para el primer caso y S/880.00 para el segundo caso. En consecuencia, podemos afirmar que con este porcentaje señalada en la tabla n° 9 sería viable fabricar industrialmente estos elementos estructurales.

V. DISCUSIÓN

En este trabajo de investigación nuestra discusión se centrará en comparar el resultado con los autores de nuestro marco teórico. En efecto podemos señalar que a la vista hay algunas diferencias comparativas. Idrogo, S. (2018) titulada su investigación “El adobe compactado usual y sus particularidades mecánicas y el adobe compactado con ceniza de biomasa arbórea” (Tesis Pregrado) Universidad Privada del Norte, Cajamarca-Perú. La presente investigación de tesis fija su finalidad de poner en evaluación su resistencia a flexión y a compresión del adobe compactado incorporando de cenizas de biomasa arbórea (eucalipto) en porcentajes de 8% y 10% llegando a la conclusión que los valores que presento son de 6.13 kg/cm² respectivamente, siendo menor al valor del adobe compactado con respecto a la muestra patrón (12.62 kg/cm²). En efecto comparando resultados de los promedios de resistencia a la compresión entre el autor del marco teórico y nuestra tesis son las siguientes: A los siete días al 1,5 % se obtuvo 313.36 kg/cm², a los catorce días 412.10 kg/cm², a los veinte y ocho días 447.97 kg/cm², a los siete días al 3,0% se obtuvo 320.78 kg/cm², a los catorce días 423.98 kg/cm², a los veinte y ocho días 455.44 kg/cm², al 4,5 % se obtuvo 332.89 kg/cm², a los catorce días 442.08 kg/cm², a los veinte y ocho días 467.12 kg/cm². En consecuencia, podemos recomendar que el porcentaje al 4,5 % es el óptimo y cumple con la resistencia a la compresión.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** Se concluye que los resultados obtenidos contenido de humedad natural - arena natural 4.7% - arena triturada 6.9%, análisis granulométrico, obteniendo como resultado su tamaño máximo 3/8", peso unitario suelto 1.678 gr/cm³ - peso unitario varillado 1.776 gr/cm³, en consecuencia, las propiedades físicas de los agregados indican que poseen las condiciones óptimas para ser empleadas en el diseño de mezcla con aplicación de ceniza de leña.
- 6.2.** Se concluye que los resultados obtenidos nos permitieron realizar la investigación con respecto al mejoramiento de la calidad en la resistencia a compresión del adoquín II.
- 6.3.** Se concluye que luego de realizar los ensayos a compresión de los adoquines del tipo II con aplicaciones con índices del 0%, 1,5%, 3,0%, 4,5%, donde se observa que el adoquín que tiene un porcentaje 4.5% obtiene una resistencia promedio a la compresión 467.12 kg/cm²
- 6.4.** Se concluye que el óptimo diseño de mezcla para adoquines de tránsito liviano y con dimensiones de 6x10x20 sustituyendo parcialmente al cemento portland por cenizas es a un porcentaje del 4,5% alcanzando una resistencia de 467.12 kg/cm² promedio, Por lo que supera ampliamente a los demás porcentajes debido a que no cumplen con los requisitos establecidos para el diseño Adoquines NTP 399.611 (Adoquín del Tipo II- Resistencia mínima de 37MPa y promedio de 41 MPa con Espesor 60mm).
- 6.5.** Se concluye que el costo económico para elaborar un millar de adoquines del tipo II con aplicación de cenizas de leña es S/. 720.00, con respecto a la empresa Pacasmayo que tienen precios de venta al público por millar a S/ 1650.00, y de S/ 1600.00 para el caso de Conselva, tomando una ligera diferencia de S/930.00 soles para el primer caso y S/880.00 para el segundo caso.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** A los futuros tesisistas se les recomienda que es fundamental hacer ensayos rigurosos de los agregados en relación a sus particularidades físicas y químicas, porque cualquier variación con su estudio podría resultar desastroso para la investigación. También es importante resaltar que la cantera de donde se extrae el material para los ensayos sean canteras certificadas para evitar que el agregado esté libre de agentes contaminantes que podrían alterar los resultados.
- 7.2.** Se recomienda a los futuros investigadores que tomen como referencia tesis con aplicación de cenizas por sus propiedades cementantes, cumple con la resistencia a la compresión y además es muy económico en comparación con los adoquines convencionales.
- 7.3.** Se recomienda a los futuros ingenieros el uso de este aditivo natural ceniza de leña para implementar como un diseño de mezcla porque aporta propiedades especiales al concreto fresco endurecido, además mejora la trabajabilidad y la resistencia al concreto.
- 7.4.** Se recomienda a los tesisistas científicos la aplicación de cenizas de leña al concreto debido a que cumple con el diseño óptimo en este caso excepcional a un porcentaje del 4,5% alcanzando una resistencia de 467.12 kg/cm² promedio reemplaza considerablemente al cemento portland lo que hace que el costo sea menor cumpliendo mínimamente entre los linderos y promedios establecidos por la norma para el tema de las resistencias.
- 7.5.** Se recomienda a aquellos que están en el rubro de los adoquines, hagan producción a escala de estos prototipos con fines industriales son sostenibles en el tiempo, económicos, y muy resistentes.

REFERENCIAS

Aguilar, J. (2004) en la investigación que lleva como título “Elaboración de ladrillos mediante la inclusión de ceniza de carbón proveniente de la ladrillera bellavista de Tunja- Boyacá.” (Tesis pregrado) Universidad Santo Tomás. Colombia, obtenida en <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20011/2019jessicaagui lar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alvares. LI. (2020) en su investigación “Análisis comparativo de ciclo de vida (ACV) entre adoquines de ceniza volcánica y adoquines de concreto, producidos en Arequipa –Perú” (Tesis Pregrado) Universidad Católica, Arequipa -Perú, obtenida en <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/20.500.12590/16397>

Barrantes, H. (2016) Adición de cenizas volante en el concreto, y su resistencia a la compresión y absorción de adoquines de tránsito liviano. (Tesis pregrado), Universidad Pedro Ruiz Gallo, Perú 2018. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1424991>

Baldeon, SX. (2019). Influencia de cenizas de ladrillos en la resistencia a compresión de adoquines de concreto (Tesis de grado), universidad De Trujillo, Trujillo-Perú 2011. <https://hdl.handle.net/11537/21165>

Bardales, C. (2016). Concreto hidráulico con adición de puzolanas de maíz, para mejorar la resistencia a la compresión en adoquines. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Martín -San Martín 2013. <http://hdl.handle.net/11458/300>

Buzón, J. E. (2010). Fabricación de adoquines para uso en vías peatonales, usando cuesco de palma africana. Revista de la Facultad de Ingeniería. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/293>

Barrantes, J., & Holguín, R. (2015). Influencia del porcentaje de reemplazo de ceniza volante por cemento sobre la resistencia a la compresión y absorción en la fabricación de adoquines de tránsito liviano. Trujillo- Perú. Obtenida en <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2550>

Barrantes, J. (2015). Influencia del porcentaje de reemplazo de ceniza volante por cemento, sobre la resistencia a la compresión y absorción en la fabricación de adoquines de tránsito liviano. Tesis de grado. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Obtenida en <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2550/BARRANTES%20VILLANUEVA%2c%20Jorge%20Alejandro%2c%20HOLGUIN%20ROMERO%2c%20Rita.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castillo, W. Rolando, L. (2018). Proyecto de investigación de implementación de la ceniza aplicada en bloques y mortero para viviendas populares. Tesis de grado. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Guayaquil. https://repository.ugc.edu.ec/bitstream/handle/11396/3670/BTC_adici%C3%B3n_ceniza_ca%C3%B1a.pdf?sequence=1

Colmenares, R. (2015). Metodología de la investigación en puzolanas alquitranosas para diseño de concretos y bloques. (Tesis de pregrado), Universidad De Lima, Lima-Perú 2011. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/3494>

Contreras, K., & Peña, J. (2017). "Análisis de la resistencia a la compresión y permeabilidad en el concreto adicionando dosificaciones de cenizas volantes de carbón en la mezcla.". Universidad Privada Del Norte, Trujillo-Perú. Obtenida en <https://hdl.handle.net/11537/10778>

Caro, T y Ricardiño Y. (2021). Influencia de sustitución del cemento por ceniza de madera sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ -2021(Tesis de pregrado), Universidad Cesar Vallejo,2021. Obtenida en <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85877/Timoteo>

_CYR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Duran, N. y Velásquez, N. (2016). Evaluación de la aptitud de concretos, reemplazando parcialmente el cemento portland por cenizas volantes y cenizas de Bagazo de caña de azúcar. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña. Obtenida en <http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/963>

Escalante L y Enmanuel L. (2020) Adición de cenizas volantes de carbón en el concreto $f^c=210 \text{ kg/cm}^2$ para el diseño de la vivienda unifamiliar ATE-2020(Tesis de pregrado), Universidad Cesar Vallejo,2020. Obtenida en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57468>

Idrogo, S. (2018) en su investigación “Propiedades mecánicas del adobe compactado tradicional y el adobe compactado con ceniza de biomasa arbórea” (Tesis Pregrado) Universidad Privada del Norte, Cajamarca-Perú. Obtenid en <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3321209>

Miuller, Dt. (2019) Diseño de pavimento articulado con adoquines compuestos y de presentación, en concreto proveniente de ceniza de bagazo de caña como sustituto al cemento (Tesis de grado), universidad de, Lima, Perú 2011.

Morales, M y Eliche. D (2016) en su artículo “Comportamiento de ecoladrillos con inclusión de biomasa residuales” (Categoría: investigación aplicada y tecnológica e ingenierías). Miembros Universidad de Granada y Jaén – España. Obtenida en <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/223>

Martínez Mayancela, C. R. (2016). Análisis comparativo de la resistencia a compresión entre un adoquín convencional y adoquines preparados con diferentes fibras: Sintética (polipropileno), orgánica (estopa de coco), inorgánica (vidrio). Ambato-Ecuador. Obtenida en <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24054>

Montiel, J. (2017). Uso de agregados reciclados para la fabricación de adoquines que se pueden utilizar en la pavimentación de calles, avenidas y pasos peatonales. México. Obtenida en <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/12875>

Otonniel, V. (2019). Puzolanas de madera en la incorporación de bloques de concreto. Diseño sísmico estructural. (Tesis pregrado) Universidad de Pedro Ruiz Gallo-. 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/8127>

Pérez, P. (2013). Definición de las características de los adoquines de concreto. Obtenido de cenizas de biomasa. <http://hdl.handle.net/11634/29875>

Pullido, S (S.F) Escorias de cenizas de madera para mezclas binarias de activación alcalina (Artículo científico). Infraestructura vial 2016 (Artículo Científico). <https://doi.org/10.1590/S1517-707620190001.0664>

Aguilar M. y Lizbeth M. (2020) Incidencia de la adición de la ceniza volcánica en las propiedades físico mecánicas del adoquín Quito- Ecuador 2020 (Tesis de Pregrado), Universidad central del Ecuador. Obtenida en <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21904>

Quispe T. Vegas. F (2019) en la ciudad de Tarapoto, en su publicación “Evaluación de la influencia de ceniza de biomasa en el ladrillo para muros portantes en la ciudad de Tarapoto-2018” (Tesis Pregrado), Universidad César Vallejo. Obtenida en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39506>

Romero, H. (2015) En su artículo “Ecoladrillos de Cenizas Volcánicas” (Eco portal) Bariloche, Argentina. <https://www.oyp.com.ar/nueva/revistas/210/1.php?con=6>

Silver, E. (2014). Diseño de mezclas con fibras de cenizas de caña con aplicación a los adoquines de concreto. (Tesis de pregrado) Universidad

mayor de san marcos Lima-Perú, 2014.
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/16979>

Soto J. (2017) en su investigación titulada “Elaboración de adoquines cerámicos con el uso de puzolanas, Aserrín y relave minero de Ticapampa, Recuay – Ancash” (Tesis Pregrado) Universidad César Vallejo, Ancash-Perú. Obtenida en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/15681>

Torreón, J. (2011). Influencia de cenizas de ladrillos en la resistencia a compresión de adoquines de concreto (Tesis de grado), universidad De Chimbote ULADECH, Chimbote-Perú 2011.
<https://hdl.handle.net/11537/21165>

Urbina, L. (2018). Influencia de la sustitución del cemento por ceniza de cascarilla de, en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo 2018. Tesis de grado. Universidad Privada del Norte. Trujillo.
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14261>

Valeska, SH. (2017) Fabricación de adoquines de concreto con aditivos de cuesco de palma, para uso en vías peatonales (Tesis de grado), universidad San Marcos, Perú 2012. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/2752>

Vásquez M. y Vilches A. (2020) Investigación titulada “Diseño de adoquines con incorporación de cenizas cascarilla de arroz mejorando la resistencia y la compresión, Tarapoto 2020” (Tesis Pregrado), Universidad César Vallejo
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/66557>

Vivas K. (2016) “Diseño de un hormigón liviano elaborado con ceniza de madera como sustituto parcial del agregado fino Ambato 2016”(Tesis post grado), Universidad Técnica de Ambato Ecuador
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24052>

ANEXOS

ANEXO N° 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
CENIZAS DE LEÑA	Las cenizas de leña es un subproducto de la madera quemada tiene forma de sustancia en polvo, generalmente se encuentra en chimeneas, cocinas artesanales, hornos industriales por el poco uso que se le da, se elimina grandes cantidades, algunos jardineros lo usan para fertilizar, tratar plagas y enfermedades del huerto y jardín.	Para la fabricación de adoquines de concreto simple se pretende conseguir el diseño óptimo empleando cenizas de leña o madera en proporciones de 0%, 1,5%, 3,0 y 4,5%.	Propiedades físicas y químicas de los componentes del concreto Identificar las propiedades físicas y químicas de las cenizas de leña Elaborar el diseño de mezcla de concreto para el adoquín del tipo II con aplicación de cenizas en porcentajes 0%,1,5%,3,0% 4,5% Identificar el diseño óptimo adoquín tipo II aplicación cenizas	Granulometría	RAZÓN
				Contenido de humedad. Proctor modificado Peso unitario Cemento portland Moldeo de cuerpos suelo cemento. Diseño de Mezcla Resistencia a la compresión	
MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	La resistencia a la compresión, es la capacidad que tiene una probeta para soportar cargas sin quebrarse este resultado se obtiene dividiendo la carga que está sometiendo la probeta entre la sección de la misma, y está expresado una carga por unidad de área kg/cm ²	Se realizó el proyecto de investigación con el fin de diseñar un adoquín que sea resistente y económico utilizando ceniza de leña para aprovechar sus propiedades físicas y químicas	Resistencia a la compresión con incorporación de 0%, 1,5% ,3.0%, y 4,5% de cenizas de leña Viabilidad Económica	Prensa hidráulica de Intervalo de Concreto	RAZÓN
				Costo Unitario	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia del tesista

ANEXO N° 2

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla

Técnicas de recolección de Datos	Instrumentos	Fuente
Ensayo de contenido de humedad		ASTM D-2216
Ensayo de Granulometría Ensayo de peso Unitario	Formatos de Ensayos Estandarizados y validados	ASTM D-422 ASTM C -29
Peso específico		AST C- 127
Proctor modificado		AST D. 1557
Moldeo de Cuerpos suelo cemento		ASTM D 558
Diseño de mezcla	Equipos	ACI 211.1
Prueba de resistencia a la compresión	calibrados	NTP 339.03

Fuente: Elaboración Propia del tesista

ANEXO N° 3

REQUISITOS PARA ADOQUINES Y TABLA DE RESISTENCIAS

Tabla 1
Adoquines-Requisitos

TIPO	USO
I	Adoquines para pavimentos de uso peatonal
II	Adoquines para pavimentos de tránsito Vehicular ligero
III	Adoquines para tránsito vehicular pesado, Patios industriales y de contenedores

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.611

Tabla: 2
Resistencia a la Compresión

TIPO	ESPESOR (mm)	PROMEDIO (MPa)	MÍNIMO (MPa)
I	40	31	28
	60	31	28
II	60	41	37
	80	37	33
III	100	35	32
	80	55	50

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.611

ANEXO N°4

Tipos y características de los
adoquines de concreto

Tabla:3

Tipos y características de adoquines de concreto.

TIPO	DIMENSIONES	RENDIMIENTO (UNIDADES POR m^2)
Adoquín 4	20x10x4 cm	50
Adoquín 6	20x10x6 cm	50
Adoquín 8	20x10x8 cm	50

Fuente: Cemento Pacasmayo (2015)

ANEXO N°5

Costos unitarios para elaborar
adoquines con aplicación de cenizas
de leña

Tabla:

Costo económico unitario para elaborar Adoquines con aplicación de Cenizas de Leña.

fc=210kg/cm ²			0% ceniza de leña		1,5 % ceniza de leña		3,0% ceniza de leña		4,5% ceniza de leña	
MATERIAL	UNIDAD	PU	CANTIDAD	COSTO S/	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
Cemento	Bls	29.50	9.581	6.706	9490	6.643	9.400	6.580	9312	6.518
Arena triturada	M ³	80.00	14.859	1.188	14.717	1.177	14.578	1.166	14.441	1.155
Ceniza de Leña	kg	1.50	0	0	142	0.213	0.282	0.423	0.419	0.628
Agua	M ²	0.15	3.179	0.476	3.149	0.472	3.119	0.467	3.090	0.463
Costo Total				6.707	27.498	8.505	27379	8.556	27.269	6.520
Costo unitario				0.75		0.94		0.95		0.72
Costo Millar				750		940		950		720

Fuente: Elaboración propia del tesista



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ARENA NATURAL RÍO CUMBAZA



GALKV
CONSULTORES

RUC: 20494195381

INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

- MECÁNICA DE SUELOS
- CARTERAS
- LABORATORIO
- ASFALTOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- CONCRETOS
- CIMENTACIONES
- SOLICITUMAS
- TALUDES
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Código: SU-002

Versión 1.0

Vigencia: 10/01/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

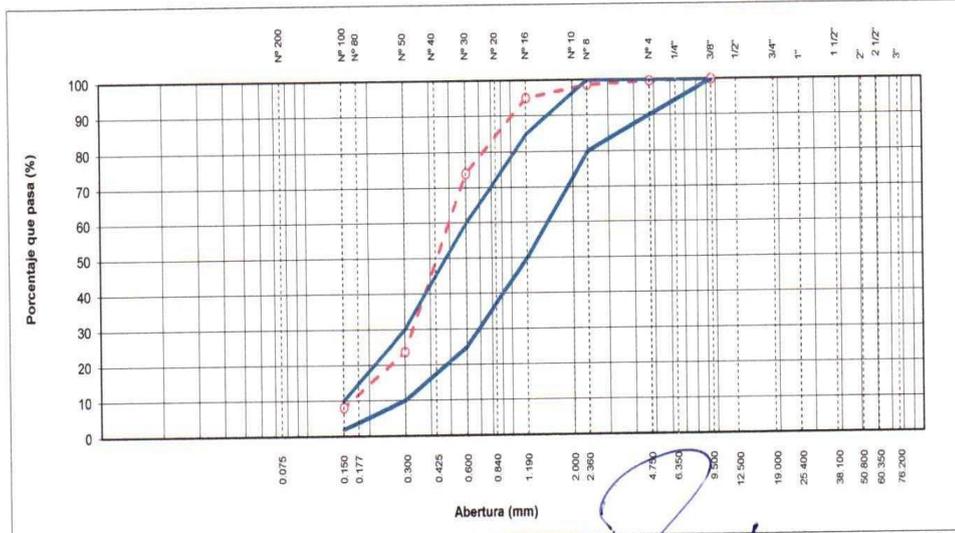
(ASTM D422 - MTC E 107)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESIS_SANTILLANA/ARENA_NATURAL
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquín del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANtera : Río Cumbaza
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : Arena Natural
FECHA : abril-22

TAMIZ	AASHTO T-27 Pulg. (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Peso inicial seco : 788.2 gr.
6"	152.400						Peso fracción : 784.8 gr.
5"	127.000						Contenido de Humedad (%) : 4.7
4"	101.600						Límite Líquido (LL): NP
3"	76.200						Límite Plástico (LP): NP
2 1/2"	60.350						Índice Plástico (IP): NP
2"	50.800						Clasificación (SUCS) : SP
1 1/2"	38.100						Clasificación (AASHTO) : A-3 (0)
1"	25.400						Índice de Consistencia : NP
3/4"	19.000						
1/2"	12.500				100.0	100	
3/8"	9.500						
1/4"	6.350	1.6	0.2	0.2	99.8		
Nº 4	4.750	1.9	0.2	0.4	99.6	95 100	Descripción (AASHTO): BUENO
Nº 8	2.360	7.6	1.0	1.4	98.6	80 100	Descripción (SUCS): Arena pobremente gradada
10	2.000						
Nº 6	1.190	28.2	3.6	5.0	95.0	50 85	Materia Orgánica : --
Nº 10	0.840						Turba : --
Nº 20	0.600	164.9	20.9	25.9	74.1	25 60	CU : 3.707 CC : 1.163
Nº 40	0.425						OBSERVACIONES :
Nº 50	0.300	397.0	50.4	76.3	23.7	10 30	Grava > 2" : 0.00
Nº 80	0.177						Grava 2" - Nº 4 : 0.40
Nº 100	0.150	122.9	15.6	91.9	8.1	2 10	Arena Nº4 - Nº 200 : 95.90
Nº 200	0.075	35.0	4.4	96.3	3.7		Finos < Nº 200 : 3.70
< Nº 200	FONDO	29.1	3.7	100.0			%>3" : 0.00



CURVA GRANULOMETRICA



GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
Guliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
Oscar Aldiso Rivera Valdivia
 ING. CIVIL CIP-99103

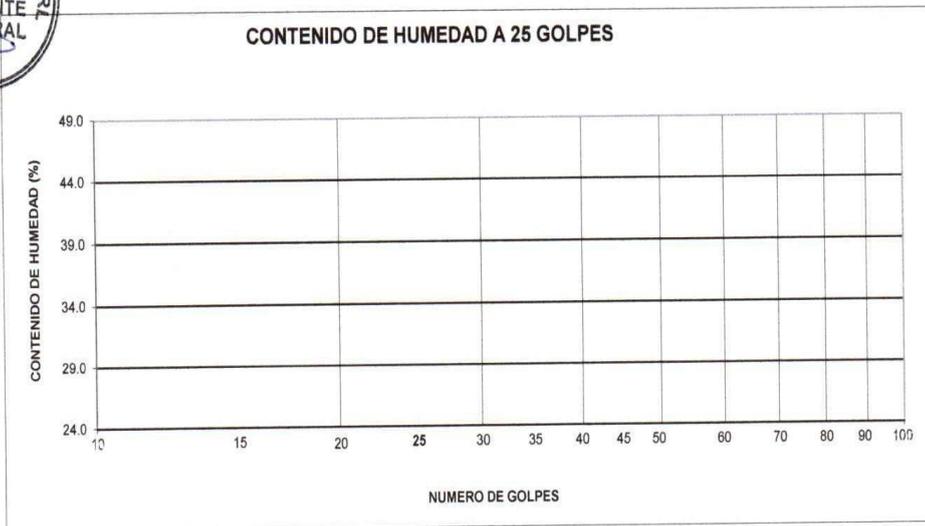
GALKV CONSULTORES RUC: 20494195381	INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE				Código: SU-006
	• MECÁNICA DE SUELOS • PROYECTO DE CARRETERAS • TALUDES	• CANTERAS • CONCRETOS • ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	• LABORATORIO • CIMENTACIONES	• ASFALTOS • BOCATOMAS	Versión 1.0 Vigencia: 10/01/2019

LÍMITES DE ATTERBERG - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110, MTC E-111)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESES_SANTILLANA/ARENA_NATURAL
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Cumbaza
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : Arena Natural
FECHA : abril-22

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		NP		
PESO TARRO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TARRO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		NP		
PESO TARRO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TARRO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	NP
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

OBSERVACIONES

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
Gulliver Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
Osvaldo Riquelme
 ING. CIVIL CIP 99103

GALKV CONSULTORES RUC: 20494195381	INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE • MECÁNICA DE SUELOS • CANTERAS • LABORATORIO • ASFALTOS • PROYECTO DE CARRETERAS • CONCRETOS • CIMENTACIONES • BOCATOMAS • TALLERES • ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	Código: SU-001 Versión 1.0 Vigencia: 10/01/2019
---	---	---

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESES_SANTILLANA/ARENA_NATURAL
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Cumbaza
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : Arena Natural
FECHA : abril-22

Nº DE ENSAYOS	1	2	3
Nº Tara			
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	324.6		
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	310.0		
Peso Tara (gr.)			
Peso Agua (gr.)	14.6		
Peso Suelo Seco (gr.)	310.0		
Contenido de Humedad (gr.)	4.7		
Promedio (%)	4.7		

Observaciones:



GALKV CONSULTORES EIRL

Gustavo Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL

Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL CIP: 99103



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ARENA TRITURADA RÍO HUALLAGA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

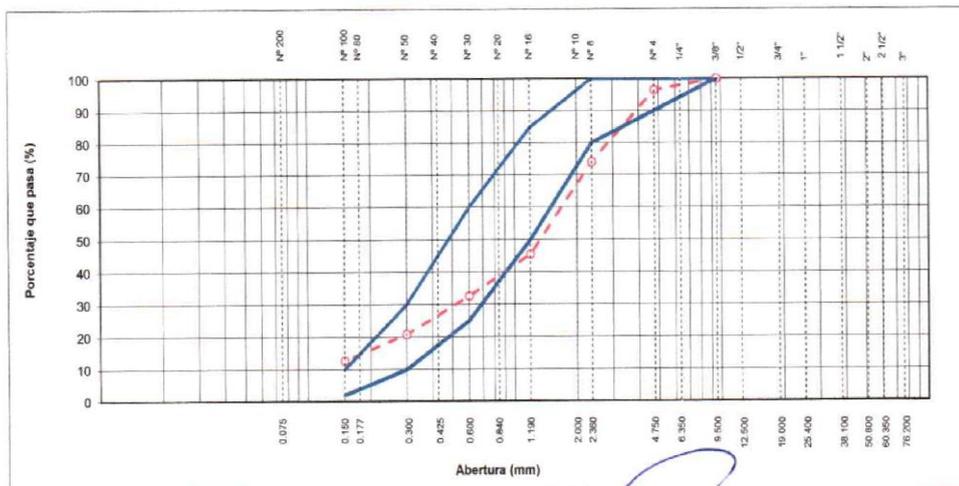
(ASTM D422 - MTC E 107)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESES_SANTILLANA/ARENA_TRITURADA
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANtera : Río Huacilla
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : Arena Triturada
FECHA : abril-22

TAMIZ Pulg.	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						
6"	152.400						Peso Inicial seco : 1041.7 gr.
5"	127.000						Peso fracción : 1004.7 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%): 5.4
2 1/2"	60.350						
2"	50.800						Limite Líquido (LL): NP
1 1/2"	38.100						Limite Plástico (LP): NP
1"	25.400						Índice Plástico (IP): NP
3/4"	19.000						Clasificación (SUCS): SW - SM
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO): A-1-b (0)
3/8"	9.500				100.0	100	Índice de Consistencia: NP
1/4"	6.350	2.4	0.2	0.2	99.8		
Nº 4	4.750	34.7	3.3	3.6	96.4	95 100	Descripción (AASHTO): BUENO
Nº 8	2.360	232.8	22.3	25.9	74.1	80 100	Descripción (SUCS): Arena bien graduada con limo
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190	298.0	28.6	54.5	45.5	50 85	Materia Orgánica: -
Nº 20	0.840						Turba: -
Nº 30	0.600	134.5	12.9	67.4	32.6	25 60	CU: 15.181 CC: 1.345
Nº 40	0.425						OBSERVACIONES:
Nº 50	0.300	123.1	11.8	79.2	20.8	10 30	Grava > 2": 0.00
Nº 80	0.177						Grava 2" - Nº 4: 3.60
Nº 100	0.150	83.8	8.0	87.3	12.7	2 10	Arena Nº4 - Nº 200: 89.90
Nº 200	0.075	64.8	6.2	93.5	6.5		Finos < Nº 200: 6.50
< Nº 200	FONDO	67.8	6.5	100.0			%>3": 0.00



CURVA GRANULOMETRICA



GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP-99103



INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

- MECÁNICA DE SUELOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- TALLUDES
- CANTERAS
- CONCRETOS
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- LABORATORIO
- CIMENTACIONES
- ASFALTOS
- BOCATOMAS

Código: SU-006

Versión 1.0

Vigencia: 10/01/2019

RUC: 20494195381

LÍMITES DE ATTERBERG - PASA MALLA N° 40

(ASTM D4318 , MTC E-110, MTC E-111)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESIS_SANTILLANA/ARENA_TRITURADA
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : Arena Triturada
FECHA : abril-22

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

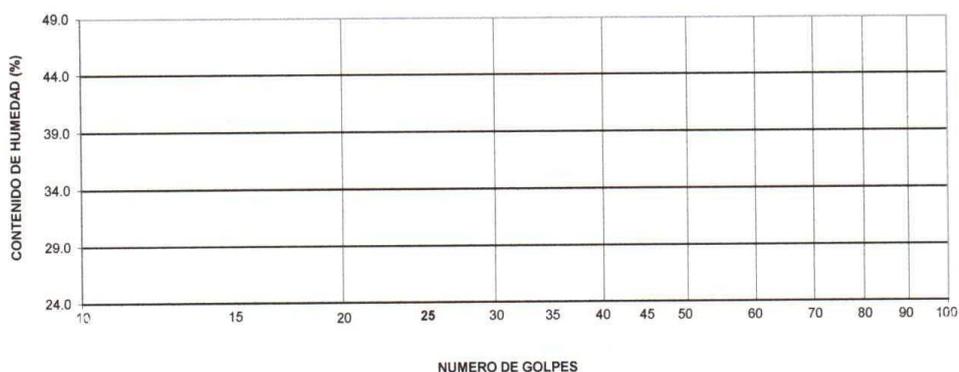
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)			NP	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TARRO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)			NP	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TARRO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)				



CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	NP
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

OBSERVACIONES

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera/Valdivia
ING CIVIL CIP- 99103

GALKV CONSULTORES RUC: 20494195381	INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE	Código: SU-001
	• MECÁNICA DE SUELOS • PROYECTO DE CARRETERAS • TALUDES • CANTERAS • CONCRETOS • ASSESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL • LABORATORIO • CIMENTACIONES • ASFALTOS • BOCATOMAS	Versión 1.0 Vigencia: 10/01/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESES_SANTILLANA/ARENA_TRITURADA
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : Arena Triturada
FECHA : abril-22

Nº DE ENSAYOS	1	2	3
Nº Tara			
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	532.1		
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	504.8		
Peso Tara (gr.)			
Peso Agua (gr.)	27.3		
Peso Suelo Seco (gr.)	504.8		
Contenido de Humedad (gr.)	5.4		
Promedio (%)	5.4		

Observaciones:



GALKV CONSULTORES EIRL.
Gulliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL.
Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL CIP 99103

GALKV

CONSULTORES



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ARENA
COMBINACIÓN 70% ARENA
TRITURADA Y 30% ARENA NATURAL**



INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

- MECÁNICA DE SUELOS
- CANTERAS
- LABORATORIO
- ASFALTOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- CONCRETOS
- CIMENTACIONES
- BOCATUMAS
- TALUDES
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Código: SU-002

Versión 1.0

Vigencia: 10/01/2019

RUC: 20494195381

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

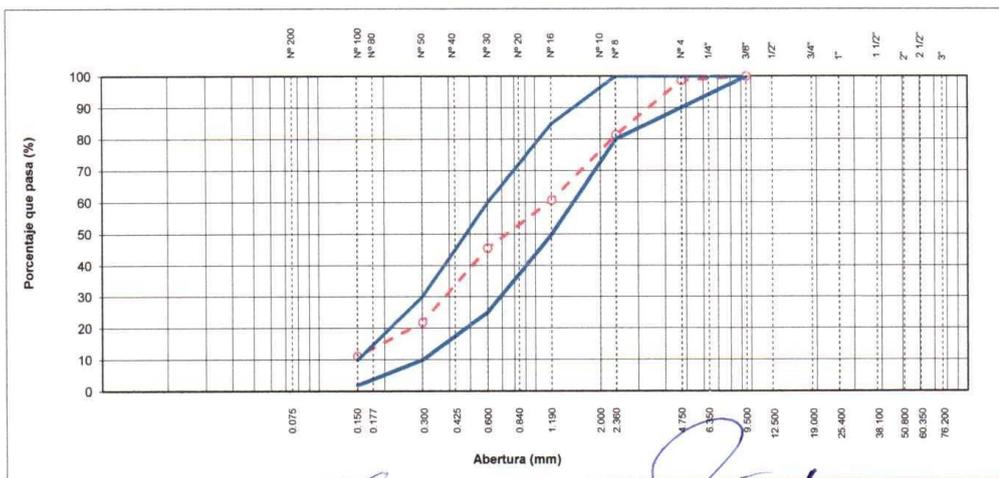
(ASTM D422 - MTC E 107)

EXPEDIENTE : GALKV080319-PASAJE_SINCHI_ROCA/C01/M02
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo 2 de concreto con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeadada Cumbaza
FECHA : abril-22

TAMIZ Pulg.	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						
6"	152.400						Peso inicial seco : 936.5 gr.
5"	127.000						Peso fracción : 924.6 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%): 6.9
2 1/2"	60.350						
2"	50.800						Límite Líquido (LL): NP
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP): NP
1"	25.400						Índice Plástico (IP): NP
3/4"	19.000						Clasificación (SUCS): SW - SM
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO): A-1-b (0)
3/8"	9.500				100.0	100	Índice de Consistencia: NP
1/4"	6.350	1.9	0.2	0.2	99.8		
Nº 4	4.750	10.0	1.1	1.3	98.7	95 100	Descripción (AASHTO): BUENO
Nº 8	2.360	163.4	17.4	18.7	81.3	80 100	Descripción (SUCS): Arena bien gradada con limo
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190	191.4	20.4	39.2	60.8	50 85	Materia Orgánica: --
Nº 20	0.840						Turba: --
Nº 30	0.600	142.4	15.2	54.4	45.6	25 60	CU : 8.923 CC : 1.065
Nº 40	0.425						OBSERVACIONES :
Nº 50	0.300	221.9	23.7	78.1	21.9	10 30	Grava > 2" : 0.00
Nº 80	0.177						Grava 2" - Nº 4 : 1.30
Nº 100	0.150	100.5	10.7	88.8	11.2	2 10	Arena Nº4 - Nº 200 : 93.20
Nº 200	0.075	53.9	5.8	94.5	5.5		Finos < Nº 200 : 5.50
< Nº 200	FONDO	51.1	5.5	100.0			%>3" : 0.00



CURVA GRANULOMETRICA



GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gustavo Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Yalavita
ING CIVIL CIP-89103



INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

- MECÁNICA DE SUELOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- TALUDES
- CANTERAS
- CONCRETOS
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- LABORATORIO
- CIMENTACIONES
- ASPALTOS
- BOCATOMAS

Código: SU-002

Versión 1.0

Vigencia: 10/01/2019

RUC: 20494195381

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

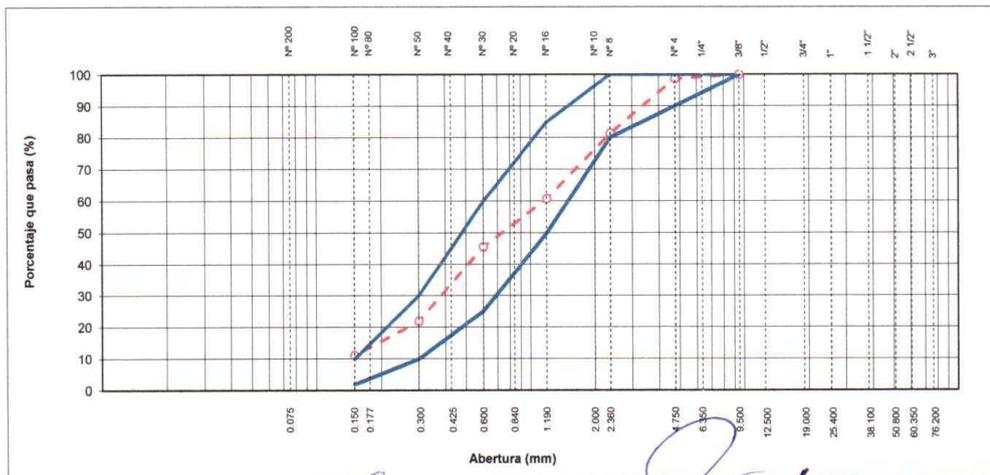
(ASTM D422 - MTC E 107)

EXPEDIENTE : GALKV080319-PASAJE_SINCHI_ROCA/C01/M02
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo 2 de concreto con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : abril-22

TAMIZ Pulg.	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						
6"	152.400						Peso inicial seco : 936.5 gr.
5"	127.000						Peso fracción : 924.6 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%) : 6.9
2 1/2"	60.350						
2"	50.800						Límite Líquido (LL): NP
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP): NP
1"	25.400						Índice Plástico (IP): NP
3/4"	19.000						Clasificación (SUCS) : SW - SM
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO) : A-1-b (0)
3/8"	9.500				100.0	100	Índice de Consistencia : NP
1/4"	6.350	1.9	0.2	0.2	99.8		
Nº 4	4.750	10.0	1.1	1.3	98.7	95 100	Descripción (AASHTO): BUENO
Nº 8	2.360	163.4	17.4	18.7	81.3	80 100	Descripción (SUCS): Arena bien gradada con limo
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190	191.4	20.4	39.2	60.8	50 85	Materia Orgánica : -
Nº 20	0.840						Turba : -
Nº 30	0.600	142.4	15.2	54.4	45.6	25 60	CU : 8.923 CC : 1.065
Nº 40	0.425						OBSERVACIONES :
Nº 50	0.300	221.9	23.7	78.1	21.9	10 30	Grava > 2" : 0.00
Nº 80	0.177						Grava 2" - Nº 4 : 1.30
Nº 100	0.150	100.5	10.7	88.8	11.2	2 10	Arena Nº4 - Nº 200 : 93.20
Nº 200	0.075	53.9	5.8	94.5	5.5		Finos < Nº 200 : 5.50
< Nº 200	FONDO	51.1	5.5	100.0			%>3" : 0.00



CURVA GRANULOMETRICA



GALKV CONSULTORES EIRL.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL.

Oscar Alonso Rivera Valdavia
ING CIVIL CIP: 99103

GALKV CONSULTORES RUC: 20494195381	INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE	Código: SU-001
	• MECÁNICA DE SUELOS • PROYECTO DE CARRETERAS • TALUDES • CANTERAS • CONCRETOS • ASOSORRAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL • LABORATORIO • CIMENTACIONES • ASFALTOS • BOCATOMAS	Versión 1.0 Vigencia: 10/01/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)

EXPEDIENTE : GALKV080319-PASAJE_SINCHI_ROCA/C01/M02
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo 2 de concreto con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : abril-22

Nº DE ENSAYOS	1	2	3
Nº Tara			
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	632.1		
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	591.2		
Peso Tara (gr.)			
Peso Agua (gr.)	40.9		
Peso Suelo Seco (gr.)	591.2		
Contenido de Humedad (gr.)	6.9		
Promedio (%)	6.92		

Observaciones:



.....

.....

.....

GALKV CONSULTORES EIRL.
Gulliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL.
Osvaldo Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL CIP 99103



INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

- MECÁNICA DE SUELOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- TALUDES
- CANTERAS
- CONCRETOS
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- LABORATORIO
- CIMENTACIONES
- ASFALTOS
- BOCATOMAS

Código: SU-019

Versión 1.0

Vigencia: 10/01/2019

RUC: 20494195381

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557, MTC-115)

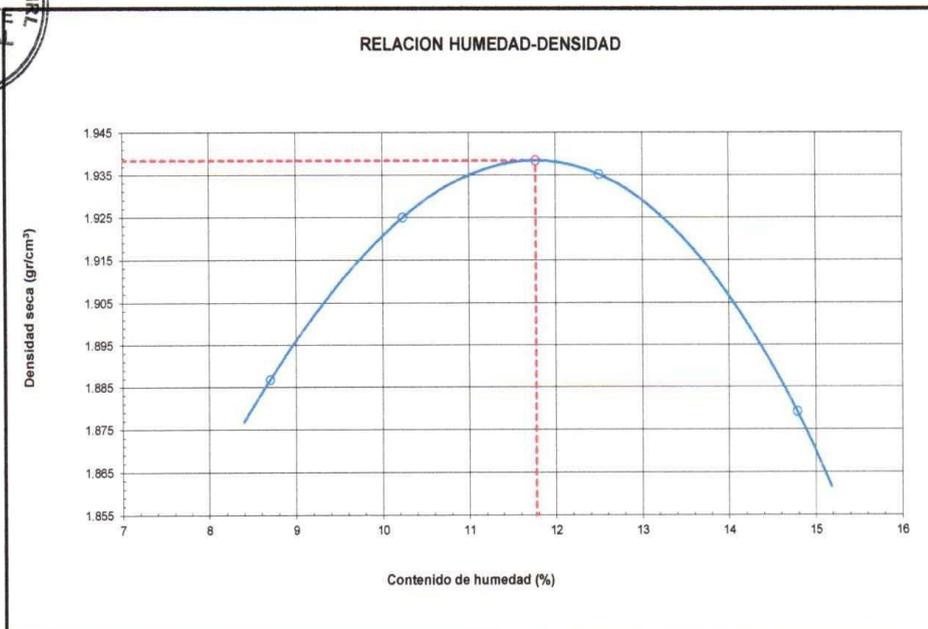
EXPEDIENTE : GALKV080319-PASAJE_SINCHI_ROCA/C01/M02
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquín del tipo 2 de concreto con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANtera : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : abril-22

Número de golpes/Capa = 25 Método "A"

Peso suelo + molde	gr	5609	5676	5728	5709	
Peso molde	gr	3675	3675	3675	3675	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1934	2001	2053	2034	
Volumen del molde	cm ³	943	943	943	943	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.051	2.122	2.177	2.157	
Recipiente N°		-	-	-	-	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	250.00	237.00	252.00	264.00	
Peso del suelo seco + tara	gr	230.00	215.00	224.00	230.00	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	20.00	22.00	28.00	34.00	
Peso del suelo seco	gr	230.00	215.00	224.00	230.00	
Contenido de agua	%	8.70	10.23	12.50	14.78	
Densidad volumétrica seca	gr/cm ³	1.887	1.925	1.935	1.879	
Densidad máxima (gr/cm ³)						1.938
Humedad óptima (%)						11.8



RELACION HUMEDAD-DENSIDAD



Observaciones:

.....

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL CIP- 99103

GALKV
CONSULTORES

INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE
 • MECÁNICA DE SUELOS • CANTERAS • LABORATORIO • ASFALTOS
 • PROYECTO DE CARRETERAS • CONCRETOS • CIMENTACIONES • BOCATOMAS
 • TALLERES • ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Código: AG-013

Versión 1.0

Vigencia: 10/01/2019

RUC: 20494195381

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

(MTC E 203 - ASTM C 29)

EXPEDIENTE : GALKV080319-PASAJE_SINCHI_ROCA/C01/M02
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo 2 de concreto con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeadada Cumbaza
FECHA : abril-22

DATOS DE LA MUESTRA**AGREGADO FINO****PESO UNITARIO SUELTO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10375	10412	10403	10379
Peso del recipiente	(gr)	6824	6824	6824	6824
Peso de la muestra	(gr)	3551	3588	3579	3555
Volumen	(cm ³)	2127	2127	2127	2127
Peso unitario suelto	(gr/cm ³)	1.669	1.687	1.683	1.671
Peso unitario suelto promedio	(gr/cm³)	1.678			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10562	10629	10615	10602
Peso del recipiente	(gr)	6824	6824	6824	6824
Peso de la muestra	(gr)	3738	3805	3791	3778
Volumen	(cm ³)	2127	2127	2127	2127
Peso unitario compactado	(gr/cm ³)	1.757	1.789	1.782	1.776
Peso unitario compactado promedio	(gr/cm³)	1.776			

Observaciones:

.....



GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Guiliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Os. ar. Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP 99103



INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

- MECANICA DE SUELOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- TALUDES
- CANTERAS
- CONCRETOS
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- LABORATORIO
- CIMENTACIONES
- ASFALTOS
- BOCATOMAS

Código: AG-008/009

Versión 1.0

Vigencia: 10/01/2019

RUC: 20494195381

PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO

ASTM C 127, ASTM C128, MTC E 206

EXPEDIENTE : GALKV080319-PASAJE_SINCHI_ROCA/C01/M02
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo 2 de concreto con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANtera : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : abril-22

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

N° DE ENSAYOS			1	2	
P. Picnómetro mas agua aforado	A	gr.	745.52	722.06	
P. de la muestra seca al horno	B	gr.	198.24	198.57	
P. de la muestra saturada superficialmente seca	C	gr.	200.00	200.00	
P. Picnómetro mas agua mas muestra aforado	D	gr.	870.42	846.85	PROMEDIO
Peso específico sobre base seca $B/(C-(D-A))$			2.640	2.640	2.640
Peso específico sobre base saturada superficialmente seca $C/(C-(D-A))$			2.663	2.659	2.661
Peso específico aparente $B/(B-(D-A))$			2.703	2.691	2.697
Absorción de agua $((C-B)*100)/B$			0.89	0.72	0.80



Observaciones:

.....

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Guliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL CIP 99103



MOLDEO DE CUERPOS DE PROBETAS DE SUELO – CEMENTO

GALKV
CONSULTORES

INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

• MECÁNICA DE SUELOS • CANTERAS • LABORATORIO • ASFALTOS
• PROYECTO DE CARRETERAS • CONCRETOS • CIMENTACIONES • BOCATOMAS
• TALUDES • ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Código: SU-026

Versión 0.0

RUC: 20494195381

Vigencia: 15/01/2020

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS
(ASTM C 39 - MTC E 704)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESIS_SANTILLANA/COMBINACIÓN
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
SONDEO : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
PROFUNDIDAD : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : mayo-22

CUERPO DE PROBETA N°	1	2	3	4	5	6
PORCETAJE DE CEMENTO EN PESO	25.0	25.0	25.0	30.0	30.0	30.0
FECHA DE MOLDEO	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022
FECHA DE ROTURA	9/05/2022	9/05/2022	9/05/2022	9/05/2022	9/05/2022	9/05/2022
EDAD (DIAS)	7	7	7	7	7	7
LECTURA DIAL (kN)	225.47	221.69	215.63	278.60	265.34	254.98
CARGA (Kg)	22992	22606	21988	28409	27057	26001
COSTANTE K=	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716
RESISTENCIA DIAL (Kg/cm ²)	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
RESISTENCIA MEDIA (Kg/cm ²)	277.79			334.84		

CUERPO DE PROBETA N°	7	8	9	10	11	12
PORCETAJE DE CEMENTO EN PESO	35.0	35.0	35.0	40.0	40.0	40.0
FECHA DE MOLDEO	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022
FECHA DE ROTURA	9/05/2022	9/05/2022	9/05/2022	9/05/2022	9/05/2022	9/05/2022
EDAD (DIAS)	7	7	7	7	7	7
LECTURA DIAL	306.46	309.14	305.82	381.50	385.71	376.93
CARGA (Kg)	31250	31524	31185	38902	39331	38436
COSTANTE K=	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716
AREA CM 2	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
RESISTENCIA (Kg/cm ²)	385.33	388.70	384.52	479.68	484.97	473.94
RESISTENCIA MEDIA (Kg/cm ²)	386.18			479.53		

GALKV CONSULTORES EIRL.

Guliyer Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL.

Dr. Ar. Aloyso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP-99103

GALKV
CONSULTORES

INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

• MECÁNICA DE SUELOS • CANTERAS • LABORATORIO • ASFALTOS
• PROYECTO DE CARRETERAS • CONCRETOS • CIMENTACIONES • BOCATOMAS
• TALUDES • ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Código: SU-026

Versión 0.0

RUC: 20494195381

Vigencia: 15/01/2020

MOLDEO DE CUERPOS DE PROBETAS DE SUELO - CEMENTO - 14 DÍAS
(ASTM D 558 - MTC E 1102)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESIS_SANTILLANA/COMBINACIÓN
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANTERA : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : mayo-22

	gr/cm ³	1.938	DATOS DE EQUIPO		PARÁMETROS	
Máxima Densidad Seca	%	11.8	Pisón n°	1	Energía Compactada:	
Ópt. Cont. Humedad	%	x	Cilindro n°	1	Proctor Modificado al 95%	
% de suelo graduado	%	4.32	Volumen de cilindro	1650	Número de golpes:	
Humedad de Arena	%	--	Peso de cilindro	0	19 (5 Capas)	
Humedad de Grava	%					

COMPOSICIÓN DE MUESTRA

Peso total de la Mezcla		Suelo Grueso	Peso hum.: (g)	Suelo Fino	Peso humedo (g)	526.30 (g)	% Grava	0.0		
5400 (g)			Peso seco: (g)		Peso seco: 504.51 (g)		% Arena	100.0		
Porcent.de Cemento en peso	Peso del Cemento (g)	Peso del Suelo Seco (g)	Agua Necesaria (g)	CANTIDADES DE AGUA				Perdida por Evaporación (%)	Agua a agregar (g)	
				Humedad Real de Arena (g)	Humedad Real de Grava (g)	Aumentar o disminuir (g)				
25.0	1350.0	0	4050	637	4.32	--	404	0.20	8	412
30.0	1620.0	0	3780	637	4.32	--	404	0.20	8	412
35.0	1890.0	0	3510	637	4.32	--	404	0.20	7	411
40.0	2160.0	0	3240	637	4.32	--	404	0.20	6	410

VERIFICACION DE MOLDEO

Moldeo de Probeta	Porcent. de Cemento en peso (%)	Peso del molde mas material (g)	Peso de material humedo (g)	DETERMINACION DE PORCENTAJE DE HUMEDAD							CUERPO DE PRUEBA	
				Tara	Peso humedo (g)	Peso Seco (g)	Peso Tara (g)	Água (g)	Suelo Seco (g)	Humedad (%)	Densidad Humeda (g)	Densidad aparente (g/cm ³)
N°	(%)	(g)	(g)	N°	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(g)	(g/cm ³)
1	25.0	4183	4183	--	241.6	216.5	0.00	25.1	216.5	11.59	2.535	2.272
2	25.0	4177	4177	--	269.3	240.6	0.00	28.7	240.6	11.93	2.532	2.262
3	25.0	4192	4192	--	285.6	255.6	0.00	30.0	255.6	11.74	2.541	2.274
4	30.0	4289	4289	--	321.7	288.0	0.00	33.7	288.0	11.70	2.599	2.327
5	30.0	4295	4295	--	311.6	278.9	0.00	32.7	278.9	11.72	2.603	2.330
6	30.0	4300	4300	--	282.3	253.1	0.00	29.2	253.1	11.54	2.606	2.336
7	35.0	4305	4305	--	274.3	245.0	0.00	29.3	245.0	11.96	2.609	2.330
8	35.0	4315	4315	--	285.3	255.3	0.00	30.0	255.3	11.75	2.615	2.340
9	35.0	4312	4312	--	280.3	250.9	0.00	29.4	250.9	11.72	2.613	2.339
10	40.0	4392	4392	--	270.1	241.5	0.00	28.6	241.5	11.84	2.662	2.380
11	40.0	4376	4376	--	292.3	261.1	0.00	31.2	261.1	11.95	2.652	2.369
12	40.0	4385	4385	--	283.2	253.5	0.00	29.7	253.5	11.72	2.658	2.379

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

.....
Gustavo Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

.....
Dr. ur Alonso Ribera Valdivia
ING CIVIL CIP- 99103

GALKV
CONSULTORES

INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

• MECÁNICA DE SUELOS • CANTERAS • LABORATORIO • ASFALTOS
• PROYECTO DE CARRETERAS • CONCRETOS • CIMENTACIONES • BOCATOMAS
• TALUDES • ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Código: SU-026

Versión 0.0

RUC: 20494195381

Vigencia: 15/01/2020

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS
(ASTM C 39 - MTC E 704)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESES_SANTILLANA/COMBINACIÓN
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
SONDEO : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
PROFUNDIDAD : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : mayo-22

CUERPO DE PROBETA N°	1	2	3	4	5	6
PORCETAJE DE CEMENTO EN PESO	25.0	25.0	25.0	30.0	30.0	30.0
FECHA DE MOLDEO	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022
FECHA DE ROTURA	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
EDAD (DIAS)	14	14	14	14	14	14
LECTURA DIAL (KN)	245.92	222.17	239.71	261.69	269.47	266.17
CARGA (Kg)	25077	22655	24444	26685	27478	27142
COSTANTE K=	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716
RESISTENCIA (Kg/cm ²)	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
RESISTENCIA MEDIA (Kg/cm ²)	296.65			334.18		

CUERPO DE PROBETA N°	7	8	9	10	11	12
PORCETAJE DE CEMENTO EN PESO	35.0	35.0	35.0	40.0	40.0	40.0
FECHA DE MOLDEO	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022
FECHA DE ROTURA	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
EDAD (DIAS)	14	14	14	14	14	14
LECTURA DIAL	316.89	320.14	322.36	358.97	352.48	360.41
CARGA (Kg)	32314	32645	32872	36605	35943	36752
COSTANTE K=	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716
AREA CM 2	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
RESISTENCIA (Kg/cm ²)	398.44	402.53	405.32	451.35	443.19	453.16
RESISTENCIA MEDIA (Kg/cm ²)	402.10			449.24		

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Galliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL/CIP/99103

GALKV
CONSULTORES

INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

- MECÁNICA DE SUELOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- TALLUDES
- CANTERAS
- CONCRETOS
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- LABORATORIO
- CIMENTACIONES
- ASFALTOS
- BOCATOMAS

Código: SU-026

Versión 0.0

Vigencia: 15/01/2020

RUC: 20494195381

MOLDEO DE CUERPOS DE PROBETAS DE SUELO - CEMENTO - 28 DÍAS
(ASTM D 558 - MTC E 1102)

EXPEDIENTE : GALKV090522-tesis_SANTILLANA/COMBINACIÓN
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
CANtera : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
MATERIAL : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : mayo-22

		DATOS DE EQUIPO				PARÁMETROS	
Máxima Densidad Seca	gr/cm ³	1.938	Pisón n°	1	Energía Compactada:		
Ópt. Cont. Humedad	%	11.8	Cilindro n°	1	Proctor Modificado al 95%		
% de suelo graduado	%	x	Volume de cilindro	1650	Número de golpes:		
Humedad de Arena	%	4.32	Peso de cilindro	0	19 (5 Capas)		
Humedad de Grava	%	--					

COMPOSICIÓN DE MUESTRA										
Peso total de la Mezcla	Suelo	Peso hum.:	(g)	Suelo	Peso humedo	526.30	(g)	% Grava	0.0	
5400	Grueso	Peso seco:	(g)	Fino	Peso seco:	504.51	(g)	% Arena	100.0	
CANTIDADES DE AGUA										
Porcent.de	Peso	Peso del	Agua	Humedad	Humedad	Aumentar o	Perdida por	Agua		
mento	del	Suelo Seco	Necesaria	Real de	Real de	desminuir	Evaporación	a agregar		
(%)	Cemento	Gravd	Arena	Arena	Grava	(g)	(%)	(g)	(g)	(g)
25.0	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(g)	(g)	(g)
30.0	1350.0	0	4050	637	4.32	--	404	0.20	8	412
35.0	1620.0	0	3780	637	4.32	--	404	0.20	8	412
40.0	1890.0	0	3510	637	4.32	--	404	0.20	7	411
45.0	2160.0	0	3240	637	4.32	--	404	0.20	6	410

VERIFICACION DE MOLDEO												
Moldeo de Probeta	Porcent. de Cemento en peso	Peso del molde mas material	Peso de material humedo	DETERMINACION DE PORCENTAJE DE HUMEDAD							CUERPO DE PRUEBA	
				Tara	Peso humed	Peso Seco	Peso Tara	Água	Suelo Seco	Humedad	Densidad Humeda	Densidad aparente
N°	(%)	(g)	(g)	N°	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(g)	(g/cm3)
1	25.0	4190	4190	--	283.9	253.6	0.00	30.3	253.6	11.95	2.539	2.268
2	25.0	4186	4186	--	310.4	278.0	0.00	32.4	278.0	11.65	2.537	2.272
3	25.0	4195	4195	--	269.7	241.1	0.00	28.6	241.1	11.86	2.542	2.273
4	30.0	4279	4279	--	278.3	249.1	0.00	29.2	249.1	11.72	2.593	2.321
5	30.0	4288	4288	--	302.9	271.0	0.00	31.9	271.0	11.77	2.599	2.325
6	30.0	4291	4291	--	315.4	282.2	0.00	33.2	282.2	11.76	2.601	2.327
7	35.0	4315	4315	--	248.9	222.9	0.00	26.0	222.9	11.66	2.615	2.342
8	35.0	4322	4322	--	292.3	261.5	0.00	30.8	261.5	11.78	2.619	2.343
9	35.0	4311	4311	--	320.5	286.3	0.00	34.2	286.3	11.95	2.613	2.334
10	40.0	4400	4400	--	321.4	287.6	0.00	33.8	287.6	11.75	2.667	2.386
11	40.0	4382	4382	--	296.3	265.2	0.00	31.1	265.2	11.73	2.656	2.377
12	40.0	4396	4396	--	282.5	253.1	0.00	29.4	253.1	11.62	2.664	2.387

GALKV CONSULTORES SRL.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES SRL.

Osar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL/CIP: 99103

GALKV
CONSULTORES

INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE

- MECÁNICA DE SUELOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- TALUDES
- CANTERAS
- CONCRETOS
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- LABORATORIO
- CIMENTACIONES
- ASFALTOS
- BOCATOMAS

Código: SU-026

Versión 0.0

RUC: 20494195381

Vigencia: 15/01/2020

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS
(ASTM C 39 - MTC E 704)

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESES_SANTILLANA/COMBINACIÓN
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
SONDEO : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
PROFUNDIDAD : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : mayo-22

CUERPO DE PROBETA N°	1	2	3	4	5	6
PORCETAJE DE CEMENTO EN PESO	25.0	25.0	25.0	30.0	30.0	30.0
FECHA DE MOLDEO	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022
FECHA DE ROTURA	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022
EDAD (DIAS)	28	28	28	28	28	28
LECTURA DIAL (kN)	224.39	223.39	225.17	255.57	265.63	260.47
CARGA (Kg)	22881	22779	22961	26061	27087	26561
RESISTENCIA K=	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716
AREA CM ²	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
RESISTENCIA (Kg/cm ²)	282.14	280.88	283.12	321.34	333.99	327.50
RESISTENCIA MEDIA (Kg/cm ²)	282.05			327.61		

CUERPO DE PROBETA N°	7	8	9	10	11	12
PORCETAJE DE CEMENTO EN PESO	35.0	35.0	35.0	40.0	40.0	40.0
FECHA DE MOLDEO	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022	2/05/2022
FECHA DE ROTURA	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022
EDAD (DIAS)	28	28	28	28	28	28
LECTURA DIAL	306.13	307.93	305.73	343.05	346.41	344.93
CARGA (Kg)	31217	31400	31176	34981	35324	35173
COSTANTE K=	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716	101.9716
AREA CM ²	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
RESISTENCIA (Kg/cm ²)	384.91	387.18	384.41	431.34	435.56	433.70
RESISTENCIA MEDIA (Kg/cm ²)	385.50			433.53		

GALKV CONSULTORES EIRL.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL.

Osvaldo Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP 99103

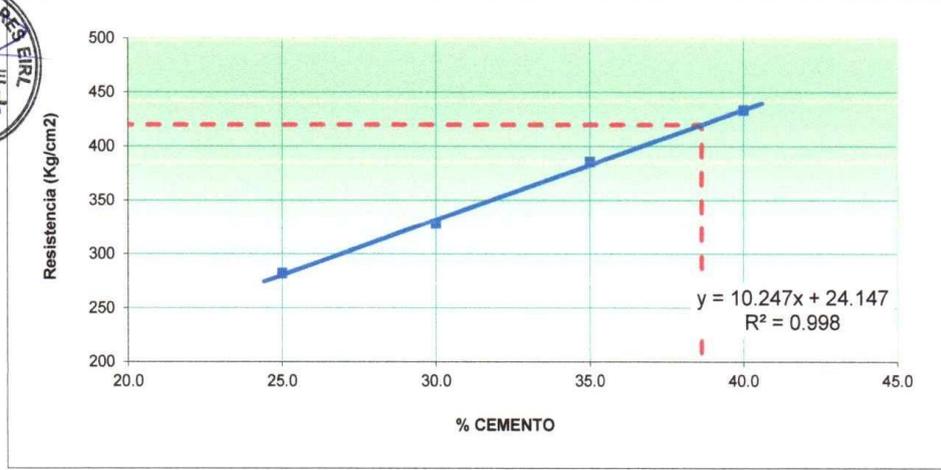
GALKV CONSULTORES RUC: 20494195381	INGENIERIA DE PAVIMENTOS, GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE	Código: SU-026
	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">• MECÁNICA DE SUELOS <li style="width: 25%;">• CANTERAS <li style="width: 25%;">• LABORATORIO <li style="width: 25%;">• ASFALTOS <li style="width: 25%;">• PROYECTO DE CARRETERAS <li style="width: 25%;">• CONCRETOS <li style="width: 25%;">• CIMENTACIONES <li style="width: 25%;">• BOCATOMAS <li style="width: 25%;">• TALUDES <li style="width: 25%;">• ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL 	Versión 0.0 Vigencia: 15/01/2020

RESISTENCIAS PROMEDIO A COMPRESIÓN SIMPLE - BASE SUELO CEMENTO

EXPEDIENTE : GALKV090522-TESES_SANTILLANA/COMBINACIÓN
SOLICITANTE : LUIS RIKER SANTILLANA RENGIFO
PROYECTO : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.
SONDEO : Río Huallaga
UBICACIÓN : Dist. Tarapoto, Prov. San Martín, Dpto. de San Martín.
PROFUNDIDAD : 70% Arena Triturada Huallaga - 30% Arena Natural Zarandeada Cumbaza
FECHA : mayo-18

Máxima Densidad Seca:	1.938	% Cemento Necesario
Óptimo contenido de Humedad:	11.8	40.6

% Cemento	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad de Rotura	Resistencia (Mpa)	Resistencia (Kg/cm ²)
25.0	02/05/22	30/05/22	28	28.20	282.05
30.0	02/05/22	30/05/22	28	32.76	327.61
35.0	02/05/22	30/05/22	28	38.55	385.50
40.0	02/05/22	30/05/22	28	43.35	433.53



Para una Resistencia de 41 Mpa a 28 días	% de Cemento Tipo I P	38.6
	Margen de Seguridad 5%	1.9
	% de Cemento adoptado	40.6

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
Guliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL/CIP/99103



DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO CON CEMENTO PORTLAND

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO CON CEMENTO PORTLAND

70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

FECHA : 31-05-22

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	MORTERO:		TAMAÑO MAXIMO
						PESO SECO COMPACTADO K/M3		
CEMENTO	2940	--	--	--	1500	--		--
ARENA TRITURADA	2661	2.81	6.00	0.80	1678	1776		--
CENIZA DE LEÑA	1255	--	--	--	350	--		--
AGUA	1000	--	--	--	--	--		--

w/c= 0.350

MORTERO:

VOLUMEN DE PRUEBA = 0.0012 m3		% Cemento = 40.6
		% Arena = 59.4
1) CEMENTO	1.432 Kg.	6) RELACION DE A/C: 0.350
2) AGUA	0.50 Kg.	7) CENIZA DE LEÑA 0.00%
3) ARENA TRITURADA	2.096 Kg.	
4) CENIZA DE LEÑA	0.000 Kg.	

VOLUMENES ABSOLUTOS

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.00049	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.00050	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE ARENA:	0.00079	m3
VOLUMEN ABSOLUTO CENIZA DE LEÑA:	0.00000	m3
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.00178	m3
UNIDAD CÚBICA	1.00000	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	563.04267	m3

COEFICIENTE DE APORTE

18.98	bol/m3c
74.6	gln/m3c

TOTAL:

CANTIDAD DE MATERIALES SECO

CEMENTO	806	Kg/m3
AGUA	282	Lt/m3
ARENA TRITURADA	1180	Kg/m3
CENIZA DE LEÑA	0.0	Kg/m3

CANTIDAD DE MATERIALES HUMEDO

CEMENTO	806	Kg/m3
AGUA	268	Lt/m3
ARENA TRITURADA	1251	Kg/m3
CENIZA DE LEÑA	0.0	Kg/m3

PROPORCION EN VOLUMEN PIE3

Cemento :	1	Bolsa
Agua :	14.88	lt/bols.
Arena Trit :	1.23	pie³/bols.
Ceniza :	0.00	pie³/bols.

INCORPORADOR DE AIRE ---- ML

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gustavo Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP/99103

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO CON CEMENTO PORTLAND
70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

FECHA : 31-05-22

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	MORTERO:		TAMAÑO MAXIMO
					PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	
CEMENTO	2940	--	--	--	1500	--	--
ARENA TRITURADA	2661	2.81	6.00	0.80	1678	1776	--
CENIZA DE LEÑA	1255	--	--	--	350	--	--
AGUA	1000	--	--	--	--	--	--

VOLUMEN DE PRUEBA = 0.0012 m3		% Cemento = 40.6
		% Arena = 59.4
1) CEMENTO	1.432 Kg.	6) RELACION DE A/C: 0.350
2) AGUA	0.50 Kg.	7) CENIZA DE LEÑA 1.50%
3) ARENA TRITURADA	2.096 Kg.	
4) CENIZA DE LEÑA	0.021 Kg.	
VOLUMENES ABSOLUTOS		
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.00049 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.00050 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE ARENA:	0.00079 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO CENIZA DE LEÑA:	0.00002 m3	
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.00179 m3	
UNIDAD CÚBICA	1.00000 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	557.66718 m3	
COEFICIENTE DE APORTE		
	18.79 bol/m3c	
	73.9 gln/m3c	
TOTAL:		
CANTIDAD DE MATERIALES		
CEMENTO	799 Kg/m3	
AGUA	280 Lt/m3	
ARENA TRITURADA	1169 Kg/m3	
CENIZA DE LEÑA	12.0 Kg/m3	
CANTIDAD DE MATERIALES HUMEDO		
CEMENTO	799 Kg/m3	
AGUA	265 Lt/m3	
ARENA TRITURADA	1239 Kg/m3	
CENIZA DE LEÑA	12.0 Kg/m3	
PROPORCION EN VOLUMEN PIE3		
Cemento :	1	Bolsa
Agua :	14.88	lt/bols.
Arena Trit :	1.23	pie³/bols.
Ceniza :	0.06	pie³/bols.
INCORPORADOR DE AIRE ---- ML		



GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP-99103

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO CON CEMENTO PORTLAND
70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

FECHA : 31-05-22

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE DE FINEZA	w/c= 0.350		MORTERO:		TAMAÑO MAXIMO
			HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	
CEMENTO	2940	--	--	--	1500	--	--
ARENA TRITURADA	2661	2.81	6.00	0.80	1678	1776	--
CENIZA DE LEÑA	1255	--	--	--	350	--	--
AGUA	1000	--	--	--	--	--	--

VOLUMEN DE PRUEBA = 0.0012 m3		% Cemento = 40.6
		% Arena = 59.4
1) CEMENTO	1.432 Kg.	6) RELACION DE A/C: 0.350
2) AGUA	0.50 Kg.	7) CENIZA DE LEÑA 3.00%
3) ARENA TRITURADA	2.096 Kg.	
4) CENIZA DE LEÑA	0.043 Kg.	
VOLUMENES ABSOLUTOS		
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.00049 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.00050 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE ARENA:	0.00079 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO CENIZA DE LEÑA:	0.00003 m3	
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.00181 m3	
UNIDAD CUBICA	1.00000 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	552.39335 m3	
COEFICIENTE DE APORTE		
	18.62 bol/m3c	
	73.2 gln/m3c	
TOTAL:		
CANTIDAD DE MATERIALES		
CEMENTO	791 Kg/m3	
AGUA	277 Lt/m3	
ARENA TRITURADA	1158 Kg/m3	
CENIZA DE LEÑA	23.7 Kg/m3	
CANTIDAD DE MATERIALES HUMEDO		
CEMENTO	791 Kg/m3	
AGUA	263 Lt/m3	
ARENA TRITURADA	1227 Kg/m3	
CENIZA DE LEÑA	23.7 Kg/m3	
PROPORCION EN VOLUMEN PIE3		
Cemento :	1	Bolsa
Agua :	14.88	lt/bols.
Arena Trit :	1.23	pie ³ /bols.
Ceniza :	0.13	pie ³ /bols.
INCORPORADOR DE AIRE ---- ML		

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP/99103

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO CON CEMENTO PORTLAND
 70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

FECHA : 31-05-22

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	w/c= 0.350		TAMAÑO MAXIMO
					PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	
CEMENTO	2940	--	--	--	1500	--	--
ARENA TRITURADA	2661	2.81	6.00	0.80	1678	1776	--
CENIZA DE LEÑA	1255	--	--	--	350	--	--
AGUA	1000	--	--	--	--	--	--

VOLUMEN DE PRUEBA = 0.0012 m3		% Cemento = 40.6
		% Arena = 59.4
1) CEMENTO	1.432 Kg.	6) RELACION DE A/C: 0.350
2) AGUA	0.50 Kg.	7) CENIZA DE LEÑA 4.50%
3) ARENA TRITURADA	2.096 Kg.	
4) CENIZA DE LEÑA	0.064 Kg.	
VOLUMENES ABSOLUTOS		
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.00049 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.00050 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE ARENA:	0.00079 m3	
VOLUMEN ABSOLUTO CENIZA DE LEÑA:	0.00005 m3	
COEFICIENTE DE APORTE		
UNIDAD CÚBICA	0.00183 m3	18.44 bol/m3c
VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	1.00000 m3	72.5 gin/m3c
TOTAL:		
CANTIDAD DE MATERIALES		
CEMENTO	784 Kg/m3	CEMENTO
AGUA	274 Lt/m3	AGUA
ARENA TRITURADA	1147 Kg/m3	ARENA TRITURADA
CENIZA DE LEÑA	35.3 Kg/m3	CENIZA DE LEÑA
CANTIDAD DE MATERIALES HUMEDO		
PROPORCION EN VOLUMEN PIE3		
Cemento :	1	Bolsa
Agua :	14.88	lt/bols.
Arena Trit :	1.23	pie³/bols.
Ceniza :	0.19	pie³/bols.
INCORPORADOR DE AIRE ---- ML		



GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
 Guillermo Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
 Dr. ar. Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL CIP 99103

CÁLCULO PARA LOS DIFERENTES f'c DE DISEÑOS

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR METRO CUBICO PARA 9 MOLDES TIPO ADOQUIN

1 Moldes de concreto = 0.00132 m³
 1 Kg. = 1000 gr.

FECHA DE MOLDEO : 31/05/2022

DISEÑO MORTERO 0%

CEMENTO : 806 x 0.0119 x 1000 = 9581 gr.
 RANGO DE AGUA : 268 x 0.0119 x 1000 = 3179 gr.
 ARENA TRITURADA : 1251 x 0.0119 x 1000 = 14859
 CENIZA : 0 x 0.0119 x 1000 = 0

SLUMP DE DISEÑO : PESO DE LA COLADA = 27619 gr.

PESO APROX. DEL CONCRETO = Kg/m³
 W/C = $\frac{3179 - 0}{9581} = 0.332$

DISEÑO MORTERO 1.5%

CEMENTO : 799 x 0.0119 x 1000 = 9490 gr.
 RANGO DE AGUA : 265 x 0.0119 x 1000 = 3149 gr.
 ARENA TRITURADA : 1239 x 0.0119 x 1000 = 14717
 CENIZA : 12 x 0.0119 x 1000 = 142

SLUMP DE DISEÑO : PESO DE LA COLADA = 27498 gr.

PESO APROX. DEL CONCRETO = Kg/m³
 W/C = $\frac{3149 - 0}{9490} = 0.332$

DISEÑO MORTERO 3.0%

CEMENTO : 791 x 0.0119 x 1000 = 9400 gr.
 RANGO DE AGUA : 263 x 0.0119 x 1000 = 3119 gr.
 ARENA TRITURADA : 1227 x 0.0119 x 1000 = 14578
 CENIZA : 24 x 0.0119 x 1000 = 282

SLUMP DE DISEÑO : PESO DE LA COLADA = 27379 gr.

PESO APROX. DEL CONCRETO = Kg/m³
 W/C = $\frac{3119 - 0}{9400} = 0.332$

DISEÑO MORTERO 4.5%

CEMENTO : 784 x 0.0119 x 1000 = 9312 gr.
 RANGO DE AGUA : 260 x 0.0119 x 1000 = 3090 gr.
 ARENA TRITURADA : 1216 x 0.0119 x 1000 = 14441
 CENIZA : 35 x 0.0119 x 1000 = 419

SLUMP DE DISEÑO : PESO DE LA COLADA = 27262 gr.

PESO APROX. DEL CONCRETO = Kg/m³
 W/C = $\frac{3090 - 0}{9312} = 0.332$



GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL CIP: 99103



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUIN DEL TIPO II



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 806 Kg/m³
Arena: 1180 Kg/m³
Agua: 282 lts/m³
Ceniza: 0 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trít. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 0.00%

Fecha : 7/06/2022

Hora : 9:15 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	591.38	60304	301.5	--	--	301.52
2	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	601.32	61318	306.6	--	--	306.59
3	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	596.78	60855	304.3	--	--	304.27
PROMEDIO												304.13	

RESISTENCIA MINIMA
REQUERIDA A 28 DÍAS DE
CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm. sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Min. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP: 99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 806 Kg/m³
 Arena: 1180 Kg/m³
 Agua: 282 lts/m³
 Ceniza: 0 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 0.00%

Fecha : 14/06/2022

Hora : 10:15 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	775.60	79089	395.4	--	--	395.45
2	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	770.96	78616	393.1	--	--	393.08
3	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	792.46	80808	404.0	--	--	404.04
PROMEDIO												397.52	

RESISTENCIA MINIMA
REQUERIDA A 28 DÍAS DE
CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Min. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

 Guillermo Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

 Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING. CIVIL CIP. 99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 806 Kg/m³
Arena: 1180 Kg/m³
Agua: 282 lts/m³
Ceniza: 0 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 0.00%

Fecha : 28/06/2022

Hora : 9:47 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	850.17	86693	433.5	--	--	433.47
2	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	858.69	87562	437.8	--	--	437.81
3	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	849.71	86646	433.2	--	--	433.23
PROMEDIO												434.84	

RESISTENCIA MINIMA
REQUERIDA A 28 DÍAS DE
CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm. sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Mín. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gustavo Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdívila
ING. CIVIL / CIP. 99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 799 Kg/m³
 Arena: 1169 Kg/m³
 Agua: 280 lts/m³
 Ceniza: 12 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 1.50%

Fecha : 7/06/2022

Hora : 9:48 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	612.39	62446	312.2	--	--	312.23
2	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	620.45	63268	316.3	--	--	316.34
3	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	610.98	62303	311.5	--	--	311.51
PROMEDIO													313.36

RESISTENCIA MINIMA REQUERIDA A 28 DÍAS DE CURADO NTP 399.611
420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Min. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

 Guillermo Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

 Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING. CIVIL CIP- 99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 799 Kg/m³
Arena: 1169 Kg/m³
Agua: 280 lts/m³
Ceniza: 12 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 1.50%

Fecha : 14/06/2022

Hora : 11:01 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	798.69	81444	407.2	--	--	407.22
2	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	815.32	83139	415.7	--	--	415.70
3	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	810.79	82678	413.4	--	--	413.39
PROMEDIO												412.10	

RESISTENCIA MINIMA
REQUERIDA A 28 DÍAS DE
CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Min. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES EIRL.

Gustavo Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP-99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 791 Kg/m³
 Arena: 1158 Kg/m³
 Agua: 277 lts/m³
 Ceniza: 23.7 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trít. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 3.00%

Fecha : 7/06/2022

Hora : 10:42 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	625.33	63766	318.8	--	--	318.83
2	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	632.41	64488	322.4	--	--	322.44
3	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	629.75	64217	321.1	--	--	321.08
PROMEDIO												320.78	

RESISTENCIA MINIMA
 REQUERIDA A 28 DÍAS DE
 CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Mín. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING. CIVIL CIP. 99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 791 Kg/m³
 Arena: 1158 Kg/m³
 Agua: 277 lts/m³
 Ceniza: 23.7 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trít. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 3.00%

Fecha : 14/06/2022

Hora : 11:39 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	829.32	84567	422.8	--	--	422.84
2	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	834.42	85087	425.4	--	--	425.44
3	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	830.96	84734	423.7	--	--	423.67
PROMEDIO												423.98	

RESISTENCIA MINIMA
REQUERIDA A 28 DÍAS DE
CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Min. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Rafael Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING. CIVIL CIP-99103

- MECÁNICA DE SUELOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- ASESORAMIENTO AMBIENTAL Y CALIDAD INDUSTRIAL
- LABORATORIO
- CIMENTACIONES
- ASFALTOS
- BOCATOMAS



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 791 Kg/m³
 Arena: 1158 Kg/m³
 Agua: 277 lts/m³
 Ceniza: 23.7 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 3.00%

Fecha : 28/06/2022

Hora : 11:18 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	892.63	91023	455.1	--	--	455.11
2	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	885.75	90321	451.6	--	--	451.61
3	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	901.41	91918	459.6	--	--	459.59
PROMEDIO												455.44	

RESISTENCIA MINIMA
 REQUERIDA A 28 DÍAS DE
 CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Min. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES EIRL
 Gulliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL
 Cesar Alonso Rivera Valdivia
 ING. CIVIL CIP- 99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 784 Kg/m³
 Arena: 1147 Kg/m³
 Agua: 274 lts/m³
 Ceniza: 35.3 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trít. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 4.50%

Fecha : 7/06/2022

Hora : 11:52 a. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	658.21	67119	335.6	--	--	335.59
2	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	645.14	65786	328.9	--	--	328.93
3	31-May-22	7-Jun-22	7	200.00	1200.00	--	--	655.38	66830	334.2	--	--	334.15
PROMEDIO												332.89	

RESISTENCIA MINIMA
 REQUERIDA A 28 DÍAS DE
 CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Min. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES S.R.L.

Gustavo Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES S.R.L.

Osvaldo Alonso Rivera Valdavia
 ING CIVIL CIP: 99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 784 Kg/m³
 Arena: 1147 Kg/m³
 Agua: 274 lts/m³
 Ceniza: 35.3 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trit. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 4.50%

Fecha : 14/06/2022

Hora : 12:36 p. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	859.86	87681	438.4	--	--	438.41
2	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	876.92	89421	447.1	--	--	447.10
3	31-May-22	14-Jun-22	14	200.00	1200.00	--	--	864.42	88146	440.7	--	--	440.73
PROMEDIO												442.08	

RESISTENCIA MINIMA REQUERIDA A 28 DÍAS DE CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Mín. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604

Usos	Color y Textura
Adoquines de concreto para pavimentos.	Conforme a muestra aprobada.

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Gulliver Flores Torres
GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES E.I.R.L.

Oscar Alonso Rivera Valdivia
ING CIVIL CIP-99103



PRODUCTO: ADOQUIN DE CONCRETO SIMPLE TIPO II

Proyecto : Adoquin del tipo II de concreto simple con aplicación de cenizas de leña para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Dosificación Peso Seco

Cemento: 784 Kg/m³
 Arena: 1147 Kg/m³
 Agua: 274 lts/m³
 Ceniza: 35.3 Kg/m³

Estructura : PRUEBA EN LABORATORIO

Material : 70% Arena Trít. Huallaga - 30% Arena Nat Zaran Cumbaza.

Ceniza de Leña: 4.50%

Fecha : 28/06/2022

Hora : 12:09 p. m.

Lad. N°	Fecha Fabricac.	Fecha de Ensayo	Edad Días	Area cm ²	Vol. cm ³	% de Vacíos	% de Absorc.	LEC. DIAL kN	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	910.68	92863	464.3	--	--	464.32
2	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	921.48	93965	469.8	--	--	469.82
3	31-May-22	28-Jun-22	28	200.00	1200.00	--	--	916.38	93445	467.2	--	--	467.22
PROMEDIO												467.12	

RESISTENCIA MINIMA
 REQUERIDA A 28 DÍAS DE
 CURADO NTP 399.611

420 Kg/cm²

Descripción: Producto prefabricado a base de cemento, agua, áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, sin aditivos, de forma sensiblemente prismáticas, con dimensiones interiores modulares no mayor de 20 cm, sin armadura alguna.

Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 20 cm Ancho: 10 cm Alto: 6 cm	NTP 399.611	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENCIONAL	Longitud: ± 1.6 mm. Ancho: ± 1.6 mm Espesor: ± 3.2 mm	NTP 399.611	NTP 399.611
ABSORCIÓN, Max. % (Promedio de 3 und.)	≤ 6% del peso seco	NTP 399.611	NTP 399.611
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Min. Mpa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Und.) (Und. Individual)	41 Mpa (420 kg/cm ²) 37 Mpa (380 kg/cm ²)	NTP 399.611	NTP 399.604
Usos		Color y Textura	
Adoquines de concreto para pavimentos.		Conforme a muestra aprobada.	

OBSERVACIONES:

GALKV CONSULTORES EIRL
Guliver Flores Torres
 GERENTE GENERAL

GALKV CONSULTORES EIRL
Oscar Alonso Rivera Valdivia
 ING CIVIL, CIP-99103

ANEXO N° 12

Certificados de calibración de los equipos de laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LF - 073 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	220192	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	GALKV CONSULTORES E.I.R.L.	
3. Dirección	Jr. Prolongación Alerta #437 - TARAPOTO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	100000 kgf	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	101146	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,01 kgf	
5. Fecha de Calibración	2022-06-03	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-06-04

Firmado digital ente por

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LF - 073 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

Jr. Prolongacion Alerta #437 - TARAPOTO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28,0 °C	29,0 °C
Humedad Relativa	74 % HR	70 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-187747 / 2020-195857	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF- LE-024-21A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRA DO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LF - 073 -

Área de Metrología
2022

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100,0	100,6	101,4	100,8	100,9
20	200,0	200,4	201,5	200,2	200,7
30	300,0	301,0	301,9	301,0	301,3
40	400,0	401,7	402,2	401,8	401,9
50	500,0	503,1	503,9	503,5	503,5
60	600,0	604,0	604,5	604,8	604,5
70	700,0	706,1	707,1	706,5	706,5
80	800,0	807,9	808,7	808,3	808,3
90	900,0	907,6	908,6	908,9	908,3
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100,0	-0,9	0,7	---	0,010	0,7
200,0	-0,3	0,6	---	0,005	0,7
300,0	-0,4	0,3	---	0,003	0,7
400,0	-0,5	0,1	---	0,003	0,7
500,0	-0,7	0,2	---	0,002	0,7
600,0	-0,7	0,1	---	0,002	0,7
700,0	-0,9	0,1	---	0,001	0,7
800,0	-1,0	0,1	---	0,001	0,7
900,0	-0,9	0,1	---	0,001	0,7

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------

12. Incertidumbre

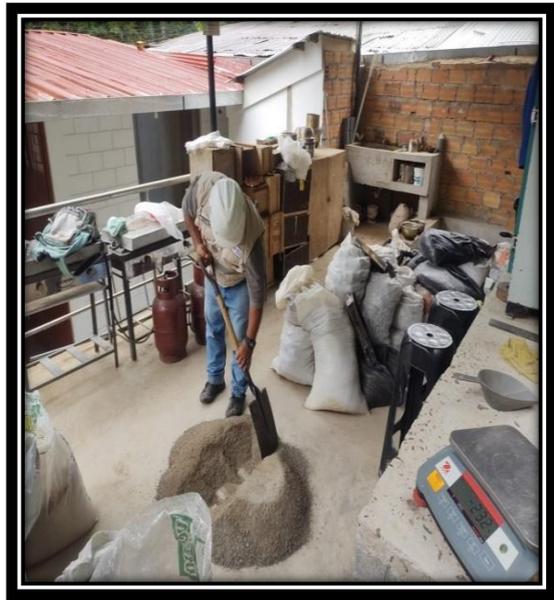
La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

ANEXO: 13 Procedimiento para la elaboración de los adoquines de concreto simple con aplicación de cenizas de leña.

1.- Agregado fino y grueso



2.- Cuarteo de los agregados



3.-Toma de muestra para sacar Humedad de los agregados



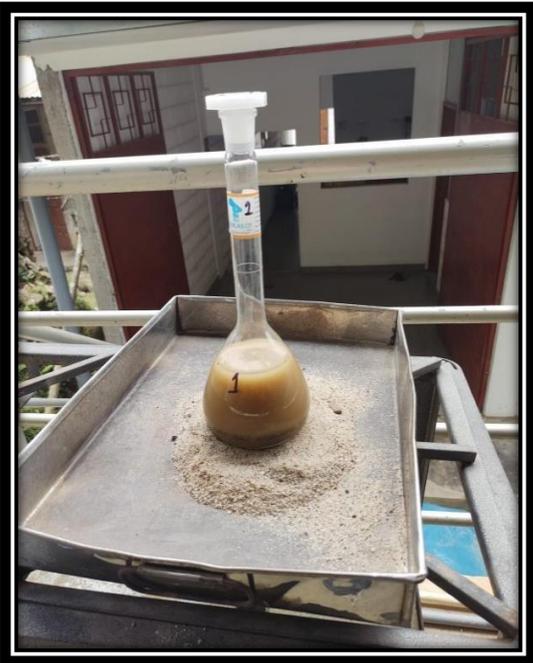
4.- Peso específico del agregado fino



5.- Análisis Granulométrico por tamizado



6.-Peso específico de agregado grueso



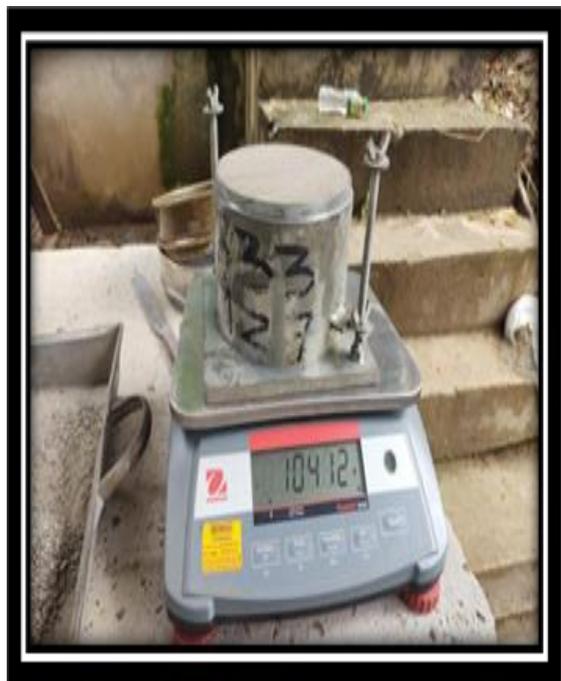
7.- Peso unitario suelto agregado grueso



8.- Peso unitario varillado agregado grueso



9.- Proctor modificado



ANEXO: 14

Procedimiento para obtener la Ceniza de Leña



ANEXO: 15

Diseño de Mezcla Suelo Cemento/ Probetas cilíndricas



ANEXO: 16

Diseño de Mezcla con Ceniza/ Adoquines con ceniza



ANEXO: 17

13.- Resistencia a la compresión probetas cilíndricas /Briqueta de adoquines





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "ADOQUIN DEL TIPO II DE CONCRETO SIMPLE CON APLICACION DE CENIZAS DE LEÑA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESION, TARAPOTO 2021", cuyo autor es SANTILLANA RENGIFO LUIS RIKER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 23 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 23- 07-2022 07:29:26

Código documento Trilce: TRI - 0362889