



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Influencia del grafeno para mejorar la resistencia del concreto de
un pavimento rígido en el distrito de Puno, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil**

AUTORA:

Mamani Vilca, Milagros Gianela (orcid.org/0000-0002-5869-5883)

ASESOR:

Mag. Sagastegui Vasquez, German (orcid.org/0000-0003-3182-3352)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA — PERÚ

2022

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios, por bendecirme y darme fuerza para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer y poder obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres German B. Mamani Mamani y Yanet L. Vilca Chambi, por su amor, trabajo, comprensión y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy,

A Ohnur Valentino porque eres y serás lo más importante en mi vida, hoy he dado un paso más para servir de ejemplo a la persona que más amo en este mundo.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

¡Que nadie se quede afuera, se los dedico a todos!

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a Dios, por brindarme salud, fortaleza y capacidad, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

De igual manera quiero dar un reconocimiento especial a mis padres German B. Mamani Mamani y Yanet L. Vilca Chambi que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron la confianza y el apoyo incondicional, quienes me dieron las fuerzas suficientes para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

A Ohnur Valentino gracias a ti he decidido subir un escalón más y crecer como persona y profesional. Esperó que un día comprendas que te debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de tus pasos.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Ing. Yessica Flores Angles quien con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Índice de contenido

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	viii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población (criterios de selección)	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	28
V. DISCUSIONES	63
VI. CONCLUSIONES	66
VII. RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS.....	68
ANEXOS.....	72

Índice de tablas

Tabla 1. Propiedades físicas de ceniza.....	9
Tabla 2. Valores de asentamientos para diferentes estructuras.	14
Tabla 3. Numero de muestras.....	19
Tabla 4. Valor para la confiabilidad de los instrumentos.....	25
Tabla 5. Número de casos.	26
Tabla 6. Confiabilidad de instrumentos.....	26
Tabla 7. Análisis de granulométrico de la arena.....	28
Tabla 8. Análisis de granulométrico de piedra chancada.....	29
Tabla 9. Medición de temperatura del concreto fresco.....	30
Tabla 10. Medición de la consistencia de concreto.....	31
Tabla 11. Medición del aire atrapado.....	31
Tabla 12. Propiedades físicas y mecánicas de los agregados.....	32
Tabla 13. Dosificación final para la muestra patrón.....	33
Tabla 14. Dosificación de muestra con 2% de grafeno.....	34
Tabla 15. Dosificación de muestra con 4% de grafeno.....	35
Tabla 16. Dosificación de muestra con 6% de grafeno.....	36
Tabla 17. Dosificación de muestra con 8% de grafeno.....	37
Tabla 18. Resistencia de compresión de la muestra patrón.....	38
Tabla 19. Resistencia de compresión de la muestra con 2% de grafeno.....	39
Tabla 20. Resistencia de compresión de la muestra con 4% de grafeno.....	39

Tabla 21. Resistencia de compresión de la muestra con 6% de grafeno.	40
Tabla 22. Resistencia de compresión de la muestra con 8% de grafeno.	40
Tabla 23. Resultados del esfuerzo a compresión a los 7 días de edad.	41
Tabla 24. Resistencia de compresión de la muestra patrón.	42
Tabla 25. Resistencia de compresión de la muestra con 2% de grafeno.	43
Tabla 26. Resistencia de compresión de la muestra con 4% de grafeno.	44
Tabla 27. Resistencia de compresión de la muestra con 6% de grafeno.	44
Tabla 28. Resistencia de compresión de la muestra con 8% de grafeno.	45
Tabla 29. Resultados del esfuerzo a compresión a los 14 días de edad.	45
Tabla 30. Resistencia de compresión de la muestra patrón.	47
Tabla 31. Resistencia de compresión de la muestra con 2% de grafeno.	47
Tabla 32. Resistencia de compresión de la muestra con 4% de grafeno.	48
Tabla 33. Resistencia de compresión de la muestra con 6% de grafeno.	48
Tabla 34. Resistencia de compresión de la muestra con 8% de grafeno.	49
Tabla 35. Resultados del esfuerzo a compresión a los 28 días de edad.	49
Tabla 36. Resistencia a flexión de la muestra patrón.	51
Tabla 37. Resistencia a flexión de la muestra con 2% de grafeno.	51
Tabla 38. Resistencia a flexión de la muestra con 4% de grafeno.	52
Tabla 39. Resistencia a flexión de la muestra con 6% de grafeno.	52
Tabla 40. Resistencia a flexión de la muestra con 8% de grafeno.	53
Tabla 41. Resultados del esfuerzo a flexión a los 28 días de edad.	54

Tabla 42. Criterios a tomar la prueba estadística.	56
Tabla 43. Pruebas de normalidad	57
Tabla 44. Pruebas ANOVA – compresión 28 días	58
Tabla 45. Prueba HSD Tukey – Resistencia a compresión.....	58
Tabla 46. Sub conjunto de Tukey – Resistencia a compresión	59
Tabla 47. Pruebas de normalidad	60
Tabla 48. Prueba ANOVA – flexión 28 días.	61
Tabla 49. HSD Tukey – flexión 28 días	61
Tabla 50. Sub conjunto de Tukey – Resistencia a flexión.	62

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Datos de grafeno.....	8
Figura 2. Datos de grafeno.....	8
Figura 3. Modelo de la estructura de grafeno.....	9
Figura 4. Proceso de molido de carbón.....	10
Figura 5. Proceso de mezclado con detergente.....	10
Figura 6. Rotura de briquetas de concreto.....	11
Figura 7. Dosificación de concreto con ceniza (grafeno).....	12
Figura 8. Muestra de briquetas para el ensayo de flexión.....	13
Figura 9. Recolección de agregado fino.....	21
Figura 10. Recolecciones de agregado grueso.....	21
Figura 11. Resumen del procedimiento de elaboración.....	23
Figura 12. Resumen de procedimiento de aplicación.....	24
Figura 13. Curva de análisis granulométrico de la arena.....	29
Figura 14. Curva de análisis granulométrico de piedra chancada.....	30
Figura 15. Diagrama de dosificación final para la muestra patrón.....	34
Figura 16. Diagrama de dosificación de muestra con 2% de grafeno.....	35
Figura 17. Diagrama dosificación de muestra con 4% de grafeno.....	36
Figura 18. Diagrama dosificación de muestra con 6% de grafeno.....	37
Figura 19. Diagrama de dosificación de muestra con 8% de grafeno.....	38
Figura 20. Porcentajes del esfuerzo a compresión a los 7 días de edad.....	41

Figura 21. Diagrama de resistencia a compresión a los 7 días de edad.	42
Figura 22. Porcentajes del esfuerzo a compresión a los 14 días de edad.	46
Figura 23. Diagrama de resistencia a compresión a los 14 días de edad.	46
Figura 24. Porcentajes del esfuerzo a compresión a los 28 días de edad.	50
Figura 25. Diagrama de resistencia a compresión a los 28 días de edad.	50
Figura 26. Diagrama de resistencia a flexión a los 28 días de edad.	54

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo general determinar la influencia del grafeno para mejorar las propiedades físico mecánicas del concreto para un pavimento rígido en el distrito de puno, 2022; para lo cual se utilizó la metodología de investigación de tipo aplicada, de diseño experimental, en la cual obtuvo como resultados, se obtuvo como dosificación por tandas; cemento 01 bolsas, agua 12 litros, agregado grueso 2.4 pies cúbicos y agregado fino 1.2 pies cúbicos, de la misma forma para diferentes proporciones; así mismo a los 7 días de edad la muestra patrón tiene un esfuerzo a compresión de 209.62 kg/cm, lo cual simboliza el 74.87%, así mismo en la muestra con 2 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 225.40 kg/cm², lo cual simboliza 80.50% de sus resistencia, de la misma forma para las siguientes proporciones; finalmente en la resistencia a flexión del concreto se determinó únicamente a los 28 días de edad en la muestra patrón se presenta un esfuerzo a flexión de 14.43 kg/cm², en la muestra con 2% de grafeno presenta un esfuerzo de 15.89 kg/cm²; se concluye la investigación indicando que el grafeno influye significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto como en el esfuerzo a compresión y flexión.

Palabras clave: influencia, grafeno, resistencia y concreto.

Abstract

The general objective of this research is to determine the influence of graphene to improve the physical-mechanical properties of concrete for a rigid pavement in the district of Puno, 2022; for which the applied type research methodology was used, of experimental design, in which it obtained as results, it was obtained as batch dosage; cement 01 bags, water 12 liters, coarse aggregate 2.4 cubic feet and fine aggregate 1.2 cubic feet, in the same way for different proportions; Likewise, at 7 days of age, the sample has a compressive stress of 209.62 kg/cm, which symbolizes 74.87%; likewise, in the sample with 2% graphene, an effort of 225.40 kg/cm² is presented, which symbolizes 80.50% of its resistance, in the same way for the following proportions; Finally, in the flexural strength of the concrete, it will extend only at 28 days of age. In the standard sample, a flexural stress of 14.43 kg/cm² is presented, in the sample with 2% graphene, it presents a stress of 15.89 kg/cm²; The investigation is concluded indicating that graphene significantly influences the physical and mechanical properties of concrete such as compressive and flexural stress.

Keywords: influence, graphene, resistance and concrete.

I. INTRODUCCIÓN

En la investigación actual se pretende estudiar el efecto de grafeno en concreto hidráulico para pavimentos rígidos, esto a consecuencia de presentarse problemas de baja resistencia en concretos hidráulicos de pavimentos, la mayoría de pavimentos rígidos experimentan este tipo de problemas y en muchas ocasiones no cumplen con la vida útil diseñada, la resistencia máxima del concreto se podrá obtener con diferentes dosificaciones los que se considerara serán de 2.0%, 4.0%, 6.0% y 8.0% de grafeno esto en relación al peso del cemento. En el ámbito internacional **Maestre, (2020)** indica que el problema se agrava, respecto a otras infraestructuras terrestres (carreteras), cuando un fallo en el pavimento de la pista supone un cierre temporal, ya que esta es la única que garantiza tránsito de vehículos de vehículos; de la misma forma se indica que como con todo tipo de materiales, hay problemas y estos crean riesgos y fallas que no solo ocurren u ocurren en concreto como los accidentes, todos tienen una causa. Básicamente, los problemas prácticos pueden atribuirse a materiales insuficientes, un tratamiento inadecuado o un entorno agresivo. Las fallas de los pavimentos se evidencian por el deterioro progresivo que se les presenta a lo largo del tiempo. Estas fallas dependen de cada tipo de pavimento como flexible y rígido, en pavimentos de tipo rígido se presentan fallas de desmoronamiento en juntas, agrietamientos, deterioros en las superficiales y otros tipos de fallas y deterioros. En el ámbito nacional **Espada (2020)** indica que actualmente se investigan nuevos productos que logren mejorar la dosificación del hormigón en su resistencia, en este caso hablamos de cenizas volantes de carbón, que en nuestro país no es muy utilizada, en otras naciones con un superior crecimiento tecnológico se utilizaba únicamente subproducto para la producción de cemento y hormigón adicional; así mismo se indica que la industria de la construcción ha estado ocupada encontrando formas de producir concreto de mejor desempeño, tanto técnica como económicamente y, últimamente, ecológicamente. Esto ha llevado a la búsqueda de materiales que doten al hormigón de nuevas cualidades, contribuyendo al ahorro energético ya la reducción de emisiones contaminantes. Finalmente, cabe mencionar que la idea surge del empeoramiento de la situación y/o estado actual de los pavimentos de la ciudad, lo que dificulta el libre tránsito y es visible en las principales calles y cruces

de la ciudad, indicando un deterioro inminente de sus vías. En el ámbito local **Humpiri**, (2017), indica que el crecimiento de las naciones se enfoca mayormente en sus canales de comunicación; es a través de ellos que se llevan a cabo interacciones económicas, sociales y culturales, entre otras cosas. Cada año, los hombres gastan millones de dólares e innumerables horas en fabricación, reparación y la rehabilitación de carreteras. Dado que su finalidad es brindar a las personas un viaje satisfactorio, seguro y económico, el papel de la estructura del pavimento como componente de la infraestructura de transporte es sumamente importante en esta jerarquía de conceptos. **Justificación teórica**, el presente estudio se realiza con fines de cerrar brechas en el aspecto teórico generando un nuevo tipo de material que ayudara a presentar nuevas teorías con respecto a la combinación de grafeno con el concreto esto con la finalidad de incrementar la resistencia del material, este estudio aportara en realizar el diseño de concreto con un nuevo material como es el grafeno, así mismo este tipo de concreto ayudara a mantener que un pavimento cuente con muchos años de vida útil; **Justificación práctica**, se justifica la presente investigación tiene como finalidad generar un nuevo tipo de material de concreto con grafeno, y así incrementar el esfuerzo a compresión axial de un concreto a largo plazo, para lo cual se hace el uso del grafeno, este es un material que se puede reciclar; así mismo esta investigación beneficiara a las entidades públicas y privadas que construyen pavimentos rígidos por medio de concreto hidráulico. **Justificación metodología** la metodología empleando para la ejecución de la presente investigación consiste netamente en una investigación aplicada con diseño experimental. **Justificación social**, la presente investigación beneficiara en su mayoría a la población con pavimentos de este tipo de material lo cual ayudara a generar mayor cantidad de vida útil. La limitación de la presente investigación es que se tratara de un tema de la influencia de grafeno en la resistencia de concreto hidráulico; la investigación se realizara en el periodo de 6 meses. En este estudio se establece el siguiente **problema general** ¿Cómo influirá el grafeno en las propiedades físico mecánicas del concreto para un pavimento rígido en el distrito de puno, 2022?; y se plantea tres **problemas específicos**, **primero** ¿cuál será la dosificación adecuada para mejorar la resistencia del concreto para el pavimento rígido en el distrito de puno, 2022?, **segundo** ¿cuánto será la resistencia a compresión del concreto para el pavimento

rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022?, tercero ¿cuál será la resistencia a la flexión del concreto para el pavimento rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022?. Para cumplir con la finalidad de la presente investigación se plantea como **objetivo general**, Determinar la influencia del grafeno para mejorar las propiedades físico mecánicas del concreto para un pavimento rígido en el distrito de puno, 2022; y se plantea tres objetivos específicos, **primero** cuantificar la dosificación de grafeno para mejorar la resistencia del concreto en un pavimento rígido en el distrito de puno, 2022, **segundo**, determinar la resistencia a compresión del concreto para el pavimento rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022, **tercero** determinar la resistencia a la flexión del concreto para pavimento rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022. Así mismo se propone una **hipótesis general**; El grafeno influirá significativamente en las propiedades físico mecánicas del concreto para pavimento rígido en el distrito de puno, 2022; así mismo se plantea tres **hipótesis específicas** relacionadas a los objetivos, **primero** la dosificación adecuada influirá de manera positiva en la resistencia de concreto para pavimento rígido en el distrito de puno, 2022, **segundo** la resistencia a compresión del concreto con grafeno incrementara significativamente para el pavimento rígido en el distrito de puno, 2022 y finalmente **tercero** la resistencia a la flexión del concreto con grafeno incrementara significativamente para el pavimento rígido en el distrito de puno, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

La recolección de los **antecedentes** de estudio son las investigaciones elaboradas en años anteriores, esto en el ámbito mundial y nacional. En **antecedentes internacional** se presenta la investigación de **Contreras & Peña**, (2017) con título de “Análisis del esfuerzo a la compresión de mezclas de concreto con adición de ceniza volante de termo paipa” plantea como finalidad análisis del esfuerzo a las mezclas de hormigón que se comprimen con la adición de ceniza voladora de TERMOPAIPA; haciendo uso de la metodología de investigación de tipo aplica, diseño experimental; presenta como resultado, En su tesis, aplica un 10% de ceniza volante como remplazo al cemento obteniendo los siguientes resultados a esfuerzo a la compresión: para 7 días obtuvo un esfuerzo de 2061.746 psi, para 28 días obtuvo un esfuerzo de 3380.46 psi, para 56 días obtuvo un esfuerzo de 3723.80 psi, para 76 días obtuvo un esfuerzo de 4954.79 psi; concluyendo que la resistencia a la compresión a los 72 días no se obtuvo un incremento por tanto nos dice que el tiempo máximo es de 56 días. **Laza & Araujo** (2020) con título “análisis del efecto de la ceniza de biomasa como sustituto parcial del cemento en la elaboración de concreto simple”; planteo como finalidad examinar el impacto del uso de una sustitución parcial de la ceniza de biomasa del cemento en la fabricación de concreto simple; su tipo de metodología es de tipo aplicada, diseño experimental; presenta los resultados de la pruebas elaboradas por parte de los autores, para poder obtener los resultados de compresión del concreto, encontramos que la serie J1 (sin aditivos) y J2 (con aditivos) son la muestra de control, y las series N1 a la N4 son aquellas cantidades de ceniza de estiércol bovino las cuales son de 10, 15, 20 y 30% respectivamente; claramente podemos apreciar que al reemplazar el cemento por ceniza de estiércol bovino género en todos los porcentajes, resultados positivos, ósea que la resistencia a la compresión aumento, encontrando en N2, es decir, en el reemplazo del 46 15% la mejor versión de esta. La alta fuerza de 7 días se debió posiblemente a la microestructura flocular de la CMA, lo que dio como resultado una microestructura anfractuosa del producto hidratado; a los 28 días y 56 días la gran fuerza fue el resultado de una mayor actividad puzolánica; teniendo como conclusión que la ceniza de estiércol bovino es un material ideal para usar como remplazo del cemento en la producción de concreto debido a sus propiedades

químicas y físicas, su actividad puzolánica la ubica por encima de las cenizas volantes, ya utilizadas como reemplazo del cemento. **Devia & Valencia** (2019) en su tesis titulado evaluación del esfuerzo del concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz; plantea el siguiente objetivo, examinar la conducta del hormigón con la sustitución de agregado fino con diferentes proporciones de ceniza de cascarilla de arroz con la determinación del esfuerzo a resistencia utilizando 6 muestras con diferentes tiempos de falla de 7, 14, 28 días; empleando metodología de investigación de tipo básica, diseño de investigación experimental; teniendo como resultado la medición de resistencia a la rotura momentánea de una viga o losa de hormigón armado. Se realiza la medición empleando pesos en las vigas de concreto de 6 x 6, que tengan un área de sección transversal que soporte al menos el triple del espesor, expresado en libras por pulgada cuadrada de hueso MPa, y realizado en el estudio, El módulo de la ruptura es aproximadamente desde 10 a 20% del esfuerzo a la compresión y está se determina de acuerdo a la viga cargada en los terceros puntos y es menor que el módulo de falla determinado por la viga cargada en el punto central, a veces hasta un 15 por ciento; Las características de los materiales gruesos y delgados se determinaron en base a algunos ensayos, como tamaño de grano, índice de elongación y aplanamiento, forma y máquina ángel, para desarrollar las demostraciones de hormigón normales y modificadas con ceniza de cascarilla de arroz, dados los materiales de laboratorio verificados. Así como la forma de cómo está compuesto el concreto estándar y modificado, esfuerzo, Fluidez, Cohesión y Durabilidad. **Roa** (2017) de título “las mezclas de concreto hidráulico con aditivos inclusores de aire “cenizas volantes” plantea como finalidad la recopilación y unificación documentación y estudios sobre “Ceniza Volante” como un material de aditivo agregado al concreto hidráulico para de realizar el análisis y la descripción con diferentes procedimientos constructivos, realizar una comparación e identificar las ventajas a corto y largo plazo.; empleando metodología de investigación de tipo aplicada, diseño experimental; presenta como resultado el concreto es un material de planificación, en Estados Unidos Los edificios y estructuras representan aproximadamente el setenta por ciento de la fortuna del país. Es fundamental establecer una cultura que transforme la forma en que el mundo percibe el concreto de ser económico y fácil de fabricar a lo que realmente es: un elemento poderoso

de infraestructura básica; concluye su investigación indicando que están investigando en otros países más avanzados con apoyo gubernamental, con muy buenos resultados tanto para la industria de la construcción como para el medio ambiente. En **antecedentes nacionales** se presenta la investigación de **Huaquisto & Belizario** (2018), planteo como objetivo general dosificación de mezclas de hormigón que añaden cenizas volantes para no restar resistencia y descongestionar el medio ambiente. Como material y proceso se utiliza hormigón normal con aditivos de cenizas volantes con dosificaciones 2,5%, 5,0%, 10,0% y 15,0%; teniendo como método de estudio de tipo cuantitativo de carácter no experimental; El diseño de la mezcla se realizó para un esfuerzo de compresión de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, revenimiento de 3.0" - 4.5" con relaciones de agua-cemento de 0.56. La determinación del porcentaje en peso de la estructura presento los siguientes resultados: cemento 386,26/386,26 igual a 1, conglomerado fino 629,12/386,26 igual a 1,63, conglomerado grueso: 1051,18/386,26 igual a 2,72, agua 215,72/386,26 igual a 0,56; concluyo su investigación indicando que las cenizas volantes utilizadas en la elaboración de diseño de mezclas para concreto con proporciones de 0% a 7.5% mantienen el esfuerzo normal a especificación; así mismo, a partir de los 28 días, estas proporciones de cenizas volantes bordean esfuerzos superiores a las del hormigón convencional, por lo que se recomienda utilizar mezclas de cenizas volantes en una proporción inferior al 10% para suavizar el ambiente. **Mariluz & Ulloa** (2018), propone un estudio experimental basado en el uso de cenizas volantes de carbón, para la evaluación de la influencia de las cenizas en las características de esfuerzo, absorción, trabajabilidad y temperatura del concreto. Las cenizas volantes son un tipo de desecho o residuo que proviene de la central termoeléctrica de Ilo, Moquegua. Su uso plantea un problema para el medio ambiente, pero cuando se desarrolla esta tesis, se ofrece una alternativa más para el diseño e implementación de estructuras. De hormigón para actualizar sus características. Con ese fin, se realizaron ensayos de temperatura, esfuerzo a la compresión, retorno a la temperatura y absorción, lo que resultó en la muestra patrón sin cenizas lo cual se usó como la base de comparación con la nuestra, con adición de cenizas en dosis del 5%, 10% y 20, % en proporcional al peso de la mezcla de cemento. Los efectos de agregar cenizas volantes en las características del esfuerzo, absorción, trabajabilidad y se evaluó la temperatura; se determinó que

el porcentaje ideal de cenizas voladoras era del 10%. **Vega & Pareja (2021)** con título “Cenizas volantes de carbón para mejorar la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto” plante como objetivo el análisis de la ceniza volante de carbón como reemplazo parcial del cemento con fines de aumentar el esfuerzo a la compresión y disminuir la permeabilidad del concreto; empleando método de estudio deductivo, con tipo descriptivo, diseño experimental; teniendo como resultado en la cual los materiales utilizados es el cemento portland, en la cual el peso específico seco es de 367.38 kg/m³ , conglomerado fino es de 799.18 kg/cm³ , conglomerado grueso 994.61 kg/cm³ y agua 205 kg/cm³ presento esfuerzos a compresión de 222 237, 249, 230, a los 28 días (kg/cm²) con diferentes porcentajes de ceniza volante donde en las diferentes combinaciones se efectuó proporciones de 5%, 10%, y 20% de ceniza volante; concluye su estudio indicando que De acuerdo a los resultados de la evaluación del esfuerzo a la compresión a los 28 días, se encuentra que la resistencia a la compresión aumenta para dosificaciones que van del 2.5% al 20% de cemento sustituido por ceniza carbónica en la mezcla.

Las **bases teóricas** esta relacionas a las dimensiones y variables de la investigación los cuales se detallan en los siguientes párrafos. La variable independiente es la **Influencia de grafeno**. Según Yapuchura (2019), la influencia en el comportamiento de presión de las muestras después de 7 días, 14 días, 28 días y 90 días muestra claras diferencias en los reemplazos, i. H hubo influencia de las cenizas volantes en la resistencia del concreto 75 a probetas sin reemplazo de cenizas volantes, para los valores finales respecto a la a la resistencia se obtiene que el 2.5 al 10% tiene una mejoría en la resistencia a compresión por lo que recomienda que es el promedio de uso de cenizas volantes (p. 75). Así mismo Lima & Ulloa (2020), Este artículo concluye que el uso de CV para el sector de la construcción es beneficioso respecto a sus propiedades como a la resistencia a la tracción y a la compresión. Esto hace que aumente la resistencia del hormigón. Entonces, estos molinos deberán acatar ciertos criterios, como la relación agua-cemento moderada, un endurecimiento con una temperatura que varía entre 20 C° a 30 C°, o también por un endurecimiento dado por vapor o agua caliente, ambos a 90°C, con un porcentaje óptimo de CV en dicha mezcla de concreto.

Nanomaterial es el nombre que se le atribuye para referirse a estas partículas cuya dimensión es menor o igual a una millonésima de un solo milímetro en una de sus dimensiones.

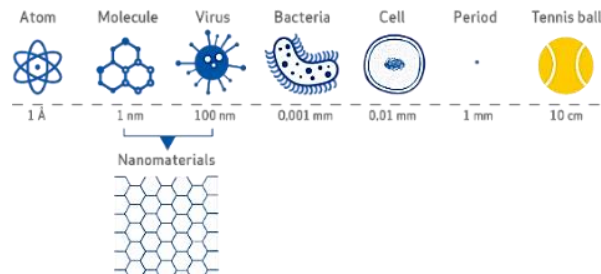


Figura 1. Datos de grafeno.

El grafeno no es un material novedoso en cuanto se refiere a su composición, pero sí es nuevo y revolucionario respecto a su estructura, tanto por el orden de sus átomos de carbono que lo conforman y su disposición, como por tener el espesor de un átomo (monocapa).

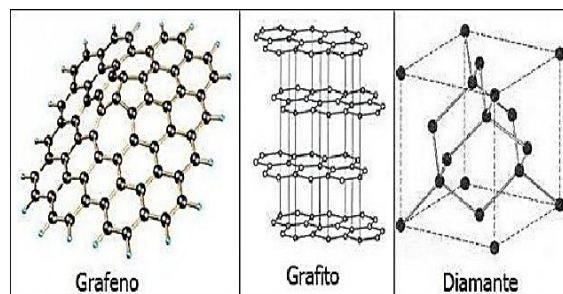


Figura 2. Datos de grafeno.

Propiedades de grafeno. El grafeno es considerado una puzolana en donde el índice de su actividad puzolánica es 129% superior al determinado por el método estándar de la norma ASTM C311-04. Estos residuos de la incineración se trituran para obtener cenizas volantes con un tamaño promedio de granos de 23,9 μm (granulación por difracción láser), de tamaño parecido al hormigón. El reemplazo parcial de estos agregados finos mejora al concreto sus características geológicas y mecánicas. Así mismo, el uso de estos aditivos minerales super finos reduce la segregación y exudación del hormigón, principalmente debido al aumento del empaquetamiento. Por lo tanto, la porosidad del concreto también fue evaluada para el presente estudio. Las cenizas volantes utilizadas son del tipo F, que normalmente se producen por la reacción química de antracita y hulla bituminosa y el encuentro de ácidos óxidos es superior al 70%. Una porción de 4 kg de ceniza

volante, recuperada de la industria central termoeléctrica Ilo 21, realizando estudio de análisis químico, teniendo como resultado (Huaquisto & Belizario, 2018).

Tabla 1. *Propiedades físicas de ceniza.*

Descripción	SiO ₂ (%)	Si ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Mn ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	S ₂ O ₃ (%)
Ceniza	54.32	25.36	0.18	0.05	1.18	0.03	1.27	1.93	0.05

Fuente: (Huaquisto & Belizario, 2018).

Las características del grafeno sorprenden por su durabilidad y resistencia. Asimismo, el grafeno tiene propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas asombrosas. Sin duda, varios investigadores identificaron el grafeno como el material del futuro debido a sus ventajas. Debido a esto, el grafeno se puede describir como un laminado bidimensional que contiene átomos de carbono y se simboliza como un pantal de abejas. Como se ve en la siguiente figura 1.

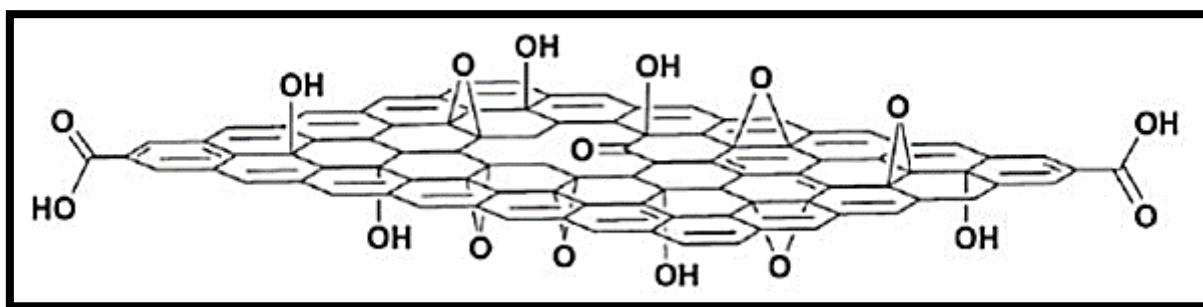


Figura 3. Modelo de la estructura de grafeno

Fuente: Aguirre, (2015)

Así mismo **Martínez**, (2017), indica que el **Grafeno casero**: En Irlanda, se ha desarrollado un método para producir grafeno que es tan simple que podría desarrollarse fácilmente. Un vaso mediano de agua, de 20 a 50 gramos de grasa de piel de becerro y de 10 a 25 mililitros de detergente compone el método. Aunque aún no se ha revelado un componente crucial de esta receta (el delicado equilibrio que debe mantenerse entre el tensioactivo o emulsionante y la tinta), los investigadores afirman que esta mezcla produce láminas de grafeno diminutas que tienen alrededor de un nanómetro de ancho y 100 nanómetros de largo.



Figura 4. Proceso de molido de carbón.

Fuente: redacción propia.

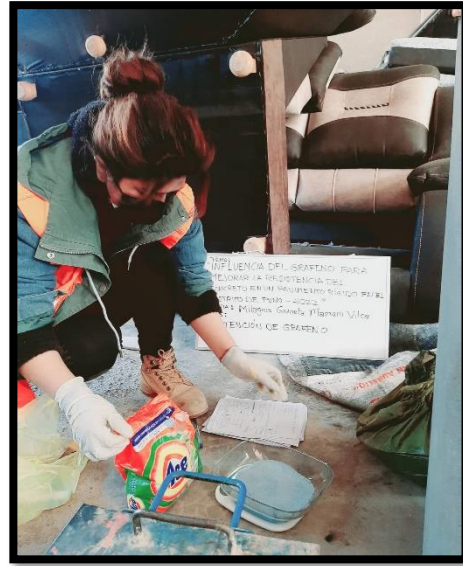


Figura 5. Proceso de mezclado con detergente.

Fuente: redacción propia.

Según (Muciño, 2018), el **Diseño de mezclas de concreto** es el proceso de elegir los aditivos apropiados para el artículo en particular, determinando las cantidades y los requisitos detallados sobre la manejabilidad, esfuerzo y durabilidad. En la actualidad se utilizan diseños de mezclas cuyos detalles y/o especificaciones tienen límites superiores en cuanto a un parámetro de propiedades que se debe cumplir. Estos incluyen las proporciones máximas de agua y cemento, la cantidad mínima de cemento, el porcentaje mínimo de resistencia, el porcentaje mínimo de la manejabilidad, el tamaño máximo de agregado y la cantidad máxima de aire al interior de los límites designados.

La variable dependiente de la presente investigación es la **resistencia de concreto**, en donde (Cruz & Arana, 2021) indica que el indicador de desempeño que se utiliza con mayor frecuencia para llevar a cabo el diseño y control de estructuras de concreto es el esfuerzo a compresión. Esto se puede determinar realizando la rotación de sondas de prensa cilíndrica de acuerdo con la NTP 339.034 (20), como se puede apreciar en la Figura 4, las cuales son ensayadas en un grupo de edad específico que, por razones de aceptación, se considera de 28 días. El resultado del estudio a menudo se expresa en kgf/cm^2 y su cálculo utiliza la siguiente fórmula:

$$f'c = \frac{F}{A} \quad \text{Ecu. (1)}$$

Donde:

$f'c$: esfuerzo a compresión.

F: peso aplicado a la muestra.

A: sección de briqueta.



Figura 6. Rotura de briquetas de concreto.

Fuente: redacción propia.

Así mismo la **Dosificación con grafeno**. El aguante o resistencia del cemento basada en el porcentaje de cenizas (grafeno) y la cantidad de días que han transcurrido aumentan al máximo y decrece cada vez que aumenta este contenido

de cenizas (grafeno), como se muestra en la figura. Cae dentro del rango estimado de 3% a 6% de contenido de cenizas, con un valor promedio adecuado (Muciño, 2018).

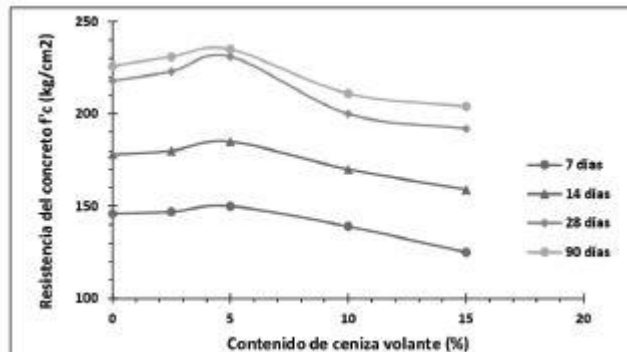


Figura 7. Dosificación de concreto con ceniza (grafeno)

Fuente: (Muciño, 2018).

Propiedades mecánicas. Según **Chavarry** (2017) En su más básica forma, el hormigón de resistencia alta es un tipo de hormigón de alto rendimiento caracterizado por la resistencia a compresión de por lo menos 6000 psi o 420 kg/cm². Debido a su resiliencia, están expuestos a fuerzas superiores, por lo que aumentar su calidad suele generar resultados con poco costo. La utilización de agregado con mayor resistencia permite ir reduciendo las medidas de la sección transversal de los elementos estructurales, algo que se traduce en un ahorro importante de peso muerto, haciendo posible técnica y económicamente grandes luces. También se especifica que la prueba de presión de estos hormigones de calidad se mide generalmente a los 56 o 90 días u otra edad determinada según la aplicación. En este trabajo, con fines de investigación, se realizó el ensayo de esfuerzo a la compresión con edades de 7, 14, 28, 56 hasta 90 días para comprobar los resultados del esfuerzo hasta las edades indicadas. Según (Cárdenas & Lozano, 2017), la **Resistencia a flexión**, Es un parámetro importante a tener en cuenta al elegir la variable de entrada para un diseño de pavimento rígido. Mide la cantidad de esfuerzo que se ejerce sobre la línea de tensión que se desarrolla cuando se dobla un cable o sobre las placas de hormigón hidráulico del pavimento rígido cuando se mueve la carga de un vehículo. Una relación confiable que posibilita la creación de modelos matemáticos que posibilitan la evaluación de las

especificidades de pavimentación en base a la información obtenida del esfuerzo a compresión y flexión.



Figura 8. Muestra de briquetas para el ensayo de flexión.

Fuente: redacción propia.

Diseño estructural. Desarrollando la técnica de pavimento, se tomaron varios métodos de diseño, en los cuales algunos se basan en una información simple y usan reglas empíricas para hallar el grosor resultante del piso, mientras algunos requieren otro tipo de pruebas y programas más sofisticados para usar métodos de cálculo avanzados 35 En el desarrollo de esta tesis se diseñará un pavimento flexible utilizando dos diferentes metodologías: Método del Instituto del Asfalto Vega Périro (2018) y Método AASHTO 1993.

Enfoques conceptuales, de la presente investigación están relaciones de todos los conceptos el **diseño de mezclas:** Adquisición y preparación de las muestras

(agregado) para la obtención de las muestras en muy importante tener en consideración muestras que expresen a la naturaleza y sus respectivas condiciones. En el procedimiento para su obtención de agregados se debe tener como mínimo 3 fragmentos iguales, estos serán clasificados al azar para luego ser combinados y formar una sola muestra cuya cantidad será mayor o igual a 745Kg. Para la elaboración de los ensayos correspondientes. (NTP 400-010, 2016 p.4 -5)

Granulometría AG, AF este método de repartición de partículas de agregado grueso y fino por tamaño están establecidas en la NTP, en lo cual nos indica que la muestra de agregados seco con una determinada cantidad, es distribuida utilizando tamices que gradualmente con mallas abiertas de mayor a menor. Para este ensayo se hará uso de los siguientes equipos: Balanzas, tamices, acelerador mecánico de tamices, horno, en el ensayo, la cantidad del agregado fino requerido después del secado será por lo menos de 300 g y para el AG será según la siguiente tabla.(NTP 400- 012, 2013 p.3-4)

elaboración y preparado del concreto según ACI 211 se seguirán los siguientes ensayos para el diseño de mezcla: Asentamiento, determinación del tamaño mayoritario del conglomerado grueso, cantidad de agua para el mezclado del concreto, contenido de aire atrapado, relación de agua/cemento, cuantificación de la cantidad adecuada de cemento para el concreto, cálculo de la proporción adecuada de conglomerado grueso, cálculo de la proporción del conglomerado fino, determinaciones porcentajes (%) de humedad,

Dosificaciones los requisitos que se deben cumplir para la elaboración del diseño de mezclas es la fácil trabajabilidad que esta debe tener, tanto como en sus ángulos, y encofrados, aplicando todos los procedimientos de colocación del concreto y haciendo el uso de los materiales disponibles insitu. Silupu Tello y Saldaña Briones (2019, p. 27).

Tabla 2. *Valores de asentamientos para diferentes estructuras.*

Estructura	Asentamiento mínimo	Asentamiento máximo
Zapatas y muros	1 pulgada	3 pulgadas
Cimentaciones simples	1 pulgada	3 pulgadas
Vigas y muros armados	1 pulgada	4 pulgadas

Estructura	Asentamiento mínimo	Asentamiento máximo
Columnas	1 pulgada	4 pulgadas
Muros y pavimentos	1 pulgada	3 pulgadas
Concreto ciclópeo	1 pulgada	2 pulgadas

Fuente: norma ACI 211.1 (2015) Silupu Tello y Saldaña Briones (2019)

Resistencia del concreto es “Debido a las propiedades adhesivas de la pasta de cemento, su capacidad para soportar cargas y esfuerzos hace que se comporte mejor a compresión que a tracción” (Arévalo & López, 2020). Un **pavimento rígido** consiste en su mayor parte en una losa simple o armada de hormigón que se apoya directamente sobre una base o subbase. Debido a su rigidez y alto módulo elástico, la losa absorbe una parte importante de las fuerzas aplicadas al pavimento, dando como resultado una buena distribución de la carga y muy bajas tensiones en el subconjunto. (Rojas, 2021). **Estructura de Pavimento:** Es una superposición de capas de material de tamaño apropiado para lograr el soporte del vehículo relativamente horizontal del diseño previsto. **Concreto** “Mezcla de cemento portland o cualquier otro cemento hidráulico, molido fino, molido grueso y agua, con o sin aditivos”. **Probetas de concreto** como modelo para realizar estudios mecánicos sobre el hormigón soportado Se realizan en moldes cilíndricos metálicos rígidos, inflexibles y no absorbentes de dimensiones de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura recubiertos de aceite mineral para evitar el ataque del cemento y evitar la adherencia del cemento.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Según Sánchez, (2018), en su investigación de problemas científicos se lleva a cabo con un propósito práctico, orientado a la aplicación o pragmático. Se estudian sobre la base de los hallazgos de la ciencia. Son esencialmente todas aquellas ciencias fácticas que tienen como objetivo conocer una realidad o un fenómeno con el fin de mejorar el bienestar humano. Gran parte de la tecnología en desarrollo es producto de la ciencia aplicada (p. 28).

Este proyecto su investigación es **tipo aplicada**, por lo que se realizará una serie de secuencias desde la recolección de datos, procesamiento de datos, resultados y conclusiones de investigación, así mismo se menciona que este tipo de investigación esta enfocado en describir un proceso por medio de los resultados de laboratorio los cuales se usa con fines de realizar diagnósticos, además la investigación aplicada es el que aporta al conocimiento científico para que se pueda emplear en realizar investigación de tipo puro.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño experimental en sí se caracteriza por una distribución ad hoc de participantes entre grupos experimentales y de control. Como resultado, las variables no controladas por el investigador se distribuyen aleatoriamente entre ambos grupos, disminuyendo la probabilidad de que tengan un impacto en los resultados. Este tipo de investigación se distingue por tener dos o más niveles de manipulación de la variable independiente (esto dependerá totalmente de los grupos que necesite el investigador) y por medir los resultados del pre y post test de la variable dependiente (Ramos, 2021).

La presente investigación será de diseño **experimental**, esto porque la asignación de la muestra es aleatoria, así mismo en donde se realizará la manipulación de variables el nivel de investigación es explicativa.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Influencia de grafeno

Definición conceptual

Según (Moreno, Solís, Varela, & Gómez, 2017), La resistencia del concreto es una propiedad importante para la construcción de estructuras; En el caso de componentes armados de concreto, esto puede ocurrir bajo varias condiciones de carga o debido a otras influencias, como por ejemplo B. condiciones ambientales críticas, pueden ocurrir grietas. De lo anterior surge la necesidad de contar con ecuaciones predictivas de resistencia dada a la tracción a partir del esfuerzo axial por compresión del concreto, la propiedad que más ha sido estudiada en este material.

Definición operacional

La variable independiente influencia de grafeno se operacionalizará por medio de sus dimensiones e indicadores, adición de grafeno e indicadores, diseño de mezclas con 2% de grafeno, diseño de mezclas con 4% de grafeno, diseño de mezclas con 6% de grafeno y diseño de mezclas con 8% de grafeno.

Dimensión: Adición de grafeno

Indicadores: Diseño de mezclas con 2% de grafeno, diseño de mezclas con 4% de grafeno, diseño de mezclas con 6% de grafeno y diseño de mezclas con 8% de grafeno.

Escala de medición: Razón

Variable Dependiente: Resistencia del concreto

Definición conceptual

Según (Graphenano, 2017), Se prometen numerosas aplicaciones en industrias muy diferentes para el grafeno, que se cree que reemplaza a los materiales cruciales como el silicio. El campo de posibilidades que abre el uso y

comercialización del grafeno es tan amplio y variado que presagia una auténtica revolución tecnológica.

Definición operacional

La variable de resistencia de concreto se operacionaliza por medio de sus dimensiones e indicadores

Dimensión: Dosificación de grafeno, resistencia a compresión y resistencia a flexión.

Indicadores: grafeno 2, grafeno 4%, grafeno 6%, grafeno 8%, esfuerzo a compresión (kg/cm²) y esfuerzo a flexión (kg/cm²)

Escala de medición: Razón

3.3. Población (criterios de selección)

Según Fidias G., (2010) La población, o más bien la población, es un grupo finito o infinito de componentes con propiedades iguales o similares por lo que las conclusiones del estudio serán amplias. Para lo cual se formula el problema y los objetivos del estudio.



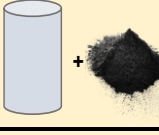
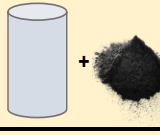
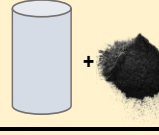
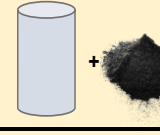
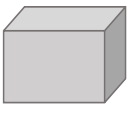
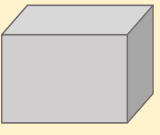
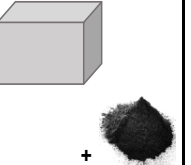
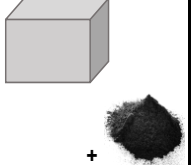
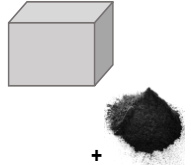
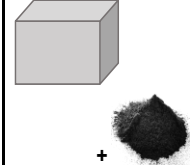
La **población** de estudio a considerarse en esta investigación será las briquetas cilíndricas de concreto con $f'c=280$ kg/cm². Así mismo cabe mencionar que para poder elegir la población de estudio es de inclusión, el cual nos permitió elegir una población por sus características. La población de estudio que se considero es el doble de la muestra, esto por tener un muestreo por conveniencias, en la Norma E0.60 menciona que se debe de tomar muestra por cada 300 metros cuadrados de superficie en losa.

Muestra

Según Fidias G., (2010) se refiere a la muestra como aquella parte de un conjunto significativo y contable que se puede extraer de una población a la que se tiene acceso.

La **muestra** de esta investigación será un muestreo por conveniencia por lo que se considera 45 briquetas como **muestra** de las cuales: 9 briquetas de concreto tradicional y 36 briquetas con la inclusión de grafeno en su tiempo de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 3. Numero de muestras

Descripción de numero de muestras (concreto f'c=280Kg/cm2)	Concreto convencional: agua +agregado grueso y fino + Tradicional	Cantidad de incorporación de grafeno en concreto para pavimento por dosificación				TOTAL:
		2%	4%	6%	8%	60 muestras de briquetas
Para la resistencia a compresión (7,14 y 28 días).	 9 briquetas	9 briquetas	9 briquetas	9 briquetas	9 briquetas	 45 briquetas
						
Para la resistencia a la (28 días).	 3 briquetas	3 briquetas	3 briquetas	3 briquetas	3 briquetas	 15 briquetas
						

Fuente: redacción propia.

Muestreo

Según (Otzen & Manterola, 2017), se puede obtener una muestra de 2 clases: no probabilística y probabilística. La visualización de probabilidad estadística permite determinar la probabilidad de que cada individuo examinado sea incorporado en dicha muestra mediante una selección aleatoria. Por tanto, en las técnicas de muestreo no probabilístico, La elección de los participantes se basará en determinadas características, estándares, etc. que el investigador está tomando en consideración en un tiempo en concreto; Por lo mismo es posible que no sean muy confiables, factibles de reproducción; pues este tipo de muestras no satisfacen una base probabilística, lo que indica que, no brindan la seguridad de que uno a uno los participantes probados representen a la población objetivo.

En la investigación actual se empleará **muestreo** no probabilístico por conveniencia, en el muestreo se realizará probetas adicionando diferentes proporciones de grafeno.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Supone que la tecnología se convertirá en un grupo de mecanismos, medios y sistemas para guiar, recopilar, almacenar, procesar y dar a conocer datos. lo cual también es considerado un sistema de normas y principios que ayudan a aplicar los métodos, pero que cumplen otro propósito. En las cuales las técnicas de investigación se puedan justificar por su utilidad, que se dan a conocer por su optimización de esfuerzos, mejor gestión de recursos y transferibilidad de resultados (López Regalado, 2017,p.2).

En esta investigación se hará uso de la técnica de observación directa, con la finalidad de recolectar datos e información con fichas de ensayos de laboratorio con una alta confiabilidad y de manera específica.

Instrumentos

Un investigador puede acceder a los fenómenos y por tanto puede extraer información de ellos. En cada instrumento se pueden distinguir dos distintos aspectos: un contenido y una forma. Para lo cual dicha forma del instrumento está relacionada con el tipo de aproximación que hacemos con lo empírico, por tanto, los métodos que emplearemos para este trabajo. Con respecto al contenido, se expresa especificando los datos definitivos que debemos obtener; se realiza por tanto en una serie de elementos que son sólo indicadores en forma de preguntas, elementos a observar (López Regalado, 2017,p.3).

Uno de los **instrumentos** que se utilizara para recolectar datos son las **fichas de registro** de acuerdo a la técnica aplicada, en las fichas se registraran todos los datos que se recolectan en campo y laboratorio.

Validez: es la comprobación de la medida de un método en que mida con precisión lo que se requiere medir, es decir los resultados que se obtendrán en los instrumentos demostrara que efectivamente se está midiendo lo que se quería medir, en esta investigación se requiere la medición de 60 resultados. Esta

evaluación se realizará con la participación de profesionales con experiencia en nuestra línea de investigación (ver anexo).

Confiabilidad de los instrumentos: para la confiabilidad será muy importante contar con la equivalencia y estabilidad de los resultados que se obtendrán en laboratorio ya que se aplicara varios tipos de instrumentos de medición, los resultados son confiables cuando son consistente como también confiables. Para confirmar la confiabilidad en esta investigación se obtendrá las certificaciones de todos los equipos a utilizarse en laboratorio, para la confiabilidad de los resultados los certificados de calibración son muy importantes, así como la guía de profesionales expertos en la aplicación de los equipos de laboratorio. (Ver anexo)

3.5. Procedimientos

Para la presente investigación se realizará los siguientes procedimientos en la elaboración de probetas de concreto con la inclusión de grafeno como experimento:

Primero comenzamos con la adquisición de agregados (piedra chancada y arena gruesa) de la cantera Cutimbo, grafeno, cemento y agua; materiales que serán utilizados en la fabricación de las briquetas de concreto.



Figura 9. Recolección de agregado fino.

Fuente: redacción propia



Figura 10. Recolecciones de agregado grueso.

Fuente: redacción propia

Se continuará minuciosamente el procedimiento establecido en la norma NTP 400.010 para la extracción de muestras de piedra chancada y arena gruesa.

Se verificará la granulometría para el diseño de mezclas, para lo cual se seguirá el protocolo establecido por la norma NTP 400.012 – 2013, este trabajo se realizará en gabinete empleando hojas de cálculo del Microsoft Excel.

Para el diseño de mezclas se seguirá minuciosamente con el protocolo establecido en la norma ACI .211.1.74.

Se utilizará cemento portland puzolánico tipo I, para un pavimento elaborado con concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con su respectivo diseño de mezclas para su análisis de propiedades físicas y mecánicas.

Las cantidades a utilizar de cada material para la elaboración de las briquetas serán según los estudios de los ensayos realizados en laboratorio anteriormente, y las especificaciones del concreto según normas vigentes.

Se realizará el cálculo del tamaño máximo del agregado grueso (AG), determinando la relación agua/cemento y su contenido de aire.

Una vez realizado el cálculo mencionado anteriormente se proseguirá a calcular las cantidades a usarse del cemento, grafeno, agregado grueso (AG) y agregado fino (AF) para la elaboración de las briquetas de concreto.

Seguidamente se procederá en la fabricación de grafeno lo cual consiste en mezclar medio litro de agua, 10 a 25 mililitros de detergente y de 20 a 50 gramos de carbón para realizar las respectivas dosificaciones.

Los ensayos que se realizarán en el laboratorio seguirán estrictamente con el protocolo de las normas establecidas: Para el **contenido de aire**, se seguirá la norma NTP 339.083 y la norma ASTM C231, para el cálculo de la **temperatura**, se seguirá lo establecido en la norma NTP 339.184 y la norma ASTM C1064/C1064, para el ensayo del **asentamiento** se seguirá con lo establecido en la norma NTP 339.035/ ASTM C143, estos ensayos se harán en el concreto en estado fresco. Para los ensayos del concreto en estado seco se seguirá la norma NTP 339.034 y la

norma ASTM C39 ya que esta norma indica el procedimiento a seguir para hallar sus características mecánicas del concreto se seguirá la norma técnica peruana (NTP 339.078) y la norma American Society for Testing and Materials (ASTM C78.)

De esta manera se llevará a cabo la elaboración de briquetas de concreto y sus ensayos correspondientes, realizado los ensayos y con los datos obtenidos en laboratorio realizar el trabajo en gabinete y determinar el análisis comparativo del resultado.

PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN

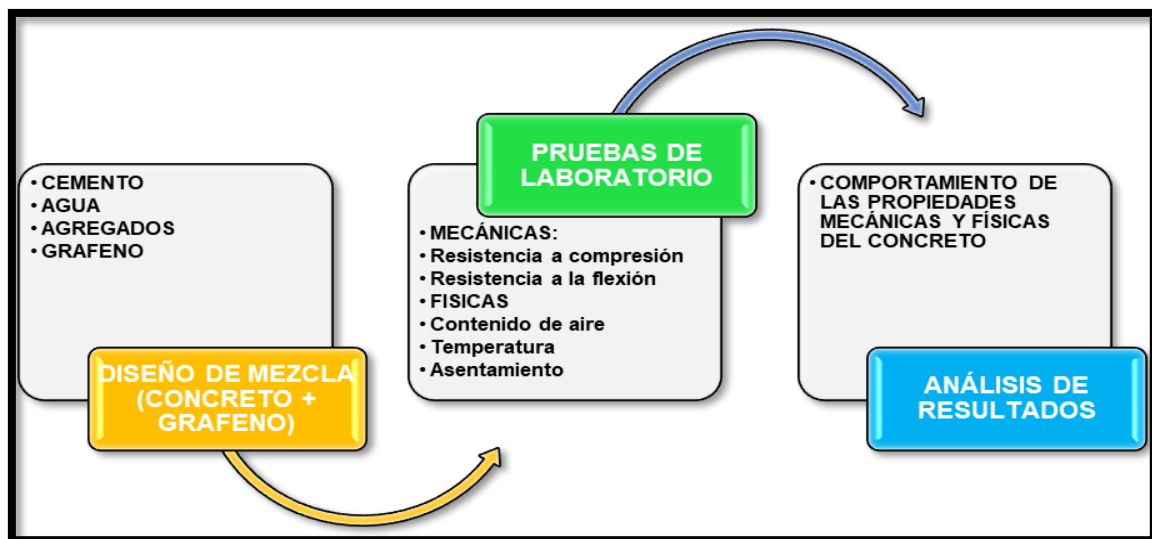


Figura 11. Resumen del procedimiento de elaboración

Fuente: redacción propia.

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN



Figura 12. Resumen de procedimiento de aplicación.

Fuente: redacción propia

3.5.1. Elaboración de ensayo de laboratorio

La investigación se iniciará realizando experimentos en el laboratorio de concreto.

Según (Patiño & Méndez, 2018), afirma que dichas aplicaciones de ingeniería usan procedimientos científicos y herramientas para evaluar la calidad de un producto. En las herramientas, podemos nombrar plantas de producción e instrumentos de laboratorio; tales como procedimientos, planes de calidad y estándares. Una mezcla de concreto se puede hacer con diferentes mecanismos de mezcla, por lo cual, los requisitos de calidad se pueden lograr si se sigue estrictamente cada paso del proceso, desde la selección de cada componente hasta su instalación en el sitio, pasando por el curado y la mezcla.

3.6. Método de análisis de datos

En el estudio actual, el método de análisis de datos será por medio de estadística descriptiva, se procederá a analizar la información adquirida de todos los ensayos realizados en laboratorio y serán procesados en hojas de cálculo Excel, ANOVA y utilizando software estadístico (BIM SPSS). Se realizará la elaboración del de diseño de mezcla siguiendo los protocolos establecidos por la norma NTP y ASTM para luego elaborar las probetas de concreto y recolectar datos por el método de observación y poder evaluar las propiedades mecánica del concreto con la inclusión de grafeno para así poder diseñar un pavimento rígido bajo la consideración de la metodología AASHTO 93.

De acuerdo (Ochoa, 2019) Se puede definir a la estadística como la recopilación de métodos científicos relacionados con la recopilación de datos, la organización, la presentación y análisis para sacar conclusiones y tomar decisiones informadas basadas en dicho análisis. Una definición más precisa sería “el arte de tomar decisiones ante la incertidumbre”

Métodos de contrastación de hipótesis

La contrastación de hipótesis nos ayuda a comparar dos o más alternativas, en la cual se cuantifica la probabilidad de las diferencias entre ellas, para la cuantificación de la esta probabilidad nos enfocaremos en las propiedades de la distribución de probabilidades. Para tal efecto utilizaremos el método ANOVA con el software SPSS.

Valides y confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos se realizó de acuerdo a la validación de los expertos de la presente investigación ver anexo 4.

Tabla 4. Valor para la confiabilidad de los instrumentos.

Intervalo	Valoración de fiabilidad
0 – 0.5	Inaceptable
0.5 – 0.6	Pobre

Intervalo	Valoración de fiabilidad
0.6 – 0.7	Débil
0.7 – 0.8	Aceptable
0.8 – 0.9	Bueno
0.9 – 1.0	Excelente

Fuente: (Alvarez, 2020).

Tabla 5. *Número de casos.*

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	3	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	3	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Software SPSS.

Tabla 6. *Confiabilidad de instrumentos*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,952	10

Fuente: Software SPSS.

Como el $0.952 > 0.8$ valor mínimo, entonces el instrumento pasa la prueba de confiabilidad, por lo que los instrumentos muestran un grado con confianza alto.

3.7. Aspectos éticos

Los datos recolectados, valores y los resultados de los estudios de laboratorio serán auténticos, en la cual la recolección de los datos será auténtica por lo que se garantizan la confiabilidad de los datos, todos los datos serán de acuerdo a lo reglamentos y manuales de estudios.

Este estudio presenta antecedentes de investigación, tesis, artículos, manuales, normas, libros etc. Todo el material utilizado servirá como apoyo en el desarrollo de

la tesis en las bases teorías, conceptos requeridos para la estructuración del estudio.

Como tesista de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo, tengo como prioridad demostrar e innovar en la presente investigación en el ámbito de la construcción, teniendo de referencia la investigación de anteriores a los que se citara, los cuales formaran parte de la estructura de la tesis los datos que se obtuvieron fueron de forma transparente, esto con la finalidad de encontrar los objetivos que se planteó sin efectuar a temas de deserción de los autores.

Este trabajo de investigación es realizado con toda la intención de compartir la información que se obtuvo durante el estudio, los próximos investigadores podrán tener de referencia los resultados y conclusiones a los que se llegaron en el presente estudio.

Por tanto, por parte de la autora de esta investigación de tesis toda información mencionada es confiable y veras.

IV. RESULTADOS

Los resultados de investigación estarán de acuerdo a los objetivos que se planteó inicialmente.

RESULTADOS DEL LABORATORIO:

4.1. Propiedades físicas y mecánicas del agregado

Tabla 7. Análisis de granulométrico de la arena.

Propiedades de arena				
Malla	Peso retenido	% retenido	% ret acumulado	% pasa
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	50.92	10.18	10.18	89.82
N° 16	108.30	21.66	31.84	68.16
N° 30	115.41	23.08	54.92	45.08
N° 50	106.48	21.30	76.22	23.78
N° 100	81.15	16.23	92.45	7.55
N° 200	36.14	7.23	99.68	0.32
Fondo	1.60	0.32	100.00	0.00
Suma	500.00	100.00		

Fuente: Redacción propia.

Calculo de peso específico y la absorción

A = peso de muestra secada al horno 486.13

B = peso de muestra saturado seca 500

Wc = peso del picnómetro con agua 1314.3

W = peso del pic + muestra + agua 1620

A = peso de muestra secada al horno 783.99

B = peso de muestra saturado seca 800

Wc = peso del picnómetro con agua 1314.3

W = peso del pic + muestra + agua 1805.18

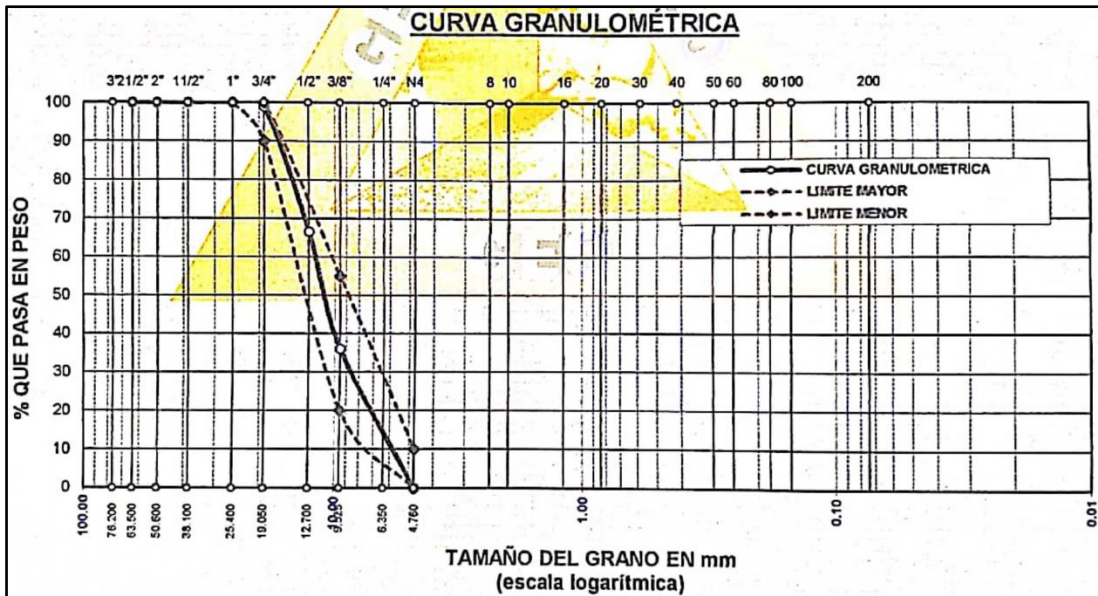


Figura 14. Curva de análisis granulométrico de piedra chancada.

Fuente: redacción propia.

Peso específico de la piedra chancada = 2.59 gr/cm³

Porcentaje de absorción = 2.04 %

Control de concreto fresco

Tabla 9. Medición de temperatura del concreto fresco.

Medición de temperatura	
Descripción	Temperatura
MUESTRA PATRÓN	15.80
MUESTRA CON ADICIÓN 2% DE GRAFENO	15.82
MUESTRA CON ADICIÓN 4% DE GRAFENO	15.83
MUESTRA CON ADICIÓN 6% DE GRAFENO	15.83
MUESTRA CON ADICIÓN 8% DE GRAFENO	15.84

Fuente: Redacción propia.

En la **Tabla 9**, se muestra la medición de temperaturas en cada muestra con diferentes proporciones, los cuales presentan ligeras variaciones, teniendo como el valor máximo de 15.84°C esto con 8% de grafeno y como el valor mínimo es de 15.80°C en la muestra patrón.

Tabla 10. *Medición de la consistencia de concreto.*

Medición de Consistencia	
Descripción	Asentamiento
MUESTRA PATRÓN	3.00 pulgadas
MUESTRA CON ADICIÓN 2% DE GRAFENO	2.96 pulgadas
MUESTRA CON ADICIÓN 4% DE GRAFENO	3.94 pulgadas
MUESTRA CON ADICIÓN 6% DE GRAFENO	3.90 pulgadas
MUESTRA CON ADICIÓN 8% DE GRAFENO	3.90 pulgadas

Fuente: Redacción propia.

En la **Tabla 10**, se muestra la consistencia del concreto en todas las proporciones, en la cual se tiene como valor máximo de 3.94 pulgadas con 4% de grafeno y un valor mínimo de 2.96 pulgadas con 2% de grafeno.

Tabla 11. *Medición del aire atrapado.*

Aire atrapado	
Descripción	Aire
MUESTRA PATRÓN	1.98
MUESTRA CON ADICIÓN 2% DE GRAFENO	1.96
MUESTRA CON ADICIÓN 4% DE GRAFENO	1.95
MUESTRA CON ADICIÓN 6% DE GRAFENO	1.92
MUESTRA CON ADICIÓN 8% DE GRAFENO	1.90

Fuente: Redacción propia.

En la **Tabla 11**, se muestra la medición de aire atrapado en cada una de las proporciones, teniendo como valor máximo de 1.98 de aire atrapado y como valor mínimo de 1.90 de aire atrapado, lo cual significa que a mayor contenido de grafeno menor ser el cantidad de aire atrapado.

4.2. Cuantificación de la dosificación de grafeno para mejorar la resistencia del concreto en un pavimento rígido

Diseño de mezcla para muestra patrón

Diseño de mezcla para concreto 280 kg/cm³

Diseño de mezclas del concreto: Se siguió minuciosamente con el procedimiento que indica en la norma NTP 400.012, para su respectiva toma de muestras de la cantera así poder obtener resultados de la granulometría.

Se utilizó el método ACI para la realización del diseño de mezcla ya que este método está basado en la medición de elementos como grava, arena, agua y cemento.

Tabla 12. *Propiedades físicas y mecánicas de los agregados.*

Nombre	Unidad de medida	Cantera Cabanillas	
		Agregado grueso (piedra chancada)	Agregado fino (arena)
Peso específico	G/cm ³	2.59	2.57
Peso unitario varillado	Kg/cm ³	1520.00	1701.00
Peso unitario suelto	Kg/cm ³	1310.00	1568.00
Absorción	%	2.04	2.85
Humedad natural	%	4.24	7.62
Módulo de fineza		-	2.66

Fuente: Redacción propia.

En la tabla 05 se observa las características de los agregados (piedra chancada y arena gruesa), muestras que se obtuvieron de la cantera de Cabanillas – Juliaca. Según los datos se obtuvo un módulo de fineza de 2.66, los valores de los pesos específicos tanto como piedra chancada y arena gruesa son de 2.59 g/cm³ y 2.57 g/cm³ respectivamente, también se muestran valores del peso unitario suelto los cuales son 1568.00 kg/cm³ para la arena gruesa y 1310.00 kg/cm³ para piedra chancada, para los pesos unitarios varillados se determinaron los valores de 1701 kg/cm³ para arena gruesa y 1520 kg/cm³ para piedra chancada, el porcentaje de la humedad que se determino fue de 7.62% para arena gruesa y 4.24% para piedra chancada, con una absorción de 2.85% para arena gruesa y 1.92% para piedra chancada.

1. Asentamiento = 3" - 4"
2. Diámetro de agregado = 3/4"
3. Mezclado de agua = 184 lt/m³

4. Porcentaje de aire = 6%
5. Relación agua /cemento =0.38
6. $(184 \text{ lt/m}^3) / (0.38) = 484.21 \text{ kg/m}^3$
7. Peso seco del agregado = 965.2 kg/m³
8. Cantidades de agua

Volumen absoluto de agua = 0.184

Volumen absoluto de cemento = 0.164

Volumen absoluto de agregado grueso = 0.373

Volumen de aire atrapado = 0.06

Volumen sub total = 0.781

9. Porcentaje de humedad

Agregado grueso húmedo = 1005 kg

Agregado fino húmedo = 607 kg

Proporción final para la muestra patrón

Tabla 13. *Dosificación final para la muestra patrón.*

Agregado	Dosificación en peso seco kg/cm ³	Proporción en volumen	Dosificación en peso húmedo	Proporción en volumen	Dosificación por tandas
Cemento	484	1	484	1	1
Agua	184	0.38	136	0.28	1.20 p3
Agreg. Grueso	964	1.99	1005	2.08	2.4 p3
Agreg. Fino	564	1.17	607	1.25	12 Lt
Aire	6	-	6	-	-
11.39 bolsas/m ³					

Fuente: Redacción propia.

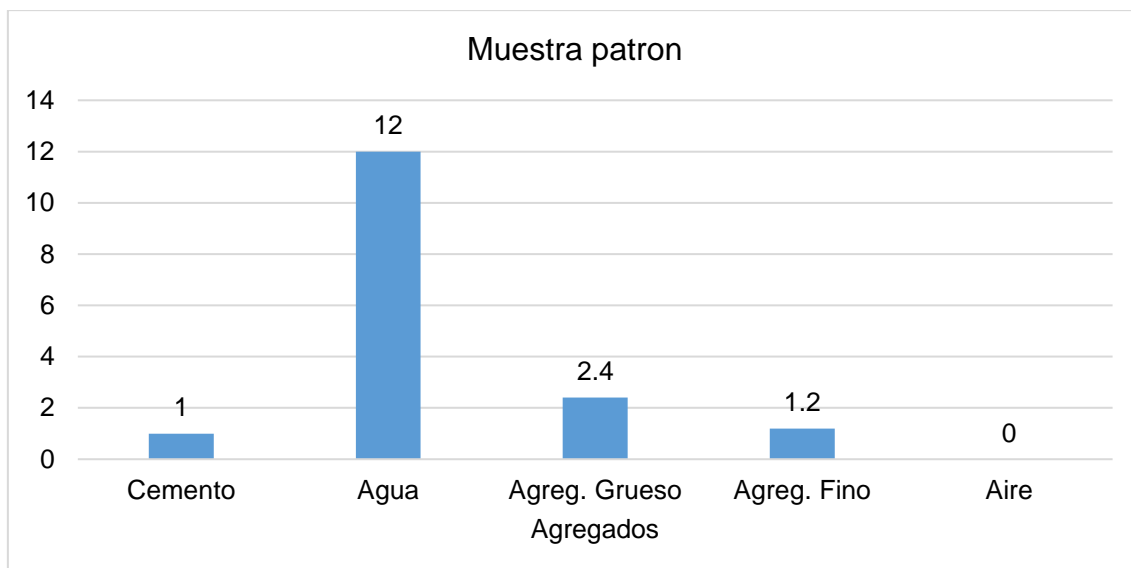


Figura 15. Diagrama de dosificación final para la muestra patrón.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 13** y **Figura 15**, se puede visualizar las dosificaciones finales y adecuadas para la muestra patrón, la cual es para un esfuerzo de 280 kg/cm², en donde se presenta que para una bolsa de cemento se requiere 12 litros de agua, 2.4 pies cúbicos de agregado grueso, 1.2 pies cúbicos de agregado fino.

Proporción final para la muestra con 2% de grafeno

Tabla 14. Dosificación de muestra con 2% de grafeno.

Agregado	Dosificación en peso seco kg/cm ³	Proporción en volumen	Dosificación en peso húmedo	Proporción en volumen	Dosificación por tandas
Cemento	484	1	484	1	1
Agua	184	0.38	136	0.28	12
Agreg. Grueso	964	1.99	1005	2.08	2.4
Agreg. Fino	564	1.17	607	1.25	1.2
Grafeno 2%					0.024
Aire	6	-	6	-	-
11.39 bolsas/m ³					

Fuente: Redacción propia.

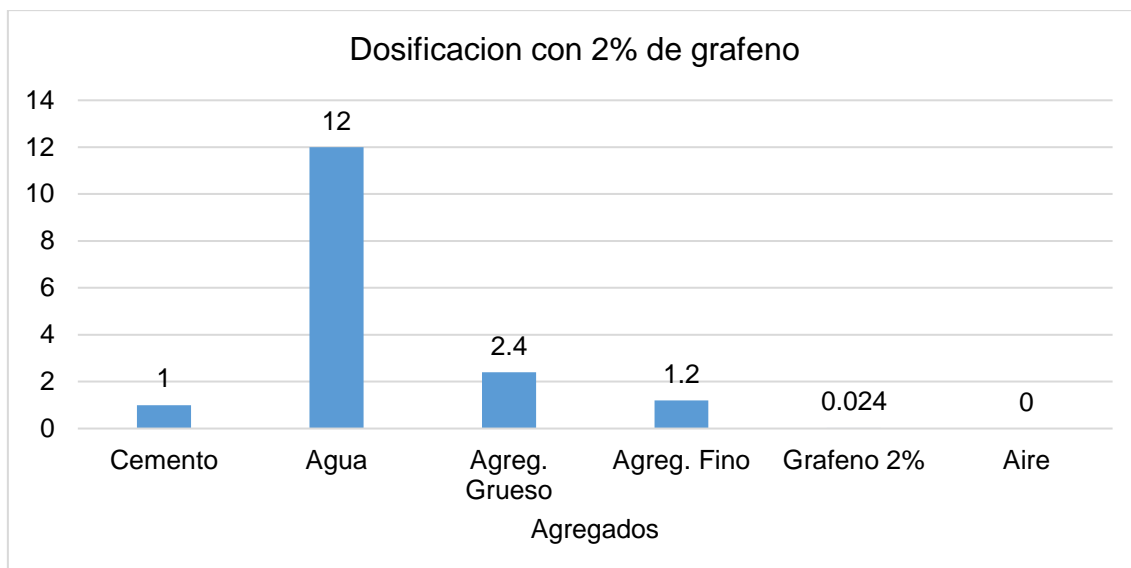


Figura 16. Diagrama de dosificación de muestra con 2% de grafeno.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 14** y **Figura 16**, se puede visualizar las dosificaciones finales y adecuadas con 2% de grafeno, la cual es para un esfuerzo de 280 kg/cm², en donde se presenta que para una bolsa de cemento se requiere 12 litros de agua, 2.4 pies cúbicos de agregado grueso, 1.2 pies cúbicos de agregado fino y 0.024 pies cúbicos de grafeno, esto de acuerdo al diseño de mezclas.

Proporción final para la muestra con 4% de grafeno

Tabla 15. Dosificación de muestra con 4% de grafeno.

Agregado	Dosificación en peso seco kg/cm ³	Proporción en volumen	Dosificación en peso húmedo	Proporción en volumen	Dosificación por tandas
Cemento	484	1	484	1	1
Agua	184	0.38	136	0.28	12
Agreg. Grueso	964	1.99	1005	2.08	2.4
Agreg. Fino	564	1.17	607	1.25	1.2
Grafeno 4%					0.048
Aire	6	-	6	-	-
11.39 bolsas/m ³					

Fuente: Redacción propia.

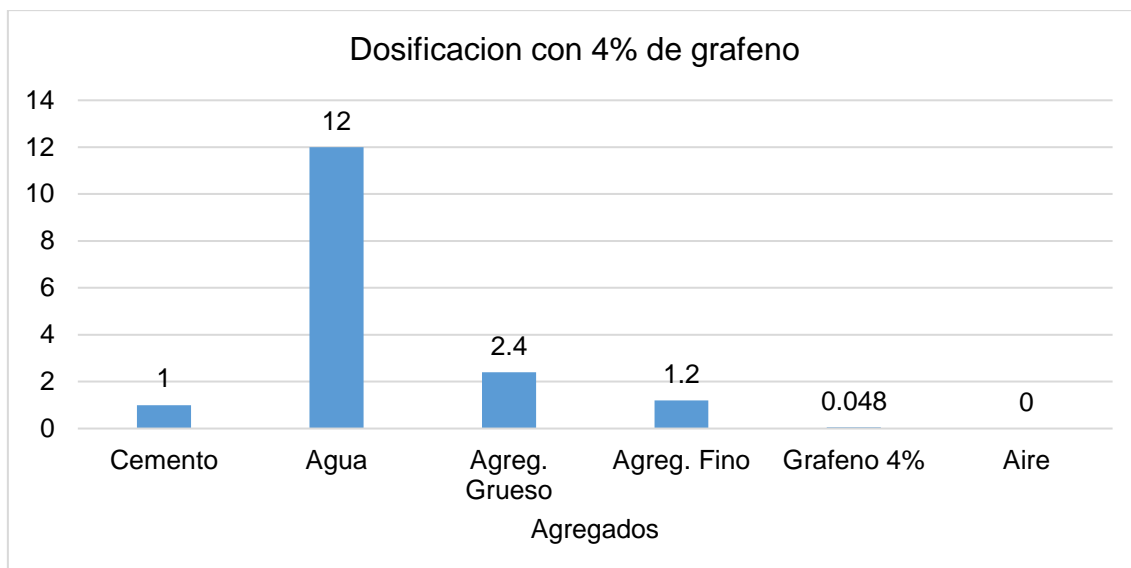


Figura 17. Diagrama dosificación de muestra con 4% de grafeno.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 15** y **Figura 17**, se puede visualizar las dosificaciones finales y adecuadas con 4% de grafeno, la cual es para un esfuerzo de 280 kg/cm², en donde se presenta que para una bolsa de cemento se requiere 12 litros de agua, 2.4 pies cúbicos de agregado grueso, 1.2 pies cúbicos de agregado fino y 0.048 pies cúbicos de grafeno, esto de acuerdo al diseño de mezclas.

Proporción final para la muestra con 6% de grafeno

Tabla 16. Dosificación de muestra con 6% de grafeno.

Agregado	Dosificación en peso seco kg/cm ³	Proporción en volumen	Dosificación en peso húmedo	Proporción en volumen	Dosificación por tandas
Cemento	484	1	484	1	1
Agua	184	0.38	136	0.28	12
Agreg. Grueso	964	1.99	1005	2.08	2.4
Agreg. Fino	564	1.17	607	1.25	1.2
Grafeno 6%					0.072
Aire	6	-	6	-	-
11.39 bolsas/m ³					

Fuente: Redacción propia.

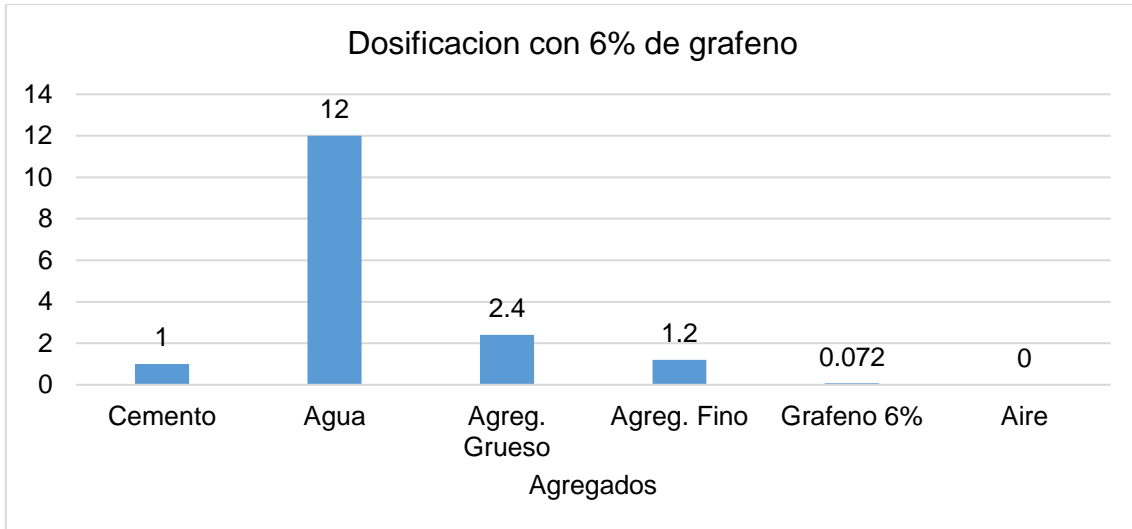


Figura 18. Diagrama dosificación de muestra con 6% de grafeno.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 16** y **Figura 18**, se puede visualizar las dosificaciones finales y adecuadas con 6% de grafeno, la cual es para un esfuerzo de 280 kg/cm², en donde se presenta que para una bolsa de cemento se requiere 12 litros de agua, 2.4 pies cúbicos de agregado grueso, 1.2 pies cúbicos de agregado fino y 0.072 pies cúbicos de grafeno, esto de acuerdo al diseño de mezclas.

Proporción final para la muestra con 8% de grafeno

Tabla 17. Dosificación de muestra con 8% de grafeno.

Agregado	Dosificación en peso seco kg/cm ³	Proporción en volumen	Dosificación en peso húmedo	Proporción en volumen	Dosificación por tandas
Cemento	484	1	484	1	1
Agua	184	0.38	136	0.28	12
Agreg. Grueso	964	1.99	1005	2.08	2.4
Agreg. Fino	564	1.17	607	1.25	1.2
Grafeno 8%					0.096
Aire	6	-	6	-	-
11.39 bolsas/m ³					

Fuente: Redacción propia.

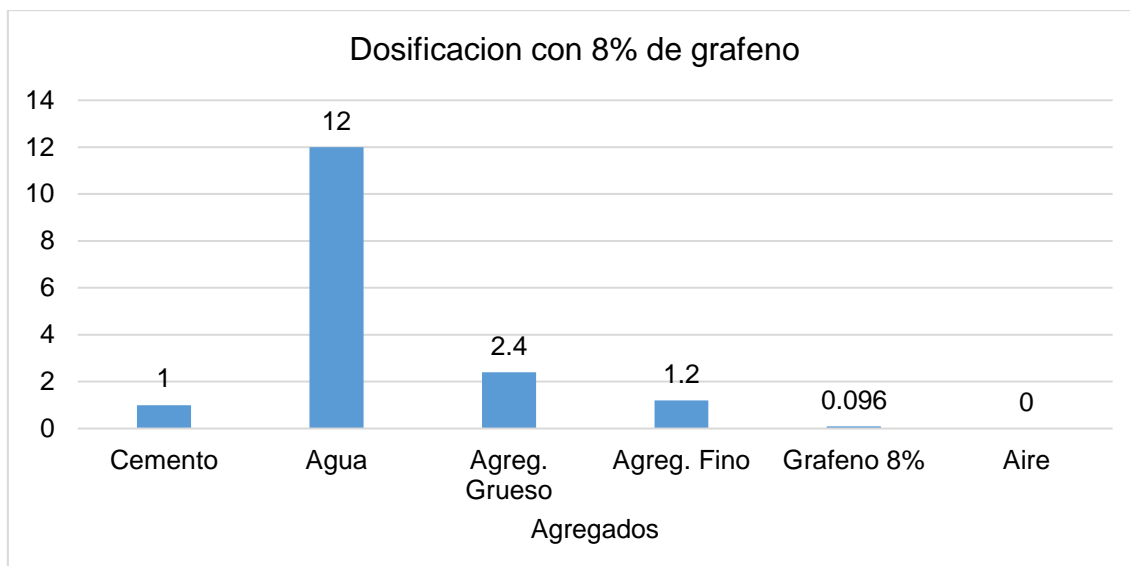


Figura 19. Diagrama de dosificación de muestra con 8% de grafeno.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 17** y **Figura 19**, se puede visualizar las dosificaciones finales y adecuadas con 8% de grafeno, la cual es para un esfuerzo de 280 kg/cm², en donde se presenta que para una bolsa de cemento se requiere 12 litros de agua, 2.4 pies cúbicos de agregado grueso, 1.2 pies cúbicos de agregado fino y 0.096 pies cúbicos de grafeno, esto de acuerdo al diseño de mezclas.

4.3. Determinación del esfuerzo a compresión del concreto para el pavimento rígido con y sin grafeno

Resistencia a compresión con 7 días de edad

Tabla 18. Resistencia de compresión de la muestra patrón.

N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Área	Muestra patrón					
					Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciada	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	37430.00	15.16	180.50	207.37	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	74.06%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	38020.00	15.20	181.46	209.52	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	74.83%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	37860.00	15.08	178.60	211.98	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	75.71%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 18**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 7 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 37430.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 207.37 kg/cm², lo cual simboliza el 74.06% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 38020.00

kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 209.52 kg/cm², lo cual simboliza el 74.83% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 37860.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 211.98 kg/cm², lo cual simboliza el 75.71% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²;

Tabla 19. Resistencia de compresión de la muestra con 2% de grafeno.

Muestra con adición 2% de grafeno										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Área	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	40130.00	15.10	179.08	224.09	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	80.03%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	40260.00	15.11	179.32	224.51	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	80.18%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	40650.00	15.08	178.60	227.60	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	81.29%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 18**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 7 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 40130.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 224.09 kg/cm², lo cual simboliza el 80.03% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 40260.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 224.51 kg/cm², lo cual simboliza el 80.18% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 40650.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 227.60 kg/cm², lo cual simboliza el 81.29% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²;

Tabla 20. Resistencia de compresión de la muestra con 4% de grafeno.

Muestra con adición 4% de grafeno										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	42960.00	15.11	179.32	239.57	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	85.56%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	42630.00	15.10	179.08	238.05	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	85.02%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	42700.00	15.02	177.19	240.98	280.00	17/08/2022	24/08/2022	7	86.07%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 18**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 7 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 42960.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 239.57 kg/cm², lo cual simboliza el 85.56% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 42630.00

kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 238.05 kg/cm², lo cual simboliza el 85.02% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 42700.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 240.98 kg/cm², lo cual simboliza el 86.07% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²;

Tabla 21. Resistencia de compresión de la muestra con 6% de grafeno.

Muestra con adición 6% de grafeno										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	42290.00	15.18	180.98	233.67	280.00	18/08/2022	25/08/2022	7	83.45%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	42450.00	15.08	178.60	237.68	280.00	18/08/2022	25/08/2022	7	84.89%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	41980.00	15.03	177.42	236.61	280.00	18/08/2022	25/08/2022	7	84.50%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 18**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 7 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 42290.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 233.67 kg/cm², lo cual simboliza el 83.45% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 42450.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 237.68 kg/cm², lo cual simboliza el 84.89% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 41980.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 236.61 kg/cm², lo cual simboliza el 84.50% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 22. Resistencia de compresión de la muestra con 8% de grafeno.

Muestra con adición 8% de grafeno										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	41930.00	15.20	181.46	231.07	280.00	18/08/2022	25/08/2022	7	82.53%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	42090.00	15.20	181.46	231.95	280.00	18/08/2022	25/08/2022	7	82.84%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	40630.00	15.00	176.71	229.92	280.00	18/08/2022	25/08/2022	7	82.12%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 18**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 7 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 41930.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 231.07 kg/cm², lo cual simboliza el 82.53% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 42090.00

kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 231.95 kg/cm², lo cual simboliza el 82.84% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 40630.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 229.92 kg/cm², lo cual simboliza el 82.12% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²;

Tabla 23. Resultados del esfuerzo a compresión a los 7 días de edad.

Resistencia a compresión 7 días		
Descripción	Porcentaje (%)	Resistencia a compresión 7 días
Muestra patrón	74.87%	209.62
Muestra con adición 2% de grafeno	80.50%	225.40
Muestra con adición 4% de grafeno	85.55%	239.54
Muestra con adición 6% de grafeno	84.28%	235.99
Muestra con adición 8% de grafeno	82.49%	230.98

Fuente: Redacción propia.

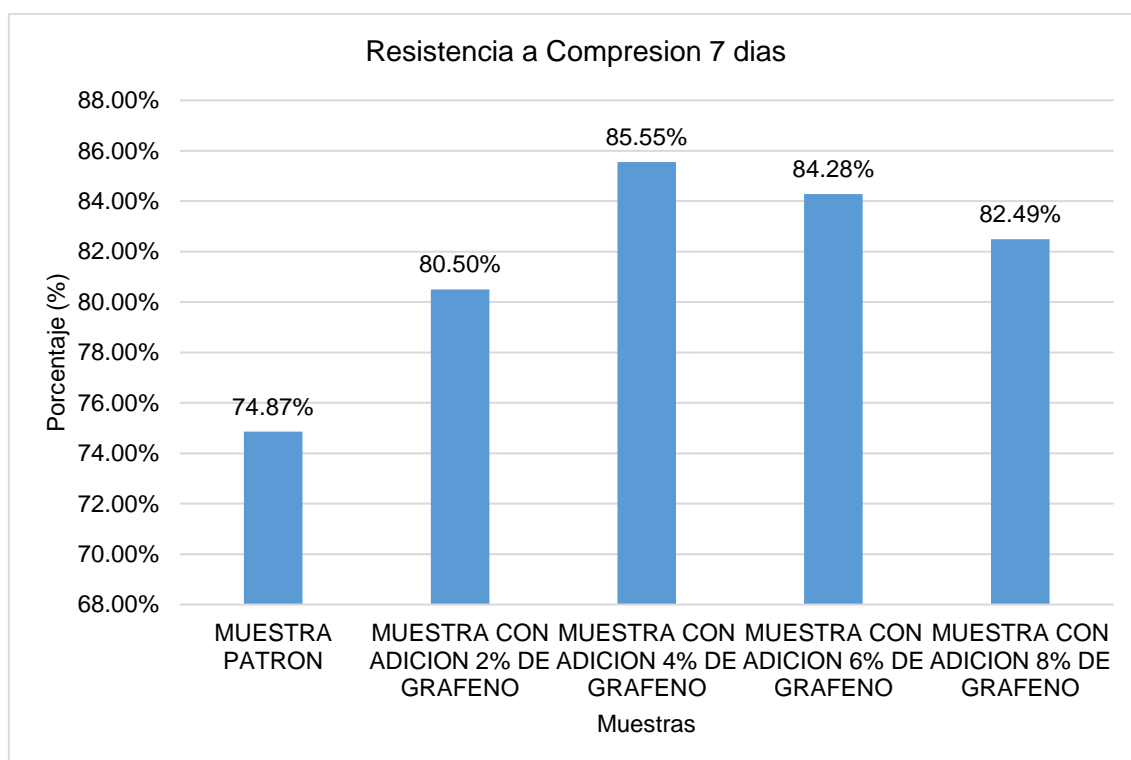


Figura 20. Porcentajes del esfuerzo a compresión a los 7 días de edad.

Fuente: Redacción propia.

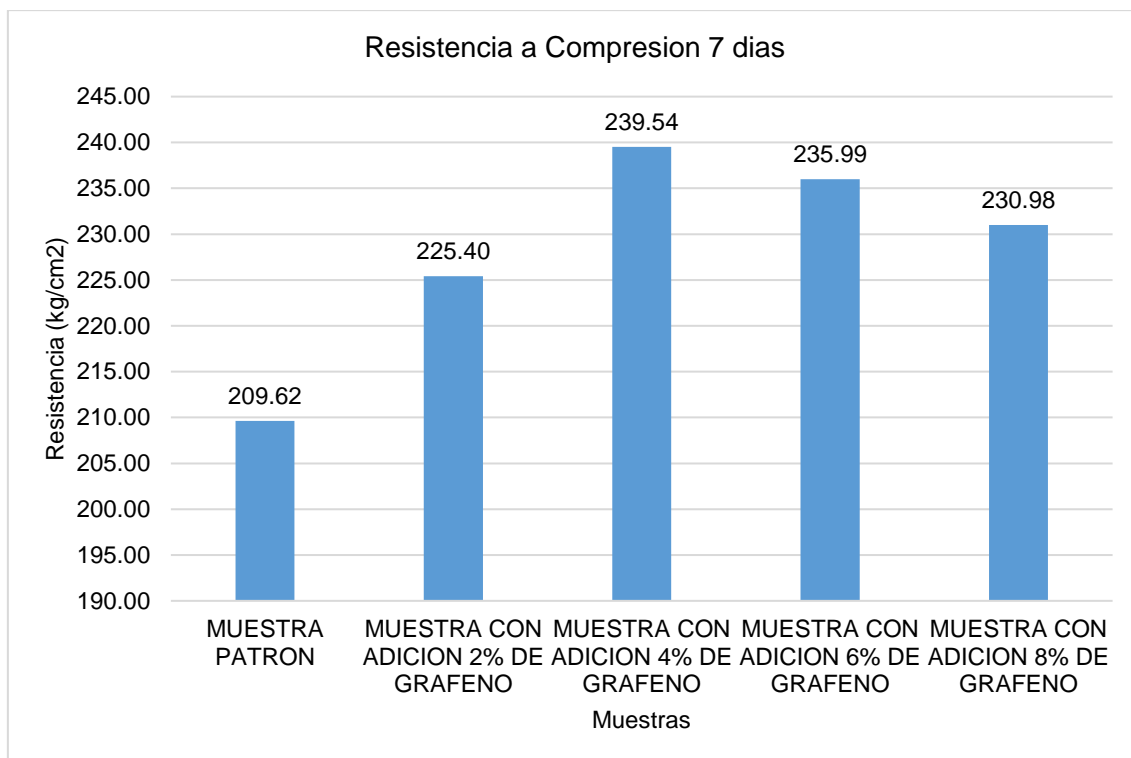


Figura 21. Diagrama de resistencia a compresión a los 7 días de edad.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación. En la **Tabla 23**, *Figura 20* y *Figura 21*, se presenta los resultados finales del esfuerzo a compresión en briquetas con edades de 7 días. En estas tablas se detalla en porcentajes y la resistencia a compresión en kg/cm², en la cual se puede observar que la muestra patrón tiene un esfuerzo a compresión de 209.62 kg/cm², lo cual simboliza el 74.87%, así mismo en la muestra con 2 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 225.40 kg/cm², lo cual simboliza 80.50% de sus resistencia, en la muestra con 4 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 234.54 kg/cm², lo cual simboliza 85.55% de sus resistencia, en la muestra con 6 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 235.99 kg/cm², lo cual simboliza 84.28% de sus resistencia, en la muestra con 8 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 230.98 kg/cm², lo cual simboliza 82.49% de sus resistencia.

Resistencia a compresión con 14 días de edad

Tabla 24. Resistencia de compresión de la muestra patrón.

Muestra patrón										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Área	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	43320.00	15.20	181.46	238.73	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	85.26%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	43800.00	15.08	178.60	245.24	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	87.59%

Muestra patrón										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Área	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	42890.00	15.06	178.13	240.78	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	85.99%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 24**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 14 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 43320.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 238.73 kg/cm², lo cual simboliza el 85.26% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 43800.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 245.24 kg/cm², lo cual simboliza el 87.59% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 42890.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 240.78 kg/cm², lo cual simboliza el 85.99% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 25. Resistencia de compresión de la muestra con 2% de grafeno.

Muestra con adición 2% de grafeno										
N°	Descripcion	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	46700.00	15.06	179.08	260.78	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	93.13%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	47360.00	15.10	180.03	263.07	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	93.95%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	46920.00	15.14	178.60	262.71	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	93.82%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 24**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 14 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 46700.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 260.78 kg/cm², lo cual simboliza el 93.13% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 47360.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 263.07 kg/cm², lo cual simboliza el 93.95% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 46920.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 262.71 kg/cm², lo cual simboliza el 93.82% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 26. Resistencia de compresión de la muestra con 4% de grafeno.

Muestra con adición 4% de grafeno										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	49190.00	15.03	177.42	277.25	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	99.02%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	48960.00	15.08	178.60	274.13	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	97.90%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	49030.00	15.01	176.95	277.08	280.00	17/08/2022	24/08/2022	14	98.96%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 24**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 14 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 49190.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 277.25 kg/cm², lo cual simboliza el 99.02% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 48960.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 274.13 kg/cm², lo cual simboliza el 97.90% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 49030.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 277.08 kg/cm², lo cual simboliza el 98.96% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 27. Resistencia de compresión de la muestra con 6% de grafeno.

Muestra con adición 6% de grafeno										
N°	Descripcion	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	44960.00	15.12	179.55	250.40	280.00	18/08/2022	25/08/2022	14	89.43%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	44860.00	15.04	177.66	252.50	280.00	18/08/2022	25/08/2022	14	90.18%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	45090.00	15.00	176.71	255.16	280.00	18/08/2022	25/08/2022	14	91.13%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 24**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 14 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 44960.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 250.40 kg/cm², lo cual simboliza el 89.43% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 44860.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 252.50 kg/cm², lo cual simboliza el 90.18% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 45090.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 255.16 kg/cm², lo cual simboliza el 91.13% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 28. Resistencia de compresión de la muestra con 8% de grafeno.

Muestra con adición 8% de grafeno										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	43970.00	15.16	180.50	243.60	280.00	18/08/2022	25/08/2022	14	87.00%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	44050.00	15.11	179.32	245.65	280.00	18/08/2022	25/08/2022	14	87.73%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	44130.00	15.04	177.66	248.40	280.00	18/08/2022	25/08/2022	14	88.71%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 24**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 14 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 43970.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 243.60 kg/cm², lo cual simboliza el 87.00% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 44050.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 245.65 kg/cm², lo cual simboliza el 87.73% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 44130.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 248.40 kg/cm², lo cual simboliza el 88.71% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 29. Resultados del esfuerzo a compresión a los 14 días de edad.

Resistencia a compresión 14 días		
Descripción	Porcentaje (%)	Resistencia a compresión 7 días
Muestra patron	86.28%	241.58
Muestra con adición 2% de grafeno	93.64%	262.18
Muestra con adición 4% de grafeno	98.63%	276.16
Muestra con adición 6% de grafeno	90.25%	252.69
Muestra con adición 8% de grafeno	87.82%	245.88

Fuente: Redacción propia.

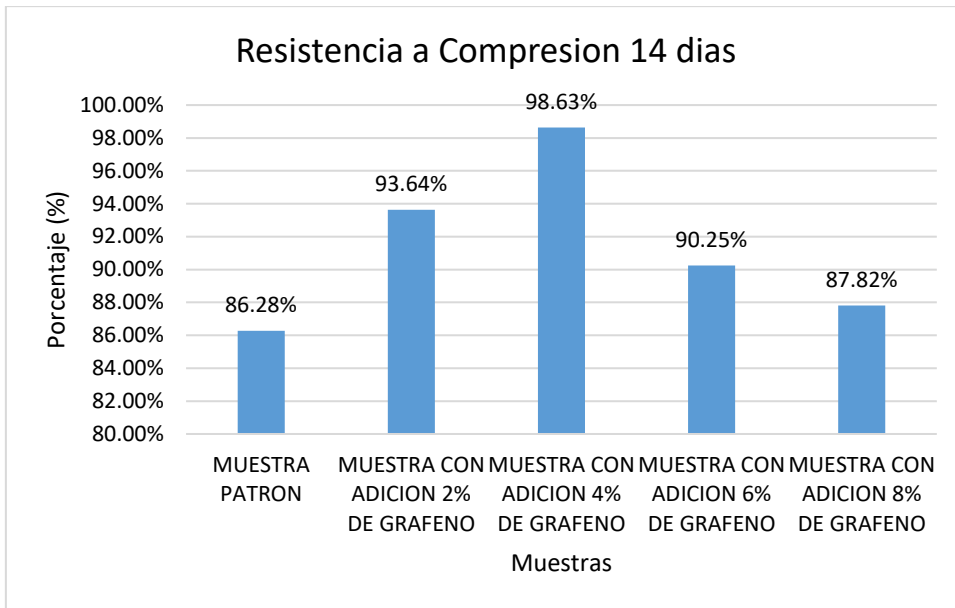


Figura 22. Porcentajes del esfuerzo a compresión a los 14 días de edad.

Fuente: Redacción propia.

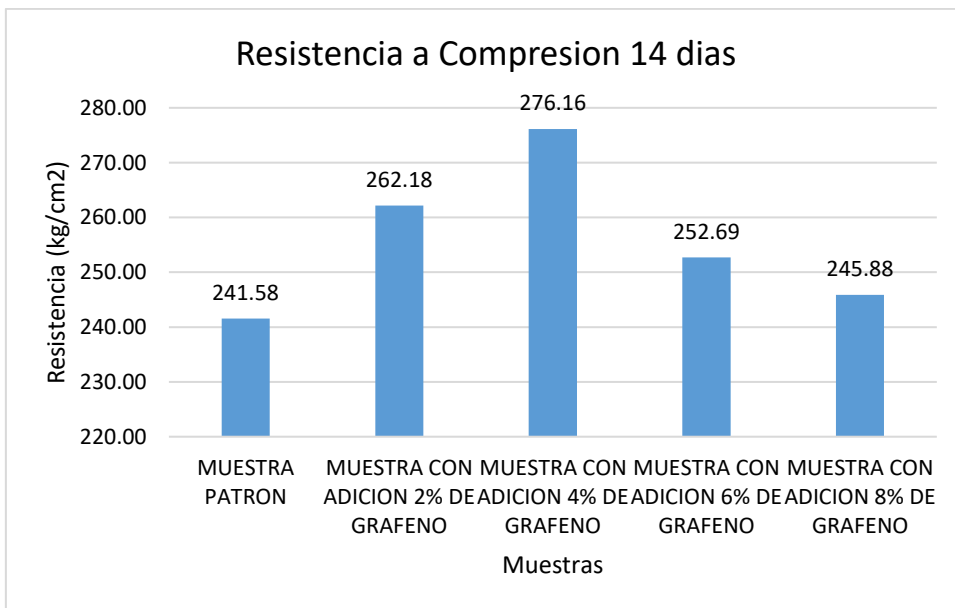


Figura 23. Diagrama de resistencia a compresión a los 14 días de edad.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación. En la **Tabla 29**, *Figura 21* y *Figura 22*, se presenta los resultados finales del esfuerzo a compresión en briquetas con edades de 14 días. En estas tablas se detalla en porcentajes y la resistencia a compresión en kg/cm², en la cual se puede observar que la muestra patrón tiene un esfuerzo a compresión de 241.58 kg/cm, lo cual simboliza el 86.28%, así mismo en la muestra con 2 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 262.18 kg/cm², lo cual simboliza 93.64% de sus

resistencia, en la muestra con 4 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 276.16 kg/cm², lo cual simboliza 98.63% de sus resistencia, en la muestra con 6 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 252.69 kg/cm², lo cual simboliza 90.25% de sus resistencia, en la muestra con 8 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 245.88 kg/cm², lo cual simboliza 87.82% de sus resistencia.

Resistencia a compresión con 28 días de edad

Tabla 30. Resistencia de compresión de la muestra patrón.

Muestra patrón										
N°	Descripcion	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	55620.00	15.16	180.50	308.14	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	110.05%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	56080.00	15.04	177.66	315.66	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	112.74%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	55910.00	15.10	179.08	312.21	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	111.50%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 30**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 55620.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 308.14 kg/cm², lo cual simboliza el 110.05% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 56080.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 315.66 kg/cm², lo cual simboliza el 112.74% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 55910.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 312.21 kg/cm², lo cual simboliza el 111.50% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 31. Resistencia de compresión de la muestra con 2% de grafeno.

Muestra con adición 2% de grafeno										
N°	Descripcion	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	57960.00	15.00	176.71	328.00	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	117.14%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	58910.00	15.08	178.60	329.84	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	117.80%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	59030.00	15.02	177.19	333.15	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	118.98%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 30**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 57960.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 328.00 kg/cm², lo cual simboliza el 117.14% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 58910.00

kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 329.84 kg/cm², lo cual simboliza el 117.80% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 59030.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 333.15 kg/cm², lo cual simboliza el 118.98% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 32. Resistencia de compresión de la muestra con 4% de grafeno.

Muestra con adición 4% de grafeno										
N°	Descripcion	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	60680.00	15.14	180.03	337.05	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	120.38%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	60860.00	15.09	178.84	340.30	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	121.54%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	61050.00	15.19	181.22	336.88	280.00	17/08/2022	24/08/2022	28	120.32%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 30**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 60680.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 337.05 kg/cm², lo cual simboliza el 120.38% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 60860.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 340.30 kg/cm², lo cual simboliza el 121.54% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 61050.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 336.88 kg/cm², lo cual simboliza el 120.32% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 33. Resistencia de compresión de la muestra con 6% de grafeno.

Muestra con adición 6% de grafeno										
N°	Descripcion	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	56910.00	15.04	177.66	320.33	280.00	18/08/2022	25/08/2022	28	114.40%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	57390.00	15.12	179.55	319.63	280.00	18/08/2022	25/08/2022	28	114.15%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	56580.00	15.16	180.50	313.46	280.00	18/08/2022	25/08/2022	28	111.95%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 30**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 56910.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 320.33kg/cm², lo cual simboliza el 114.40% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 57390.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 319.63 kg/cm²,

lo cual simboliza el 114.15% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 56580.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 313.46 kg/cm², lo cual simboliza el 111.95% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 34. Resistencia de compresión de la muestra con 8% de grafeno.

Muestra con adición 8% de grafeno										
N°	Descripción	Carga (kg)	Diam.	Area	Esf. Rotura	F'c	Fecha vaciado	Fecha rotura	Edad	%
1	Briqueta 15.16 x 30.0 cm	55130.00	15.10	179.08	307.85	280.00	18/08/2022	25/08/2022	28	109.95%
2	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	55960.00	15.15	180.27	310.42	280.00	18/08/2022	25/08/2022	28	110.87%
3	Briqueta 15.20 x 30.0 cm	54980.00	15.01	176.95	310.71	280.00	18/08/2022	25/08/2022	28	110.97%

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 30**, se aprecia las pruebas de resistencia a compresión de la muestra patrón, la briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briqueta 1 se aplicó una carga de 55130.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 307.85 kg/cm², lo cual simboliza el 109.95% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 2 se aplicó una carga de 55960.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 310.42 kg/cm², lo cual simboliza el 110.87% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm²; en la briqueta 3 se aplicó una carga de 54980.00 kg, por lo que esta briqueta presenta un esfuerzo a compresión de 310.71 kg/cm², lo cual simboliza el 110.97% del esfuerzo máxima de 280 kg/cm².

Tabla 35. Resultados del esfuerzo a compresión a los 28 días de edad.

Resistencia a compresión 28 días		
Descripción	Porcentaje (%)	Resistencia a compresión 28 días
Muestra patrón	111.43%	312.00
Muestra con adición 2% de grafeno	117.97%	330.33
Muestra con adición 4% de grafeno	120.74%	338.08
Muestra con adición 6% de grafeno	113.50%	317.81
Muestra con adición 8% de grafeno	110.59%	309.66

Fuente: Redacción propia.

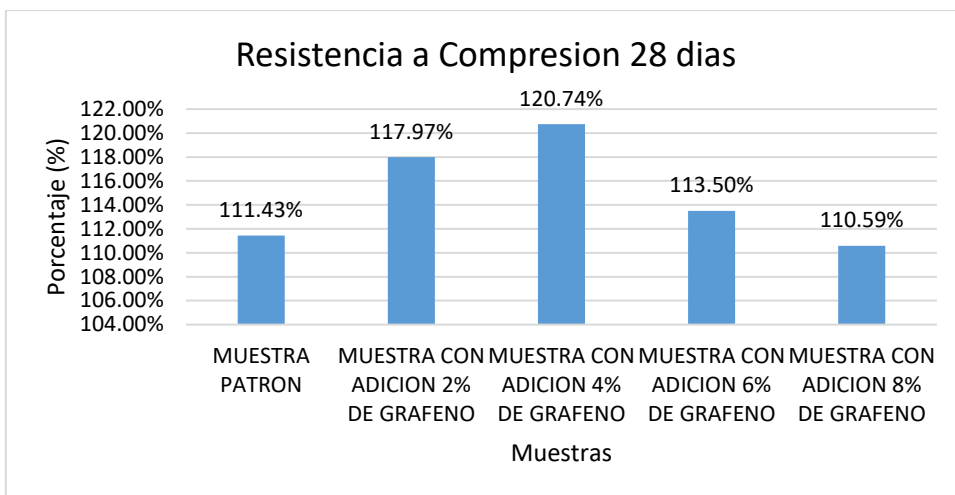


Figura 24. Porcentajes del esfuerzo a compresión a los 28 días de edad.

Fuente: Redacción propia.

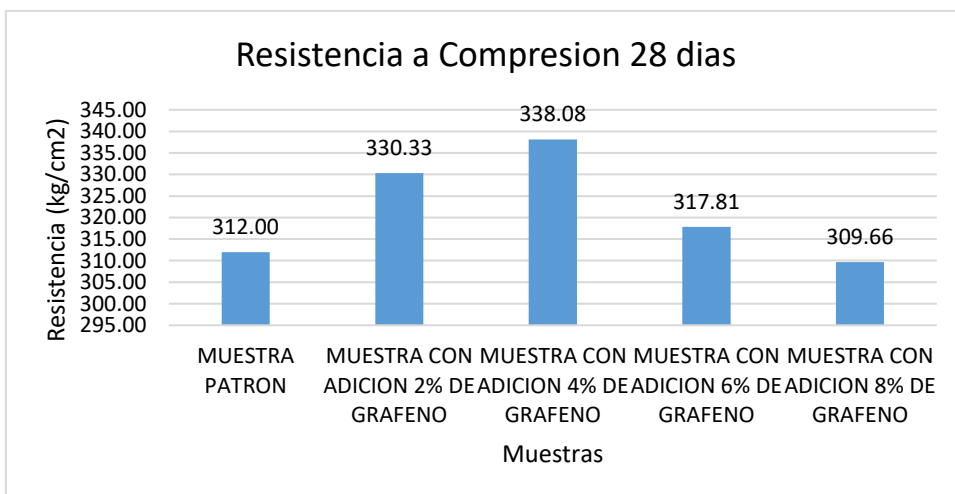


Figura 25. Diagrama de resistencia a compresión a los 28 días de edad.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación. En la **Tabla 35**, *Figura 24* y *Figura 25*, se presenta los resultados finales del esfuerzo a compresión en briquetas con edades de 28 días. En estas tablas se detalla en porcentajes y la resistencia a compresión en kg/cm², en la cual se puede observar que la muestra patrón tiene un esfuerzo a compresión de 312.00 kg/cm, lo cual simboliza el 111.43%, así mismo en la muestra con 2 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 330.33 kg/cm², lo cual simboliza 117.97% de sus resistencia, en la muestra con 4 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 338.08 kg/cm², lo cual simboliza 120.74% de sus resistencia, en la muestra con 6 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 317.81 kg/cm², lo cual simboliza 113.50 % de sus resistencia, en la muestra con 8 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 309.66 kg/cm², lo cual simboliza 110.59% de sus resistencia.

4.4. Determinar la resistencia a la flexión del concreto para pavimento rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022.

Tabla 36. Resistencia a flexión de la muestra patrón.

Muestra patrón										
N°	Descripción	Fecha de molde	Fecha de rotura	Edad	Dimensiones			Ubicación de falla	Carga	Resistencia a flexión
					L cm	B cm	H cm			
1	Viga de prueba sin grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.00	15.03	15.02	Tercio central	1090	14.47
2	Viga de prueba sin grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.08	15.02	15.04	Tercio central	1100	14.60
3	Viga de prueba sin grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.02	15.03	15.02	Tercio central	1070	14.21

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 36**, se aprecia las pruebas de resistencia a flexión de la muestra patrón, las briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briketa 1 se aplicó una carga de 1090.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 14.47 kg/cm², en la briketa 2 se aplicó una carga de 1100.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 14.60 kg/cm², en la briketa 3 se aplicó una carga de 1070.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 14.21 kg/cm².

Tabla 37. Resistencia a flexión de la muestra con 2% de grafeno.

Muestra con adición 2% de grafeno										
N°	Descripción	Fecha de molde	Fecha de rotura	Edad	Dimensiones			Ubicación de falla	Carga	Resistencia a flexión
					L cm	B cm	H cm			
1	Viga de prueba con 2% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.01	15.00	15.03	Tercio central	1180.00	15.67
2	Viga de prueba con 2% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.02	15.01	15.00	Tercio central	1190.00	15.86
3	Viga de prueba con 2% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.05	15.02	15.00	Tercio central	1210.00	16.13

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 36**, se aprecia las pruebas de resistencia a flexión de la muestra patrón, las briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briketa 1 se aplicó una carga de 1180.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 15.67 kg/cm², en la briketa 2 se aplicó una carga de 1190.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 15.86 kg/cm², en la briketa 3 se aplicó una carga de 1210.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 16.13 kg/cm².

Tabla 38. Resistencia a flexión de la muestra con 4% de grafeno.

Muestra con adición 4% de grafeno										
N°	Descripcion	Fecha de molde	Fecha de rotura	Edad	Dimensiones			Ubicación de falla	Carga	Resistencia a flexion
					L cm	B cm	H cm			
1	Viga de prueba con 4% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.00	15.03	15.01	Tercio central	1310.00	17.41
2	Viga de prueba con 4% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.08	15.02	15.04	Tercio central	1300.00	17.25
3	Viga de prueba con 4% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.01	15.03	15.02	Tercio central	1340.00	17.79

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 36**, se aprecia las pruebas de resistencia a flexión de la muestra patrón, las briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briketa 1 se aplicó una carga de 1310.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 17.41 kg/cm², en la briketa 2 se aplicó una carga de 1300.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 17.25 kg/cm², en la briketa 3 se aplicó una carga de 1340.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 17.79 kg/cm².

Tabla 39. Resistencia a flexión de la muestra con 6% de grafeno.

Muestra con adición 6% de grafeno										
N°	Descripcion	Fecha de molde	Fecha de rotura	Edad	Dimensiones			Ubicación de falla	Carga	Resistencia a flexión
					L cm	B cm	H cm			
1	Viga de prueba con 6% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.01	15.00	15.03	Tercio central	1350.00	17.93

Muestra con adición 6% de grafeno										
N°	Descripción	Fecha de molde	Fecha de rotura	Edad	Dimensiones			Ubicación de falla	Carga	Resistencia a flexión
					L cm	B cm	H cm			
2	Viga de prueba con 6% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.00	15.03	15.01	Tercio central	1330.00	17.67
3	Viga de prueba con 6% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.08	15.05	15.04	Tercio central	1340.00	17.74

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 36**, se aprecia las pruebas de resistencia a flexión de la muestra patrón, las briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briketa 1 se aplicó una carga de 1350.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 17.93 kg/cm², en la briketa 2 se aplicó una carga de 1330.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 17.67 kg/cm², en la briketa 3 se aplicó una carga de 1340.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 17.74 kg/cm².

Tabla 40. Resistencia a flexión de la muestra con 8% de grafeno.

Muestra con adición 8% de grafeno										
N°	Descripción	Fecha de molde	Fecha de rotura	Edad	Dimensiones			Ubicación de falla	Carga	Resistencia a flexion
					L cm	B cm	H cm			
1	Viga de prueba con 8% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.02	15.03	15.00	Tercio central	1140.00	15.18
2	Viga de prueba con 8% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.00	15.03	15.02	Tercio central	1160.00	15.39
3	Viga de prueba con 8% de grafeno	17/08/2022	14/09/2022	28.00	45.04	15.00	15.01	Tercio central	1110.00	14.79

Fuente: Redacción propia.

Interpretación: en la **Tabla 36**, se aprecia las pruebas de resistencia a flexión de la muestra patrón, las briquetas de concreto presentan una edad de 28 días, en la briketa 1 se aplicó una carga de 1140.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 15.18 kg/cm², en la briketa 2 se aplicó una carga de 1160.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 15.39 kg/cm², en la briketa 3 se aplicó una carga de 1110.00 kg, por lo que esta briketa presenta un esfuerzo a flexión de 14.79 kg/cm².

Tabla 41. Resultados del esfuerzo a flexión a los 28 días de edad.

Resistencia a flexión	
Descripción	Resistencia a flexión
Muestra patron	14.43
Muestra con adición 2% de grafeno	15.89
Muestra con adición 4% de grafeno	17.48
Muestra con adición 6% de grafeno	17.78
Muestra con adición 8% de grafeno	15.12

Fuente: Redacción propia.

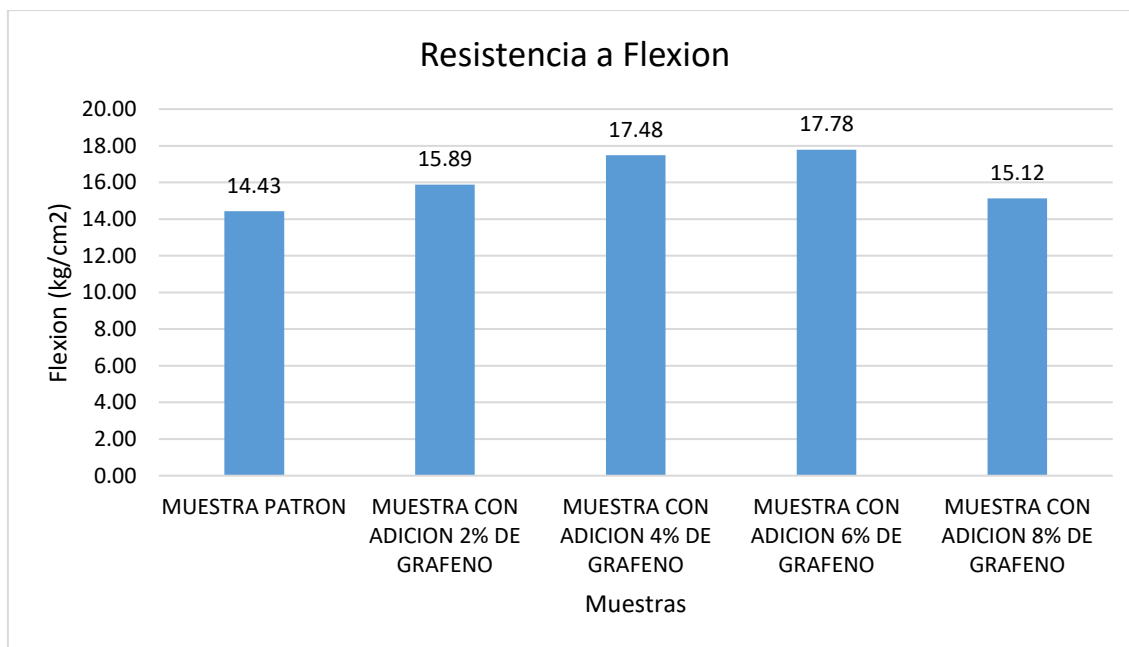


Figura 26. Diagrama de resistencia a flexión a los 28 días de edad.

Fuente: Redacción propia.

Interpretación. En la **Tabla 41** y *Figura 26*, se puede visualizar la resistencia a compresión a flexión en muestras con 28 días de edad, en la muestra patrón se presenta un esfuerzo a flexión de 14.43 kg/cm², en la muestra con 2% de grafeno presenta un esfuerzo de 15.89 kg/cm², en la muestra con 4% de grafeno presenta un esfuerzo de 17.48 kg/cm², en la muestra con 6% de grafeno presenta un esfuerzo de 17.78 kg/cm² y en la muestra con 8% de grafeno presenta un esfuerzo de 15.12 kg/cm²,

4.5. Prueba estadística

Para realizar el análisis estadístico tomaremos en cuenta el siguiente punto de vista para poder seleccionar nuestra prueba estadística y hacer la contratación de la hipótesis en la tabla 42

Tabla 42. *Criterios a tomar la prueba estadística.*

CRITERIOS	
Tipo de investigación	Aplicado
Nivel de investigación	Explicativ
Diseño de investigación	Experimental
Variable	Variable numérica
Comportamiento De	Valores finales

Fuente: Redacción propia.

Según los datos de la tabla 42, se deduce que se hará el análisis de varianza (ANOVA), para el procesamiento de los datos ara el uso de Statistical Package for Social Sciences (SPSS) y Microsoft Excel.

Prueba de hipótesis del concreto de un pavimento rígido con la incorporación de grafeno

Variable: Incorporación del grafeno

Para la validación de la hipótesis planteada al inicio de la investigación, se validará con la prueba que indicará la normalidad de Shapiro - Wilk y ANOVA, contrastando ambas hipótesis haciendo el uso de los datos obtenidos durante los ensayos realizados para la resistencia a compresión.

Nivel de significancia

El nivel de significancia, también denotado como alfa o α , es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera, una $p < 0,05$ (H) significa que la hipótesis nula es falsa y una $p > 0,05$ (Ho) que la hipótesis nula es verdadera.

4.5.1. Prueba de hipótesis de resistencia a la compresión en su máxima resistencia (28 días)

HE2: La resistencia a la compresión de un concreto con incorporación del grafeno es mayor que un concreto convencional para un pavimento rígido.

a) Test de normalidad

Planteamiento de Hipótesis

Ho (P – valor >α): los valores de resistencia a la compresión del concreto tienen distribución Normal

Ha (P – valor ≤α): los valores de resistencia a la compresión del concreto no tienen distribución Normal

Tabla 43. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad				
RESISTENCIA A LA COMPRESION f'c = 280 (kg/cm2)	PROBETAS DE CONCRETO	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
	MUESTRA PATRON	0.994	3	0.853
	MUESTRA PATRON + 2%	0.974	3	0.688
	MUESTRA PATRON + 4%	0.787	3	0.084
	MUESTRA PATRON + 6%	0.826	3	0.177
MUESTRA PATRON + 8%	0.825	3	0.176	

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Redacción propia.

Según la tabla 29, los valores de significancia en su totalidad son > a 0.05, tanto para un concreto convencional y adicionando grafeno. Esto nos quiere decir que aceptamos la hipótesis nula y tiene una distribución normal en los valores de la f'c. del concreto porque lo que aremos el uso de la prueba ANOVA.

b) Prueba ANOVA

Ho: La resistencia a la compresión de un concreto con incorporación de grafeno no es mayor que un concreto convencional para un pavimento rígido.

Ha: La resistencia a la compresión de un concreto con incorporación de grafeno es mayor que un concreto convencional para un pavimento rígido.

Nivel de significancia = 0.05

Tabla 44. Pruebas ANOVA – compresión 28 días

ANOVA					
RESISTENCIA A LA COMPRESION f'c = 280 (kg/cm2)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1801.606	4	450.401	56.740	0.000
Dentro de grupos	79.380	10	7.938		
Total	1880.986	14			

Fuente: Redacción propia.

Según la tabla 30, se aprecia que la significancia es $0.001 < 0.05$ por lo tanto aceptamos la hipótesis alterna y podemos afirmar que la resistencia a la compresión de un concreto con incorporación de grafeno es mayor que un concreto convencional para un pavimento rígido.

Se comprobará que existe una diferencia significativa con la realización de la post prueba, la cual es la de prueba de Tukey (tabla 29 y 30).

Tabla 45. Prueba HSD Tukey – Resistencia a compresión

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente:	RESISTENCIA A LA COMPRESION f'c = 280 (kg/cm2)					
HSD Tukey						
(I) PROBETAS DE CONCRETO	(J) PROBETAS DE CONCRETO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
MUESTRA PATRON	MUESTRA PATRON + 2%	-18,52333*	2.30043	0.000	-26.0942	-10.9524
	MUESTRA PATRON + 4%	-26,27000*	2.30043	0.000	-33.8409	-18.6991
	MUESTRA PATRON + 6%	-6.00000	2.30043	0.142	-13.5709	1.5709
	MUESTRA PATRON + 8%	2.14667	2.30043	0.878	-5.4242	9.7176
MUESTRA PATRON + 2%	MUESTRA PATRON	18,52333*	2.30043	0.000	10.9524	26.0942
	MUESTRA PATRON + 4%	-7,74667*	2.30043	0.044	-15.3176	-0.1758
	MUESTRA PATRON + 6%	12,52333*	2.30043	0.002	4.9524	20.0942
	MUESTRA PATRON + 8%	20,67000*	2.30043	0.000	13.0991	28.2409
MUESTRA PATRON + 4%	MUESTRA PATRON	26,27000*	2.30043	0.000	18.6991	33.8409
	MUESTRA PATRON + 2%	7,74667*	2.30043	0.044	0.1758	15.3176
	MUESTRA PATRON + 6%	20,27000*	2.30043	0.000	12.6991	27.8409
	MUESTRA PATRON + 8%	28,41667*	2.30043	0.000	20.8458	35.9876
	MUESTRA PATRON	6.00000	2.30043	0.142	-1.5709	13.5709

MUESTRA PATRON + 6%	MUESTRA PATRON + 2%	-12,52333*	2.30043	0.002	-20.0942	-4.9524
	MUESTRA PATRON + 4%	-20,27000*	2.30043	0.000	-27.8409	-12.6991
	MUESTRA PATRON + 8%	8,14667*	2.30043	0.034	0.5758	15.7176
MUESTRA PATRON + 8%	MUESTRA PATRON	-2.14667	2.30043	0.878	-9.7176	5.4242
	MUESTRA PATRON + 2%	-20,67000*	2.30043	0.000	-28.2409	-13.0991
	MUESTRA PATRON + 4%	-28,41667*	2.30043	0.000	-35.9876	-20.8458
	MUESTRA PATRON + 6%	-8,14667*	2.30043	0.034	-15.7176	-0.5758

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Redacción propia.

De acuerdo a los valores de la tabla 45 los valores en su mayoría son menores a 0.05 (α), por lo tanto, hay diferencia significativa, por tanto, no se encuentra similitud en la media de los grupos.

Tabla 46. *Sub conjunto de Tukey – Resistencia a compresión*

RESISTENCIA A LA COMPRESION $f'c = 280$ (kg/cm ²)					
HSD Tukey ^a					
PROBETAS DE CONCRETO	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
MUESTRA PATRON + 8%	3	309.6600			
MUESTRA PATRON	3	311.8067	311.8067		
MUESTRA PATRON + 6%	3		317.8067		
MUESTRA PATRON + 2%	3			330.3300	
MUESTRA PATRON + 4%	3				338.0767
Sig.		0.878	0.142	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Redacción propia.

De la tabla 46 se puede observar la existencia de la diferencia significativa ya que la ubicación de la media de los grupos se ubica en diferentes columnas por los que podemos decir que existe varianza estadística en los grupos, además se resalta la incorporación de 4% de grafeno con respecto al concreto convencional.

4.5.2. Prueba de hipótesis de resistencia a la flexión en su máxima resistencia (28 días)

HE3: La resistencia a la flexión de un concreto con incorporación de grafeno es mayor que un concreto convencional para un pavimento rígido.

a) Prueba de normalidad

Planteamiento de Hipótesis

Ho (P – valor > α): los valores de resistencia a la flexión del concreto tienen distribución Normal

Ha (P – valor $\leq \alpha$): los valores de resistencia a la flexión del concreto no tienen distribución Normal

Tabla 47. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad				
RESISTENCIA A LA FLEXION 280 (kg/cm ²)	PROBETAS DE CONCRETO	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
	MUESTRA PATRON	0.964	3	0.637
	MUESTRA PATRON + 2%	0.990	3	0.809
	MUESTRA PATRON + 4%	0.948	3	0.559
	MUESTRA PATRON + 6%	0.934	3	0.503
	MUESTRA PATRON + 8%	0.971	3	0.672

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Redacción propia.

Según la tabla 33, los valores de significancia en su totalidad son > a 0.05, tanto para un concreto convencional y adicionando grafeno. Esto nos quiere decir que aceptamos la hipótesis nula y tiene una distribución normal en los valores de la resistencia a flexión del concreto porque lo que haremos el uso de la prueba ANOVA.

b) Prueba ANOVA

Ho: La resistencia a la flexión de un concreto con incorporación de grafeno no es mayor que un concreto convencional para un pavimento rígido.

Ha: La resistencia a la flexión de un concreto con incorporación de grafeno es mayor que un concreto convencional para un pavimento rígido.

Nivel de significancia = 0.05

Tabla 48. Prueba ANOVA – flexión 28 días.

ANOVA					
RESISTENCIA A LA FLEXION 280 (kg/cm2)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	25.603	4	6.401	114.053	0.000
Dentro de grupos	0.561	10	0.056		
Total	26.164	14			

Fuente: Redacción propia.

Según la tabla 48 se observa que el p-valor es 0.000 que es menor a 0.05 (α), por tanto, se acepta la hipótesis del investigador (H_a), que nos dice que la muestra patrón y la del grupo experimental hay una diferencia, por lo que hay una varianza estadística significativa. Entonces podemos decir que la resistencia a la flexión de un concreto con incorporación de grafeno es mayor que un concreto convencional para un pavimento rígido.

Por lo cual se comprobará que existe una diferencia significativa con la realización de la post prueba, la cual es la de prueba de Tukey (tabla 33 y 34).

Tabla 49. HSD Tukey – flexión 28 días

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente:	RESISTENCIA A LA FLEXION 280 (kg/cm2)					
HSD Tukey						
(I) PROBETAS DE CONCRETO	(J) PROBETAS DE CONCRETO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
MUESTRA PATRON	MUESTRA PATRON + 2%	-1,46000*	0.19343	0.000	-2.0966	-0.8234
	MUESTRA PATRON + 4%	-3,05667*	0.19343	0.000	-3.6932	-2.4201
	MUESTRA PATRON + 6%	-3,35333*	0.19343	0.000	-3.9899	-2.7168
	MUESTRA PATRON + 8%	-,69333*	0.19343	0.032	-1.3299	-0.0568
MUESTRA PATRON + 2%	MUESTRA PATRON	1,46000*	0.19343	0.000	0.8234	2.0966
	MUESTRA PATRON + 4%	-1,59667*	0.19343	0.000	-2.2332	-0.9601
	MUESTRA PATRON + 6%	-1,89333*	0.19343	0.000	-2.5299	-1.2568
	MUESTRA PATRON + 8%	,76667*	0.19343	0.018	0.1301	1.4032
MUESTRA PATRON + 4%	MUESTRA PATRON	3,05667*	0.19343	0.000	2.4201	3.6932
	MUESTRA PATRON + 2%	1,59667*	0.19343	0.000	0.9601	2.2332

	MUESTRA PATRON + 6%	-0.29667	0.19343	0.566	-0.9332	0.3399
	MUESTRA PATRON + 8%	2,36333*	0.19343	0.000	1.7268	2.9999
MUESTRA PATRON + 6%	MUESTRA PATRON	3,35333*	0.19343	0.000	2.7168	3.9899
	MUESTRA PATRON + 2%	1,89333*	0.19343	0.000	1.2568	2.5299
	MUESTRA PATRON + 4%	0.29667	0.19343	0.566	-0.3399	0.9332
	MUESTRA PATRON + 8%	2,66000*	0.19343	0.000	2.0234	3.2966
MUESTRA PATRON + 8%	MUESTRA PATRON	,69333*	0.19343	0.032	0.0568	1.3299
	MUESTRA PATRON + 2%	-,76667*	0.19343	0.018	-1.4032	-0.1301
	MUESTRA PATRON + 4%	-2,36333*	0.19343	0.000	-2.9999	-1.7268
	MUESTRA PATRON + 6%	-2,66000*	0.19343	0.000	-3.2966	-2.0234

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Redacción propia.

De acuerdo a los valores de la tabla 35 la mayoría de los valores son < 0.05 (α), por lo tanto, hay diferencia es significativa, por tanto, no se encuentra similitud.

Tabla 50. Sub conjunto de Tukey – Resistencia a flexión.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN 280 (kg/cm²)					
HSD Tukey ^a					
PROBETAS DE CONCRETO	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
MUESTRA PATRON	3	14.4267			
MUESTRA PATRON + 8%	3		15.1200		
MUESTRA PATRON + 2%	3			15.8867	
MUESTRA PATRON + 4%	3				17.4833
MUESTRA PATRON + 6%	3				17.7800
Sig.		1.000	1.000	1.000	0.566

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Redacción propia.

De la tabla 50 se puede observar la existencia de la diferencia significativa ya que las medias de los grupos se encuentran ubicadas en diferentes columnas, en la que resalta la incorporación de 6% de grafeno con respecto a la briqueta patrón.

V. DISCUSIONES

Discusión 01

La dosificación que se realizó con diferentes proporciones fue con fines de mejorar la resistencia a compresión y flexión del concreto, en la cual se obtuvo como dosificación por tandas; cemento 01 bolsas, agua 12 litros, agregado grueso 2.4 pies cúbicos y agregado fino 1.2 pies cúbicos; así mismo con 2 % de grafeno se presenta la siguiente dosificación, cemento 01 bosas, agua 12 litros, agregado grueso 2.4 pies cúbicos, agregado fino 1.2 pies cúbicos y 0.024 pies cúbicos de grafeno; con 4 % de grafeno se presenta la siguiente dosificación, cemento 01 bosas, agua 12 litros, agregado grueso 2.4 pies cúbicos, agregado fino 1.2 pies cúbicos y 0.048 pies cúbicos de grafeno; con 6 % de grafeno se presenta la siguiente dosificación, cemento 01 bosas, agua 12 litros, agregado grueso 2.4 pies cúbicos, agregado fino 1.2 pies cúbicos y 0.072 pies cúbicos de grafeno; con 8 % de grafeno se presenta la siguiente dosificación, cemento 01 bosas, agua 12 litros, agregado grueso 2.4 pies cúbicos, agregado fino 1.2 pies cúbicos y 0.096 pies cúbicos de grafeno.

Laza & Araujo (2020) con título Análisis del efecto de la ceniza de biomasa como sustituto parcial del cemento en la elaboración de concreto simple; planteo como objetivo examinar el impacto del uso de una sustitución parcial de la ceniza de biomasa del cemento en la elaboración de concreto simple; su tipo de metodología es de tipo aplicada, diseño experimental; presenta los resultados de los ensayos hechos por parte de los autores, para poder obtener los resultados de compresión del concreto, encontramos que la serie J1 (sin aditivos) y J2 (con aditivos) son la muestra de control, y las series N1 a la N4 son aquellas cantidades de ceniza de estiércol bovino las cuales son de 10, 15, 20 y 30% respectivamente; claramente podemos apreciar que la sustitución de cemento por ceniza de estiércol bovino género en todos los porcentajes, resultados positivos, ósea que la resistencia a la compresión aumento, encontrando en N2, es decir, en el reemplazo del 46 15% la mejor versión de esta. La alta fuerza de 7 días se debió posiblemente a la microestructura flocular de la CMA, lo que dio como resultado una microestructura anfractuosa del producto hidratado; a los 28 días y 56 días la gran fuerza fue el

resultado de una mayor actividad puzolánica; teniendo como conclusión que la ceniza de estiércol bovino es un material ideal para usar como remplazo del cemento en la producción de concreto debido a sus propiedades químicas y físicas, su actividad puzolánica la ubica por encima de las cenizas volantes, ya utilizadas como reemplazo del cemento.

Discusión 02

La resistencia a compresión es una propiedad mecánica fundamental en el concreto, en la presente investigación se realizó el ensayo a compresión a 7, 14 y 28 días de edad con cada proporción de grafeno 2, 4, 6 y 8%, en donde se obtuvo como resultados, en muestras a los 7 días de edad la muestra patrón tiene un esfuerzo a compresión de 209.62 kg/cm, lo cual simboliza el 74.87%, así mismo en la muestra con 2 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 225.40 kg/cm², lo cual simboliza 80.50% de sus resistencia, en la muestra con 4 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 234.54 kg/cm², lo cual simboliza 85.55% de sus resistencia, en la muestra con 6 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 235.99 kg/cm², lo cual simboliza 84.28% de sus resistencia, en la muestra con 8 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 230.98 kg/cm², lo cual simboliza 82.49% de sus resistencia; a los 14 días de edad la muestra patrón tiene un esfuerzo a compresión de 241.58 kg/cm, lo cual simboliza el 86.28%, así mismo en la muestra con 2 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 262.18 kg/cm², lo cual simboliza 93.64% de sus resistencia, en la muestra con 4 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 276.16 kg/cm², lo cual simboliza 98.63% de sus resistencia, en la muestra con 6 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 252.69 kg/cm², lo cual simboliza 90.25% de sus resistencia, en la muestra con 8 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 245.88 kg/cm², lo cual simboliza 87.82% de sus resistencia; a los 28 días de edad la muestra patrón tiene un esfuerzo a compresión de 312.00 kg/cm, lo cual simboliza el 111.43%, así mismo en la muestra con 2 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 330.33 kg/cm², lo cual simboliza 117.97% de sus resistencia, en la muestra con 4 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 338.08 kg/cm², lo cual simboliza 120.74% de sus resistencia, en la muestra con 6 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 317.81 kg/cm², lo cual simboliza 113.50 % de sus

resistencia, en la muestra con 8 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 309.66 kg/cm², lo cual simboliza 110.59% de sus resistencia.

Huaquisto & Belizario (2018), en su investigación indicando que las cenizas volantes utilizadas en el diseño de mezclas de concreto en porcentajes de 0% a 7.5% mantienen la resistencia normal a especificación; Además, a partir de los 28 días, estos porcentajes de cenizas volantes alcanzan resistencias superiores a las del hormigón normal, por lo que se recomienda utilizar mezclas de cenizas volantes en una proporción inferior al 10% para suavizar el ambiente.

Discusión 03

En la resistencia a flexión del concreto se determinó únicamente a los 28 días de edad en la muestra patrón se presenta un esfuerzo a flexión de 14.43 kg/cm², en la muestra con 2% de grafeno presenta un esfuerzo de 15.89 kg/cm², en la muestra con 4% de grafeno presenta un esfuerzo de 17.48 kg/cm², en la muestra con 6% de grafeno presenta un esfuerzo de 17.78 kg/cm² y en la muestra con 8% de grafeno presenta un esfuerzo de 15.12 kg/cm².

(Caururo & Cuenca , 2021), en su investigación determino la resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de edad, en donde a los 7 días con 2% de ceniza 37.15 kg/cm², con 5% de ceniza 41.33 kg/cm², con 7% de ceniza 45.88 kg/cm²; con 14 días de edad, con 2% de ceniza 45 kg/cm², con 5% de ceniza 46.09 kg/cm², con 7% de ceniza 48.60 kg/cm²; con 28 dias de edad, con 2% de ceniza 53.94 kg/cm², con 5% de ceniza 54.92 kg/cm², con 7% de ceniza 54.96 kg/cm².

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 01

Se concluye indicando que la dosificación más óptica para ensayo de esfuerzo a compresión es con 4 % de grafeno, en donde se presenta la siguiente dosificación, cemento 01 bolsas, agua 12 litros, agregado grueso 2.4 pies cúbicos, agregado fino 1.2 pies cúbicos y 0.072 pies cúbicos de grafeno; para el ensayo de flexión con 8 % de grafeno se presenta el máximo valor con la siguiente dosificación, cemento 01 bolsas, agua 12 litros, agregado grueso 2.4 pies cúbicos, agregado fino 1.2 pies cúbicos y 0.096 pies cúbicos de grafeno.

Conclusión 02

Se concluye indicando que a los 28 días de edad la muestra patrón tiene un esfuerzo a compresión de 312.00 kg/cm, lo cual simboliza el 111.43%, así mismo en la muestra con 2 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 330.33 kg/cm², lo cual simboliza 117.97% de sus resistencia, en la muestra con 4 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 338.08 kg/cm², lo cual simboliza 120.74% de sus resistencia, en la muestra con 6 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 317.81 kg/cm², lo cual simboliza 113.50 % de sus resistencia, en la muestra con 8 % de grafeno se presenta un esfuerzo de 309.66 kg/cm², lo cual simboliza 110.59% de sus resistencia.

Conclusión 03

Se concluye indicando que en la resistencia a flexión del concreto se determinó únicamente a los 28 días de edad en la muestra patrón se presenta un esfuerzo a flexión de 14.43 kg/cm², en la muestra con 2% de grafeno presenta un esfuerzo de 15.89 kg/cm², en la muestra con 4% de grafeno presenta un esfuerzo de 17.48 kg/cm², en la muestra con 6% de grafeno presenta un esfuerzo de 17.78 kg/cm² y en la muestra con 8% de grafeno presenta un esfuerzo de 15.12 kg/cm².

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que para realizar el diseño de mezclas de concreto hidráulico adicionando algún tipo de material extra se debe de considerar las propiedades físicas y mecánicas del material adicionado, en la cual se debe de considerar como el peso específico, contenido de humedad, absorción del material que se agregaría ya sea en reemplazo del cemento, agregado fino o agregado grueso, y que estos materiales son componentes de suma importancia en el esfuerzo de concreto hidráulico.

Se recomienda que para poder determinar con mayor exactitud la resistencia a compresión en las briquetas de concreto se debe de aumentar la cantidad de acuerdo a cada proporción del material que se agrega, así mismo se sugiere que para poder encontrar el aporte máximo del grafeno agregar con proporciones en mayores cantidades a lo que se trabajo en la presente investigación.

Se recomienda que para poder determinar con mayor precisión las resistencias a flexión en muestras de concreto, se debe de realizar para 7, 14 y 28 días edad, esto ayudara a obtener datos con mayor exactitud,

REFERENCIAS

- Agudelo, A., & Espinosa, B. (2017). *Análisis de la resistencia a la compresión de mezclas de concreto con adición de ceniza volante de termopaipa.*
- Alvarez, A. (2020). *Clasificación de las Investigaciones.*
- Arévalo, A., & López, L. (2020). *Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín.*
- Cárdenas, E., & Lozano, J. (2017). *Correlación entre el módulo de rotura y la resistencia a la compresión del concreto hidráulico con materiales procedentes del rio Coello para el control de pavimentos rígidos.*
- Caururo , O., & Cuenca , G. (2021). *Análisis de la Resistencia a Flexión de un Concreto $f'c=210$ kg/cm², con Adición de Ceniza de Cáscara de Papa, Huaraz 2021.*
- Chavarry, G. (2017). *Elaboración de concreto de alta resistencia incorporando partículas residuales del chancado de piedra de la cantera talambo, chepén.*
- 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.*
- Cruz, F., & Arana, C. (2021). *Evaluación de la resistencia mecánica de un concreto permeable ordinario frente a concretos permeables elaborados con un aditivo superplastificante y relaciones a/c menores, para su uso en pavimentos urbanos; Arequipa - 2021.*
- Devia, A., & Valencia, E. (2019). *Evaluación de la resistencia del concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz.*
- Espada, M. (2020). *influencia de la adición de la ceniza volante de carbón en las propiedades del concreto, en muros portuarios, lima, sector balneario de Ancon, 2018.*

- Gallardo, R., Quintero, L., & Cuanalo, O. (2017). *Characterization of types of failures on pavements of ocaña city -north santander*2017.
- García, J., & Ruiz, G. (2018). *Identificación de deterioros del pavimento rígido de la calle abtao cuadras 13 a 17 y acciones de conservación en Iquitos* 2018.
- Goñaz, E., & Zevallos, W. (2018). *Determinación de un sistema de costos por procesos para mejorar la rentabilidad en la empresa Panadería Oriental S.R.L.”, de la ciudad de Iquitos, 2016.*
- Graphenano, N. (2017). *El grafeno: propiedades y aplicaciones.*
- Huaquisto, S., & Belizario, G. (2018). *Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento.*
- Humpiri, K. (2017). *Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de puno.*
- Laza, M., & Araujo, M. (2020). *Análisis del efecto de la ceniza de biomasa como sustituto parcial del cemento en la elaboración de concreto simple.*
- Lima, L., & Ulloa, J. (2020). *Influencia de las cenizas volantes en la resistencia mecánica a compresión y tracción en el concreto.*
- Mamani, L., & Yataco, A. (2017). *Estabilización de suelos arcillosos aplicando ceniza de madera de fondo, producto de ladrilleras artesanales en el departamento de Ayacucho.*
- Mariluz, M., & Ulloa, J. (2018). *Uso de las cenizas volantes de carbón excedentes de la central termoeléctrica Ilo21 – Moquegua como adición para mejorar las propiedades del concreto: resistencia a la compresión, absorción, manejabilidad y temperatura.*
- Martínez, Y. (2017). *New homemade method of manufacturing graphene.*
- Mondragon, M. (2017). *Efecto de aditivos químicos en la resistencia a la compresión del concreto de polvo reactivo (CPR).*

- Morales, V. (2015). *estudio de concretos de alta durabilidad*.
- Moreno, E., Solís, R., Varela, J., & Gómez, M. (2017). *Tensile strength of concrete with high Absorption Limestone Aggregate*.
- Muciño, A. (2018). *Concrete mix design*.
- Neill, D., & Cortez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*.
- Ochoa, C. (2019). *diseño y análisis en investigación*.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*.
- Parra Gomez, M. (2018). *Estabilización de un suelo con cal y ceniza volante*.
- Patiño, O., & Méndez, R. (2018). *Control de calidad del concreto*.
- Prieto, B. (2017). *El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales*.
- Ramos, C. (2021). *Experimental Investigation designs*.
- Roa, O. (2017). *Las mezclas de concreto hidráulico con aditivos inclusores de aire "cenizas volantes"*.
- Rojas, J. (2021). *Análisis de alternativas para el diseño de pavimentos en las calles de acceso al mercado mayorista José Olaya, distrito de nueva Cajamarca, departamento san martín, 2020*.
- Salas, N., & Gatica, B. (2020). *Control de costos en edificaciones, aplicando técnica del valor ganado; 2020*.
- Sánchez, F. (2018). *Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos*.
- Sánchez, M. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*.

- Tarqui, W. (2017). *Determinación del costo de producción y rentabilidad de puertas especiales combinadas de fierro y madera en las industrias de metal mecánica en la ciudad de Yunguyo.*
- Vega, B., & Pareja, Y. (2021). *Cenizas volantes de carbón para mejorar la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto.*
- White, H., & Sabarwal, S. (2014). *Diseño y metodos cuasi experimentales.*
- Yapuchura, R. (2019). *Influencia de la ceniza volante en el incremento de la resistencia a la compresión y flexión para losas de concreto de $f'c=210$ kg/cm² utilizando agregado de la cantera arunta – Tacna.*

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia de la investigación

Influencia del grafeno para mejorar la resistencia del concreto en un pavimento rígido en el distrito de Puno, 2022						
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
¿Cómo influirá el grafeno en las propiedades físico mecánicas del concreto para un pavimento rígido en el distrito de puno, 2022?	Determinar la influencia del grafeno para mejorar las propiedades físico mecánicas del concreto para un pavimento rígido en el distrito de puno, 2022.	El grafeno influirá significativamente en las propiedades físico mecánicas del concreto para pavimento rígido en el distrito de puno, 2022	Influencia de grafeno	Adición de grafeno	Diseño de mezclas con 2% de grafeno. Diseño de mezclas con 4% de grafeno. Diseño de mezclas con 6% de grafeno. Diseño de mezclas con 8% de grafeno.	Tipo de investigación tipo aplicada Diseño de investigación experimental Población briquetas cilíndricas de concreto con $f'c=280$ kg/cm2 Muestra La muestra se considera 45 briquetas de concreto. Muestreo Por conveniencia Técnicas observación directa Instrumentos fichas de registro
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas				
¿Cuál será la dosificación adecuada para mejorar la resistencia del concreto para el pavimento rígido en el distrito de puno, 2022?	Cuantificar la dosificación de grafeno para mejorar la resistencia del concreto en un pavimento rígido en el distrito de puno, 2022	La dosificación adecuada influirá de manera positiva en la resistencia de concreto para pavimento rígido en el distrito de puno, 2022	Resistencia del concreto	Dosificación de grafeno	Grafeno 2% Grafeno 4% Grafeno 6% Grafeno 8%	
¿Cuánto será la resistencia a compresión del concreto para el pavimento rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022?	Determinar la resistencia a compresión del concreto para el pavimento rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022	La resistencia a compresión del concreto con grafeno incrementara significativamente para el pavimento rígido en el distrito de puno, 2022		Resistencia a compresión	Esfuerzo a compresión (kg/cm2)	
¿Cuál será la resistencia a la flexión del concreto para el pavimento rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022?	Determinar la resistencia a la flexión del concreto para pavimento rígido con y sin grafeno en el distrito de puno, 2022.	La resistencia a la flexión del concreto con grafeno incrementara significativamente para el pavimento rígido en el distrito de puno, 2022		Resistencia a flexión	Esfuerzo a flexión (kg/cm2)	

ANEXO 2. Matriz de Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente: Influencia de grafeno	Según (Moreno, Solís, Varela, & Gómez, 2017), La resistencia del concreto es una propiedad importante para la construcción de estructuras; En el caso de componentes armados de concreto, esto puede ocurrir bajo varias condiciones de carga o debido a otras influencias, como por ejemplo B. condiciones ambientales críticas, pueden ocurrir grietas. De lo anterior surge la necesidad de contar con ecuaciones predictivas de resistencia dada a la tracción a partir del esfuerzo axial por compresión del concreto, la propiedad que más ha sido estudiada en este material.	La variable independiente influencia de grafeno se operacionalizará por medio de sus dimensiones e indicadores, adición de grafeno e indicadores, diseño de mezclas con 2% de grafeno, diseño de mezclas con 4% de grafeno, diseño de mezclas con 6% de grafeno y diseño de mezclas con 8% de grafeno.	Adición de grafeno	Diseño de mezclas con 2% de grafeno. Diseño de mezclas con 4% de grafeno. Diseño de mezclas con 6% de grafeno. Diseño de mezclas con 8% de grafeno.
Variable dependiente: Resistencia del concreto	Según (Graphenano, 2017), Se prometen numerosas aplicaciones en industrias muy diferentes para el grafeno, que se cree que reemplaza a los materiales cruciales como el silicio. El campo de posibilidades que abre el uso y comercialización del grafeno es tan amplio y variado que presagia una auténtica revolución tecnológica.	La variable dependiente resistencia de concreto se operacionaliza por medio de sus dimensiones, dosificación de grafeno, resistencia a compresión y resistencia a flexión, e indicadores, grafeno 2, grafeno 4%, grafeno 6%, grafeno 8%, esfuerzo a compresión (kg/cm ²) y esfuerzo a flexión (kg/cm ²)	Dosificación de grafeno	Grafeno 2% Grafeno 4% Grafeno 6% Grafeno 8%
			Resistencia a compresión	Esfuerzo a compresión (kg/cm ²)
			Resistencia a flexión	Esfuerzo a flexión (kg/cm ²)

ANEXO 3. Instrumento de recolección de datos



TRIPLE GEO S.R.L. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
 Calidad y Experiencia Geología - Geofísica - Geotecnia

PROYECTO
 SOLICITANTE
 CANTERA
 LUGAR
 FECHA

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro
3/8"					A -Peso de muestra secada al horno _____ B -Peso de muestra saturada seca (SSS) _____ Wc -Peso del picnómetro con agua _____ W -Peso del Pic. + muestra + agua _____ PESO ESPECÍFICO $Wc+B = 0$ $Wc+B-W = 0$ $Pe = \frac{B}{Wc+B-W} =$ _____ gr/cm ³ ABSORCIÓN $B = 0.00$ $B-A = 0.00$ $Abs = \frac{(B-A) \times 100}{A} =$ _____ %
N° 4					
N° 8					
N° 16					
N° 30					
N° 50					
N° 100					
N° 200					
FONDO					
SUMA					
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MÓDULO DE FINEZA					0.00

PIEDRA CHANCADA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro
2"					A -Peso de muestra secada al horno _____ B -Peso de muestra saturada seca (SSS) _____ Wc -Peso del picnómetro con agua _____ W -Peso del Pic. + muestra + agua _____ PESO ESPECÍFICO $Wc+B = 0$ $Wc+B-W =$ _____ $Pe = \frac{B}{Wc+B-W} =$ _____ #_DIV/O' gr/cm ³ ABSORCIÓN $B = 0.00$ $B-A =$ _____ $Abs = \frac{(B-A) \times 100}{A} =$ _____ %
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
N° 4					
FONDO					
SUMA					
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

INGENIERO CIVIL
 CIP: 134433

INGENIERO CIVIL
 CIP: 125499

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PROYECTO

SOLICITANTE

CANTERA

LUGAR

FECHA


DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE			
VOLUMEN DEL MOLDE			
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE			
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA			
PESO DE LA MUESTRA SUELTA			
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA			
PROMEDIO			

DENSIDAD MAXIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE			
VOLUMEN DEL MOLDE			
Nº DE CAPAS			
Nº DE GOLPES POR CAPA			
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA			
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA			
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA			
PROMEDIO			

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE


Jessica C. Flores Angles
INGENIERO CIVIL
CIP: 134435


Javier C. Araya Colla
INGENIERO CIVIL
CIP: 63033


Julio C. Huiza Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP: 125400

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHITO T - 19

PROYECTO

SOLICITANTE

CANTERA

LUGAR

FECHA


DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE			
VOLUMEN DEL MOLDE			
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE			
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA			
PESO DE LA MUESTRA SUELTA			
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA			
PROMEDIO			

DENSIDAD MAXIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE			
VOLUMEN DEL MOLDE			
Nº DE CAPAS			
Nº DE GOLPES POR CAPA			
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA			
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA			
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA			
PROMEDIO			

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE


Jessica C. Flores Angles
INGENIERO CIVIL
CIP: 134435


Ing. Javier C. Arepa Colla
INGENIERO CIVIL
CIP 83033


Julio C. Huisa Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP 125499

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NORMA: ASTM C 33

PROYECTO

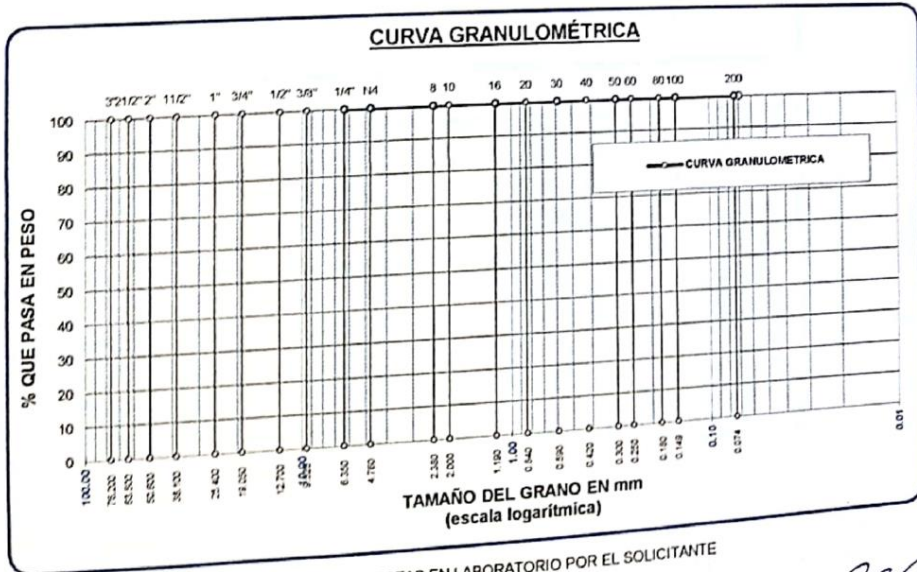
SOLICITANTE

CANTERA

LUGAR

FECHA

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3/8"	9.525						Peso Inicial = Módulo de Fineza = OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
1/4"	6.350						
No4	4.750						
No8	2.360						
No10	2.000						
No16	1.190						
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420						
No50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE							
TOTAL							
% PERDIDA							



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Jessica C. Flores Amples
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 134455

Ing. Javier C. Amples Colla
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 83933

Jairo C. Huiza Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 175400



TRIPLE GEO

E.I.R.L.

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Calidad y Experiencia

Geología - Geofísica - Geotecnia

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

PROYECTO

SOLICITANTE

CANTERA

UBICACION

FECHA

MUESTRA : ARENA	
N° DE TARRO	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	
PESO DEL TARRO (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	
PESO DEL AGUA (gr.)	
% HUMEDAD	

MUESTRA : GRAVA	
N° DE TARRO	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	
PESO DEL TARRO (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	
PESO DEL AGUA (gr.)	
% HUMEDAD	

OBSERVACIONES:



Jessica C. Florde Angeles
INGENIERO CIVIL
CIP: 134435



Ing. Javier C. Araya Colla
INGENIERO CIVIL
CIP 83033



Julio C. Huisa Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. 125499

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO



DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 280 \text{ Kg./cm.}^2$

PROYECTO

SOLICITANTE

CANTERA

UBICACIÓN

FECHA

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c =$ Kg./cm.^2 a los 28 días
entonces la resistencia promedio $F'cr = 364 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

SE UTILIZARA EL CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO TIPO I

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: (19.05mm)

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS		
P.e Bulk		
P.U. Vanillado		
P.U. Suelto		
% de Absorción		
% de Humedad Natural		
Modulo de Fineza		

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

1. El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
2. Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal (19.05mm)
3. Puesto que se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: L/m^3
4. Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: %
5. Como se prevee que el concreto será atacado por sulfatos, entonces la relación agua/cemento (a/c) será de:
6. De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$(184 \text{ L/m}^3) / (0.38) = 484 \text{ Kg/m}^3$$



Jessica C. Flores Angles
INGENIERO CIVIL
CIP: 134435



Yvonne C. Arpa Colla
INGENIERO CIVIL
CIP 83035



Julio C. Huiza Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP 125499

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

7. De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 0.00 el peso específico unitario del agregado grueso vanillado-compactado de 1507 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19.05mm) se recomienda el uso de Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.9) * (1507) = 1357 \text{ Kg/m}^3$$

8. Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua = (_____)
 Volúmen absoluto de cemento = (_____)
 Volúmen absoluto de agregado grueso = (_____)
 Volúmen de aire atrapado = (_____)
 Volúmen sub total = _____

Volúmen absoluto de arena

Por tanto el peso requerido de arena seca será de:

(_____)

9. De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo (_____)
 Agregado Fino húmedo (_____)

10. El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$184 - 1357 * \left(\frac{0.30 - 0}{100} \right) - \left(\frac{0.00 - 0.00}{100} \right) =$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN
Cemento				
Agua				
Agreg. Grueso				
Agreg. Fino				
Aire				

11.39 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento : _____
 Agregado fino húmedo : _____
 Agregado grueso húmedo : _____
 Agua efectiva : _____


 Jessica C. Flores Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 134435


 Ing. Javier C. Araya Cotta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 83033


 Julio C. Huisa Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 125499

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- p3	p3
- p3	p3
- Lt	Lt

RECOMENDACIONES

OBSERVACIONES:



Jessica C. Flores Angeles
INGENIERO CIVIL
CIP: 134435



Ing. Javier C. Arapa Colla
INGENIERO CIVIL
CIP 83033



Julio C. Muisa Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. 125499

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

TESIS

SOLICITANTE
CANTERA
UBICACIÓN
FECHA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	φ	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DÍAS	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS Y PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.



Jessica C. Flores Angeles
INGENIERO CIVIL
CIP: 124435



Ing. Javier C. Arapa Coña
INGENIERO CIVIL
CIP 83033



Julio C. Huisa Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP 125499

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

PROYECTO

SOLICITANTE

LUGAR

FECHA

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	PROMEDIO			LECTURA CARGA MAXIMA(kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) kg/cm ²
					l (cm)	b (cm)	h (cm)		
1									
2									
3									
1									
2									
3									

OBSERVACIONES:
* LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR EL BACHILLER.



Jessica C. Flores Angles
INGENIERO CIVIL
CIP: 134435



Ing. Javier C. Ampa Colla
INGENIERO CIVIL
CIP 83033





Julio C. Huisa Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP 125499


LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EN SELLO SECO


ANEXO 4. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos


FICHA DE VALIDACION						
TITULO				AUTOR		
"Influencia del grafeno para mejorar la resistencia del concreto en un pavimento rígido en el distrito de Puno, 2022"				Bach. Milagros Gianela Mamani Vilca		
VARIABLES EMPLEADAS	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	VALIDEZ DEL JUICIO DE EXPERTOS		
				INGENIERO N°1	INGENIERO N°2	INGENIERO N°3
VI: Influencia del grafeno.	Adición de grafeno	Diseño de mezcla con 2% adición de grafeno	Formato de ensayo de análisis granulométrico de los agregados	0.86	0.86	0.88
		Diseño de mezcla con 4% adición de grafeno	Formato de ensayo de análisis granulométrico de los agregados	0.86	0.87	0.86
		Diseño de mezcla con 6% adición de grafeno	Formato de ensayo de análisis granulométrico de los agregados	0.9	0.87	0.88
		Diseño de mezcla con 8% adición de grafeno	Formato de ensayo de análisis granulométrico de los agregados	0.86	0.88	0.87
VD: Resistencia del concreto	Propiedades físicas del concreto $f'c = 280\text{Kg/cm}^2$	Relacion de agua/cemento	Formato de ensayo de relacion a/c	0.88	0.87	0.88
		Contenido de aire	Formato de ensayo de contenido de aire	0.88	0.86	0.90
		Asentamiento	Formato de ensayo de asentamiento	0.90	0.90	0.88
		Temperatura	Formato de ensayo de temperatura	0.87	0.86	0.87
	Propiedades mecánicas del concreto $f'c = 280\text{Kg/cm}^2$	Resistencia a la compresión	Formato de ensayo de resistencia a la compresión	0.87	0.88	0.88
		Resistencia a la flexión	Formato de ensayo de resistencia a la flexión	0.89	0.90	0.90
INTERPRETACION DEL VALOR DE LA VALIDEZ (según Hernández, 2014)			Sumatoria	8.77	8.75	8.80
Valor de la validez obtenida	Interpretación	Sumatoria / (n° de instrumentos)		0.88	0.88	0.88
0 a 0.60	Inaceptable					
>0.60, ≤ 0.70	Deficiente					
> 0.70, ≤ 0.80	Aceptable					
> 0.80, ≤ 0.90	Buena					
> 0.90	Excelente	Promedio de la Validez obtenida	0.88			





 Jessica C. Flores Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 134435
 Ingeniero N° 1




 Javier C. Araya Colla
 INGENIERO CIVIL
 Ingeniero N° 2




 Julio C. Huisa Quispe
 INGENIERO CIVIL
 Ingeniero N° 3

Validación de Instrumento - experto 1.

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible.												X	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación.												X	
4. Organización	Existe una organización lógica.												X	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X	
6. Internacionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												X	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.												X	

APORTES Y/O SUGERENCIAS:

PROMEDIO DE VALIDACIÓN:

LUEGO DE REVISAR EL INSTRUMENTO:

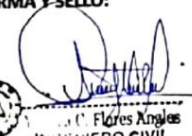

- PROCEDE SU APLICACIÓN

- DEBE CORRER

NOMBRE DEL ESPECIALISTA: *Ing. Jessica C. Flores Angles*

N° CIP: 134435

FIRMA Y SELLO:



 J. C. Flores Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 134435

Validación de Instrumento - experto 2.

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible.											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación.												X	
4. Organización	Existe una organización lógica.												X	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X	
6. Internacionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.												X	

APORTES Y/O SUGERENCIAS:

PROMEDIO DE VALIDACIÓN:

LUEGO DE REVISAR EL INSTRUMENTO:

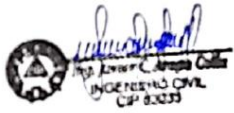
- PROCEDE SU APLICACIÓN

- DEBE CORRER


NOMBRE DEL ESPECIALISTA: *Ing. Javier C. Arapa Coila*

N° CIP: 83033

FIRMA Y SELLO:



Validación de Instrumento - experto 3.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS														
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL														
Tesis:		"Influencia del grafeno para mejorar la resistencia del concreto en un pavimento rígido en el distrito de Puno, 2022"													
Autores:		Bach. Milagros Gianela Mamani Vilca													
Fecha:		09/09/2022													
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible.													X	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación.											X			
4. Organización	Existe una organización lógica.												X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X		
6. Internacionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.											X			
APORTES Y/O SUGERENCIAS:															
PROMEDIO DE VALIDACIÓN:		92.5													
LUEGO DE REVISAR EL INSTRUMENTO:		☒													
- PROCEDE SU APLICACIÓN															
		NOMBRE DEL ESPECIALISTA: Ing. Julio C. Huisa Quispe N° CIP: 125499													



Julio C. Huisa Quispe
INGENIERO CIVIL
 CIP: 125499

ANEXO 5. Certificado de laboratorio



TRIPLE GEO S.R.L. **LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO**
 Calidad y Experiencia Geología - Geofísica - Geotecnia

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

PROYECTO : "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RÍGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO"
SOLICITANTE : BACHILLER. MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
CANTERA : CABANILLAS (PIEDRA CHANCADA) - (ARENA RIO CABANILLAS) JULIACA
UBICACIÓN : JULIACA
FECHA : 17 DE AGOSTO DEL 2022

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

	ASTM C1064 / C1064M - 17	Según AGI 211.1	
Temperatura Ambiente Prom. (°C)	14.90 °C		
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	15.80 °C	0.00 %
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	15.82 °C	ADICION 2 % DE GRAFENO
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	15.83 °C	ADICION 4 % DE GRAFENO
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	15.83 °C	ADICION 6 % DE GRAFENO
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	15.84 °C	ADICION 8 % DE GRAFENO

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

	ASTM C143 / C143M - 20	
slump o revinimiento	: 3.00 Pulg.	0.00 % ADICION
slump o revinimiento	: 2.96 Pulg.	ADICION 2 % DE GRAFENO
slump o revinimiento	: 2.94 Pulg.	ADICION 4 % DE GRAFENO
slump o revinimiento	: 2.90 Pulg.	ADICION 6 % DE GRAFENO
slump o revinimiento	: 2.90 Pulg.	ADICION 8 % DE GRAFENO

3. AIRE ATRAPADO

0.00 %	1.98
INCORPORACION DE 2% DE GRAFENO	1.96
INCORPORACION DE 4% GRAFENO	1.95
INCORPORACION DE 6% DE GRAFENO	1.92
INCORPORACION DE 8% DE GRAFENO	1.90

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante


 Elizabeth Ccopa Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

HRB VILLA DEL LAGO MZ - "C" LOTE 14 TEL 942225341 - 951810504



DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 280 \text{ Kg./cm.}^2$

PROYECTO : "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RÍGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO-2022"
SOLICITANTE : BACHILLER. MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
CANTERA : PIEDRA CHANCADA CABANILLAS - ARENA DE RIO CABANILLAS
UBICACIÓN : PUNO
FECHA : 15 DE AGOSTO DEL 2022

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 280 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días entonces la resistencia promedio $F'cr = 364 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

SE UTILIZARA EL CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO TIPO I

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: 3/4" (19.05mm)

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.59	2.57
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1520	1701
P.U. Suelto	1310	1568
% de Absorción	2.04	2.85
% de Humedad Natural	4.24	7.62
Modulo de Fineza	-	2.68

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

1. El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
2. Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nomir 3/4" (19.05mm)
3. Puesto que se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: 184 L/m³
4. Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: 6.0 %
5. Como se prevee que el concreto será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: 0.38
6. De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$(184 \text{ L/m}^3) / (0.38) = 484 \text{ Kg/m}^3$$

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO


Elizabeth Y. Copa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121350

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

7. De acuerdo al módulo de finiza del agregado fino = 2.66 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1520 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19 (5mm)) se recomienda el uso de 0.634 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.6344) * (1520) = 964 \text{ Kg/m}^3$$

8. Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación:

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= (184) / (1000)	= 0.184
Volúmen absoluto de cemento	= (484) / (2.95 * 1000)	= 0.164
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (964) / (2.59 * 1000)	= 0.373
Volúmen de aire atrapado	= (6.0) / (100)	= 0.060
Volúmen sub total	=	0.781

Volúmen absoluto de arena

Por tanto el peso requendo de arena seca será de: = (1.000 - 0.781) = 0.219 m³

$$(0.219) * (2.57) * 1000 = 564 \text{ Kg/m}^3$$

9. De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo (964) * (1.042427) = 1005 Kg
 Agregado Fino húmedo (564) * (1.0762) = 607 Kg

10. El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$184 - 964 * \left(\frac{4.24 - 2.04}{100} \right) - 564 * \left(\frac{7.62 - 2.85}{100} \right) = 136$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	484	1.00	484	1.00
Agua	184	0.38	136	0.28
Agreg. Grueso	964	1.99	1005	2.08
Agreg. Fino	564	1.17	607	1.25
Aire	6.0 %		6.0 %	

11.39 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento	:	42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	:	53.30 Kg.
Agregado grueso húmedo	:	88.22 Kg.
Agua efectiva	:	11.93 Kg.

 Elizabeth C. C. Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

VIA VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 1.20 p3 de Arena	1.2 p3 de Arena
- 2.38 p3 de Piedra chancada	2.4 p3 de Piedra chancada
- 12 Lt de Agua	12 Lt de Agua

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR TANDAS.
* Se debera de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LA BACHILLER.



LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

951810504



PROYECTO : "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RÍGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO -2022"
SOLICITANTE : BACHILLER. MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
CANTERA : PIEDRA CHANCADA CABANILLAS - ARENA DE RIO CABANILLAS
UBICACIÓN : PUNO
FECHA : 15 DE AGOSTO DEL 2022

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno <u>486.13</u>
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>500.00</u>
N° 8	50.92	10.18	10.18	89.82	Wc	-Peso del picnómetro con agua <u>1314.30</u>
N° 16	108.30	21.66	31.84	68.16	W	-Peso del Pic. + muestra + agua <u>1620.00</u>
N° 30	115.41	23.08	54.93	45.07	PESO ESPECÍFICO	
N° 50	106.48	21.30	76.22	23.78	Wc+B =	<u>1814</u> Wc+B-W = <u>194</u>
N° 100	81.15	16.23	92.45	7.55	Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{500.00}{1620.00 - 1620.00} = \underline{2.57} \text{ gr/cm}^3$
N° 200	36.14	7.23	99.68	0.32	ABSORCIÓN	
FONDO	1.60	0.32	100.00	0.00	B =	<u>500.00</u> B-A = <u>13.87</u>
SUMA	500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{13.87 \times 100}{500.00} = \underline{2.85} \%$
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
Mf = MODULO DE FINEZA					<u>2.66</u>	

PIEDRA CHANCADA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
2"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno <u>783.99</u>
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>800.00</u>
1"	0	0.00	0.00	100.00	Wc	-Peso del picnómetro con agua <u>1314.30</u>
3/4"	38	1.09	1.09	98.91	W	-Peso del Pic. + muestra + agua <u>1805.18</u>
1/2"	1132	32.34	33.43	66.57	PESO ESPECÍFICO	
3/8"	1068	30.51	63.94	36.06	Wc+B =	<u>2114</u> Wc+B-W = <u>309</u>
1/4"					Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{800.00}{1805.18 - 1805.18} = \underline{2.59} \text{ gr/cm}^3$
N° 4	1260	36.00	99.94	0.06	ABSORCIÓN	
FONDO	2.00	0.06	100.00	0.00	B =	<u>800.00</u> B-A = <u>16.01</u>
SUMA	3500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{16.01 \times 100}{800.00} = \underline{2.04} \%$
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.


Elizabeth Copca Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 121350

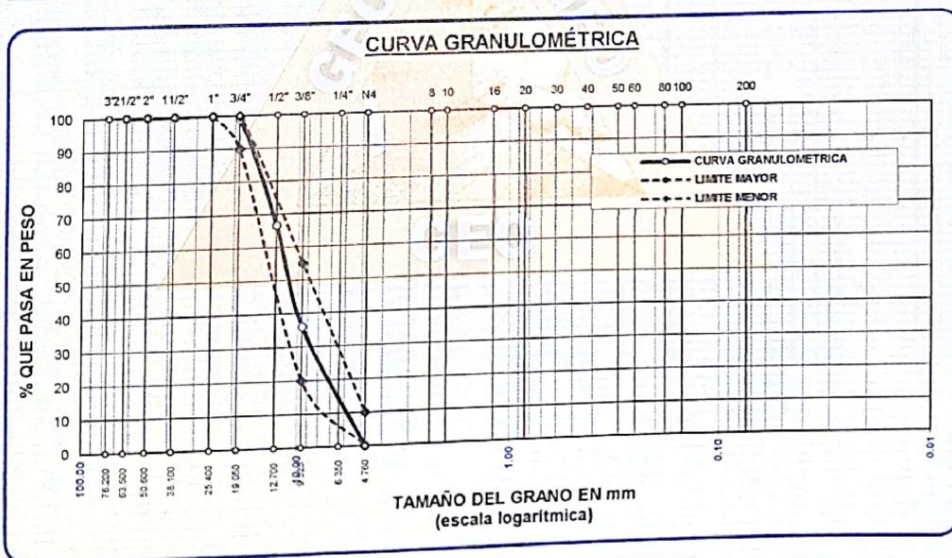


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO : "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RÍGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO -2022"
 SOLICITANTE : BACHILLER. MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
 CANTERA : PIEDRA CHANCADA Y ARENA CHANCADA - CABANILLAS
 UBICACIÓN : PUNO
 FECHA : 15 DE AGOSTO DEL 2022

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 3500 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4 " OBSERVACIONES:
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100 %	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	90 - 100 %	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	38.00	1.09	1.09	98.91		
1/2"	12.700	1132.00	32.34	33.43	66.57		
3/8"	9.525	1068.00	30.51	63.94	36.06		
1/4"	6.350					0 - 10 %	
No4	4.760	1260.00	36.00	99.94	0.06		
BASE	2.00		0.06	0.0	100.0		
TOTAL		3500.00	100.00				
% PERDIDA		0.06					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LA BACHILLER

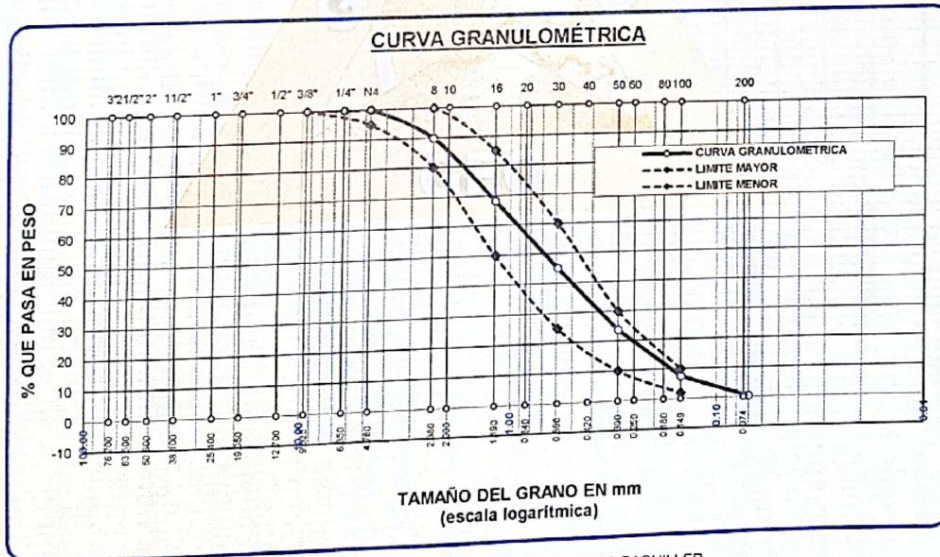


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO : "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RÍGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO -2022"
SOLICITANTE : BACHILLER, MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
CANTERA : PIEDRA CHANCADA CABANILLAS - ARENA DE RIO CABANILLAS
LIBICACIÓN : PLIND
FECHA : 15 DE AGOSTO DEL 2022

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 500 gr.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	80 - 100 %	Módulo de Fineza = 2.66
No8	2.380	50.92	10.18	10.18	89.82		
No10	2.000						
No16	1.190	108.30	21.66	31.84	68.16	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	115.41	23.08	54.93	45.07	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	106.48	21.30	76.22	23.78	10 - 30 %	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	81.15	16.23	92.45	7.55	2-10%	
No200	0.074	36.14	7.23	99.68	0.32		
BASE		1.60	0.32	100	0.00		
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA		0.32					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LA BACHILLER.

Elizabeth Coopa Gordillo
 Elizabeth Coopa Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 121350

951810504



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PROYECTO : " INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RIGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO - 2022"
SOLICITANTE : BACHILLER MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
CANTERA : PIEDRA CHANCADA CABANILLAS - ARENA DE RIO CABANILLAS
UBICACIÓN : PUNO
FECHA : 15 DE AGOSTO DEL 2022

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5944 gr	5944 gr	5944 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2112 cm ³	2112 cm ³	2112 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9305.00 gr	9286.00 gr	9178.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3361.00 gr	3342.00 gr	3234.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.591 gr/cm ³	1.582 gr/cm ³	1.531 gr/cm ³
PROMEDIO	1.568 gr/cm ³		

DENSIDAD MAXIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5944 gr	5944 gr	5944 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2112 cm ³	2112 cm ³	2112 cm ³
N° DE CAPAS	3	3	3
N° DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9605.00 gr	9503.00 gr	9498.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3661.00 gr	3559.00 gr	3554.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.734 gr/cm ³	1.685 gr/cm ³	1.683 gr/cm ³
PROMEDIO	1.701 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE


Elizabeth Copa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PROYECTO : " INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RIGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO - 2022"

SOLICITANTE : BACHILLER. MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA

CANTERA : PIEDRA CHANCADA CABANILLAS - ARENA DE RIO CABANILLAS

UBICACIÓN : PUNO

FECHA : 15 DE AGOSTO DEL 2022

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	6650 gr	6650 gr	6650 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3242 cm ³	3242 cm ³	3242 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	11020.00 gr	10839.00 gr	10836.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	4370.00 gr	4189.00 gr	4186.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.348 gr/cm ³	1.292 gr/cm ³	1.291 gr/cm ³
PROMEDIO	1.310 gr/cm ³		

DENSIDAD MAXIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	6650 gr	6650 gr	6650 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3242 cm ³	3242 cm ³	3242 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	11571.00 gr	11562.00 gr	11601.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	4921.00 gr	4912.00 gr	4951.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.518 gr/cm ³	1.515 gr/cm ³	1.527 gr/cm ³
PROMEDIO	1.520 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE


Elizabeth Ucopa Gordillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 121350

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

942225341 - 951810504



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

PROYECTO : " INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RIGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO - 2022"

SOLICITANTE : BACHILLER. MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA

CANTERA : PIEDRA CHANCADA CABANILLAS - ARENA DE RIO CABANILLAS

UBICACION : PUNO

FECHA : 15 DE AGOSTO DEL 2022

MUESTRA : ARENA	
N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	493.50
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	462.90
PESO DEL TARRO (gr.)	61.28
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	432.22
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	401.62
PESO DEL AGUA (gr.)	30.60
% HUMEDAD	7.62

MUESTRA : GRAVA	
N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	680.45
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	655.34
PESO DEL TARRO (gr.)	63.50
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	616.95
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	591.84
PESO DEL AGUA (gr.)	25.11
% HUMEDAD	4.24

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.


Elizabeth Ochoa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121358

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

**TRIPLE GEO**

Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

TESIS : "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RIGIDO EN EL DISTRITO DE FUNO"

SOLICITANTE : BACHILLER MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA

CANTERA : CABANILLAS (PIEDRA CHANCADA) - (ARENA RIO CABANILLAS) JULIACA

UBICACIÓN : JULIACA

FECHA : 25 DE AGOSTO DEL 2022

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	φ	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.16 x 30.0 cm	37430.00	15.16	180.5	207.37	280	17/08/2022	24/08/2022	7	74.06%
	MUESTRA PATRON									
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	38020.00	15.20	181.46	209.52	280	17/08/2022	24/08/2022	7	74.03%
	MUESTRA PATRON									
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm	337860.00	15.08	178.6	1891.71	280	17/08/2022	24/08/2022	7	675.61%
	MUESTRA PATRON									
4	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	40130.00	15.10	179.08	224.09	280	17/08/2022	24/08/2022	7	80.03%
	ADICION 2% DE GRAFENO									
5	BRIQUETA DE PRUEBA 15.11 x 30.0 cm	40260.00	15.11	179.32	224.51	280	17/08/2022	24/08/2022	7	80.16%
	ADICION 2% DE GRAFENO									
6	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm	40650.00	15.08	178.6	227.60	280	17/08/2022	24/08/2022	7	81.29%
	ADICION 2% DE GRAFENO									
7	BRIQUETA DE PRUEBA 15.11 x 30.0 cm	42960.00	15.11	179.32	239.57	280	17/08/2022	24/08/2022	7	85.56%
	ADICION 4% DE GRAFENO									
8	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	42630.00	15.10	179.08	238.05	280	17/08/2022	24/08/2022	7	85.02%
	ADICION 4% DE GRAFENO									
9	BRIQUETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm	42700.00	15.02	177.19	240.98	280	17/08/2022	24/08/2022	7	86.07%
	ADICION 4% DE GRAFENO									
10	BRIQUETA DE PRUEBA 15.18 x 30.0 cm	42290.00	15.18	180.98	233.67	280	18/08/2022	25/08/2022	7	83.45%
	ADICION 6% DE GRAFENO									
11	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm	42450.00	15.08	178.6	237.68	280	18/08/2022	25/08/2022	7	84.89%
	ADICION 6% DE GRAFENO									
12	BRIQUETA DE PRUEBA 15.03 x 30.0 cm	41980.00	15.03	177.42	236.61	280	18/08/2022	25/08/2022	7	84.50%
	ADICION 6% DE GRAFENO									
13	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	41930.00	15.20	181.46	231.07	280	18/08/2022	25/08/2022	7	82.53%
	ADICION 8% DE GRAFENO									
14	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	42090.00	15.20	181.46	231.95	280	18/08/2022	25/08/2022	7	82.64%
	ADICION 8% DE GRAFENO									
15	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm	40630.00	15.00	176.71	229.92	280	18/08/2022	25/08/2022	7	82.12%
	ADICION 8% DE GRAFENO									

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS Y PUESTAS EN LABORATORIO POR LA BACHILLER.

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504


Elizabeth Ccopa Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. 121350



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NTP 339.034

TESIS : "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RIGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO"
SOLICITANTE : BACHILLER. MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
CANTERA : CABANILLAS (PIEDRA CHANCADA) - (ARENA RIO CABANILLAS) JULIACA
UBICACIÓN : JULIACA
FECHA : 01 DE SETIEMBRE DEL 2022

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DÍAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm MUESTRA PATRON	43320.00	15.20	181.46	238.73	280	17/08/2022	31/08/2022	14	85.26%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm MUESTRA PATRON	43800.00	15.08	178.6	245.24	280	17/08/2022	31/08/2022	14	87.59%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.06 x 30.0 cm MUESTRA PATRON	42890.00	15.06	178.13	240.78	280	17/08/2022	31/08/2022	14	85.99%
4	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm ADICION 2% DE GRAFENO	46700.00	15.10	179.08	260.78	280	17/08/2022	31/08/2022	14	93.13%
5	BRIQUETA DE PRUEBA 15.14 x 30.0 cm ADICION 2% DE GRAFENO	47360.00	15.14	180.03	263.07	280	17/08/2022	31/08/2022	14	93.95%
6	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm ADICION 2% DE GRAFENO	46920.00	15.08	178.6	262.71	280	17/08/2022	31/08/2022	14	93.82%
7	BRIQUETA DE PRUEBA 15.03 x 30.0 cm ADICION 4% DE GRAFENO	49190.00	15.03	177.42	277.25	280	17/08/2022	31/08/2022	14	99.02%
8	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm ADICION 4% DE GRAFENO	48960.00	15.08	178.6	274.13	280	17/08/2022	31/08/2022	14	97.90%
9	BRIQUETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm ADICION 4% DE GRAFENO	49030.00	15.01	176.95	277.08	280	17/08/2022	31/08/2022	14	98.96%
10	BRIQUETA DE PRUEBA 15.12 x 30.0 cm ADICION 6% DE GRAFENO	44960.00	15.12	179.55	250.40	280	18/08/2022	1/09/2022	14	89.43%
11	BRIQUETA DE PRUEBA 15.04 x 30.0 cm ADICION 6% DE GRAFENO	44860.00	15.04	177.66	252.50	280	18/08/2022	1/09/2022	14	90.18%
12	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm ADICION 6% DE GRAFENO	45090.00	15.00	176.71	255.16	280	18/08/2022	1/09/2022	14	91.13%
13	BRIQUETA DE PRUEBA 15.16 x 30.0 cm ADICION 8% DE GRAFENO	43970.00	15.16	180.5	243.60	280	18/08/2022	1/09/2022	14	87.00%
14	BRIQUETA DE PRUEBA 15.11 x 30.0 cm ADICION 8% DE GRAFENO	44050.00	15.11	179.32	245.65	280	18/08/2022	1/09/2022	14	87.73%
15	BRIQUETA DE PRUEBA 15.04 x 30.0 cm ADICION 8% DE GRAFENO	44130.00	15.04	177.66	248.40	280	18/08/2022	1/09/2022	14	88.71%

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS Y PUESTAS EN LABORATORIO POR LA BACHILLER.

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504


Elizabeth Ccoya Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NTP 339.034

TESIS : "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RÍGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO"
SOLICITANTE : BACHILLER, MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
CANTERA : CABANILLAS (PIEDRA CHANCADA) - (ARENA RIO CABANILLAS) JULIACA
UBICACIÓN : JULIACA
FECHA : 15 DE SETIEMBRE DEL 2022

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DÍAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.16 x 30.0 cm	55620.00	15.16	180.5	308.14	280	17/08/2022	14/09/2022	28	110.05%
	MUESTRA PATRON									
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.04 x 30.0 cm	56080.00	15.04	177.66	315.66	280	17/08/2022	14/09/2022	28	112.74%
	MUESTRA PATRON									
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	55910.00	15.10	179.08	312.21	280	17/08/2022	14/09/2022	28	111.50%
	MUESTRA PATRON									
4	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm	57960.00	15.00	176.71	328.00	280	17/08/2022	14/09/2022	28	117.14%
	ADICION 2% DE GRAFENO									
5	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm	58910.00	15.08	178.6	329.84	280	17/08/2022	14/09/2022	28	117.80%
	ADICION 2% DE GRAFENO									
6	BRIQUETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm	59030.00	15.02	177.19	333.15	280	17/08/2022	14/09/2022	28	118.98%
	ADICION 2% DE GRAFENO									
7	BRIQUETA DE PRUEBA 15.14 x 30.0 cm	60680.00	15.14	180.03	337.05	280	17/08/2022	14/09/2022	28	120.38%
	ADICION 4% DE GRAFENO									
8	BRIQUETA DE PRUEBA 15.09 x 30.0 cm	60860.00	15.09	178.84	340.30	280	17/08/2022	14/09/2022	28	121.54%
	ADICION 4% DE GRAFENO									
9	BRIQUETA DE PRUEBA 15.19 x 30.0 cm	61050.00	15.19	181.22	336.88	280	17/08/2022	14/09/2022	28	120.32%
	ADICION 4% DE GRAFENO									
10	BRIQUETA DE PRUEBA 15.04 x 30.0 cm	56910.00	15.04	177.66	320.33	280	18/08/2022	15/09/2022	28	114.40%
	ADICION 6% DE GRAFENO									
11	BRIQUETA DE PRUEBA 15.12 x 30.0 cm	57390.00	15.12	179.55	319.63	280	18/08/2022	15/09/2022	28	114.15%
	ADICION 6% DE GRAFENO									
12	BRIQUETA DE PRUEBA 15.16 x 30.0 cm	56580.00	15.16	180.5	313.46	280	18/08/2022	15/09/2022	28	111.95%
	ADICION 6% DE GRAFENO									
13	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	55130.00	15.10	179.08	307.85	280	18/08/2022	15/09/2022	28	109.95%
	ADICION 8% DE GRAFENO									
14	BRIQUETA DE PRUEBA 15.15 x 30.0 cm	55960.00	15.15	180.27	310.42	280	18/08/2022	15/09/2022	28	110.87%
	ADICION 8% DE GRAFENO									
15	BRIQUETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm	54980.00	15.01	176.95	310.71	280	18/08/2022	15/09/2022	28	110.97%
	ADICION 8% DE GRAFENO									

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS Y PUESTAS EN LABORATORIO POR LA BACHILLER.

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



Elizabeth Ctoipa Gordillo
Elizabeth Ctoipa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121350



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN NORMA ASTM C - 78

PROYECTO : INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN UN PAVIMENTO RÍGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO
SOLICITANTE : BACHILLER, MILAGROS GIANELA MAMANI VILCA
CANTERA : CABANILLAS (PIEDRA CHANCADA) - (ARENA RIO CABANILLAS) JULIACA
UBICACIÓN : JULIACA
FECHA : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2022

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	DISTANCIAS			UBICACION DE LA FALLA	LECTURA CARGA MAXIMA(kg)	RESISTENCIA A A FLEXIÓN (Mr) kg/cm ²	RESISTENCIA A A FLEXIÓN (Mr) Mpa
					L cm	B cm	H cm				
1	VIGA DE PRUEBA SIN ADICION DE GRAFENO	17/08/2022	14/09/2022	28	45.00	15.03	15.02	TERCIO CENTRAL	1090	14.47	1.42
2	VIGA DE PRUEBA SIN ADICION DE GRAFENO	17/08/2022	14/09/2022	28	45.08	15.02	15.04	TERCIO CENTRAL	1100	14.60	1.43
3	VIGA DE PRUEBA SIN ADICION DE GRAFENO	17/08/2022	14/09/2022	28	45.02	15.03	15.02	TERCIO CENTRAL	1070	14.21	1.39
1	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 2%	17/08/2022	14/09/2022	28	45.01	15.00	15.03	TERCIO CENTRAL	1180	15.67	1.54
2	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 2%	17/08/2022	14/09/2022	28	45.02	15.01	15.00	TERCIO CENTRAL	1190	15.86	1.56
3	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 2%	17/08/2022	14/09/2022	28	45.05	15.02	15.00	TERCIO CENTRAL	1210	16.13	1.58
1	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 4%	17/08/2022	14/09/2022	28	45.00	15.03	15.01	TERCIO CENTRAL	1310	17.41	1.71
2	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 4%	17/08/2022	14/09/2022	28	45.08	15.02	15.04	TERCIO CENTRAL	1300	17.25	1.69
3	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 4%	17/08/2022	14/09/2022	28	45.01	15.03	15.02	TERCIO CENTRAL	1340	17.79	1.74
1	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 6%	18/08/2022	15/09/2022	28	45.01	15.00	15.03	TERCIO CENTRAL	1350	17.93	1.76
2	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 6%	18/08/2022	15/09/2022	28	45.00	15.03	15.01	TERCIO CENTRAL	1330	17.67	1.73
3	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 6%	18/08/2022	15/09/2022	28	45.08	15.05	15.04	TERCIO CENTRAL	1340	17.74	1.74
1	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 8%	18/08/2022	15/09/2022	28	45.02	15.03	15.00	TERCIO CENTRAL	1140	15.18	1.49
2	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 8%	18/08/2022	15/09/2022	28	45.00	15.03	15.02	TERCIO CENTRAL	1160	15.39	1.51
3	VIGA DE PRUEBA CON ADICION DE GRAFENO 8%	18/08/2022	15/09/2022	28	45.04	15.00	15.01	TERCIO CENTRAL	1110	14.79	1.45

OBSERVACIONES
 * LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LA BACHILLER


 Elizabeth Gcopa Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIR 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EN SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

ANEXO 6. Criticados de calibración



CALIBRATEC S.A.C.
LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA- LP - 059 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 3 de 3

10. Resultados de Medición

Medidor de Aire tipo Bourdon					
Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error de Indicación		de Histeresis (psi)
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.1	5.1	-0.1	0.0	0.0
10	10.1	10.1	-0.1	-0.3	-0.2
15	15.1	14.8	-0.2	-0.3	-0.1

Ensayo de Contenido de Aire (%)					
% De Aire	Indicación del Manómetro			Promedio	Error (%)
5.0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
10.0	10.20	10.00	10.00	10.07	0.07
15.0	15.20	15.20	15.20	15.20	0.20
20.0	20.30	20.20	20.20	20.23	0.23
30.0	30.30	30.30	30.30	30.30	0.30
50.0	50.35	50.35	50.35	50.35	0.35
100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
Error Máximo Permitido (EMP)					1.0 (%)

Nota 1.- El punto inicial se determinó en 100%, para obtener el cero.

11. Observaciones

- (*) Serie grabado en el instrumento.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La densidad en el lugar de calibración es de 1.184 kg/m³



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.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA- LP - 059 - 2022

Página 1 de 3

1. Expediente	01632-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO PUNO - PUNO - PUNO
4. Instrumento de Medición	OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)
Volumen	7.1 l
Marca	FORNEY
Modelo	LA-0316
Número de Serie	116
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Tipo de Indicación	Analógico
Alcance de indicación	100% a 0% (Contenido de aire) 0 a 15 psi
5. Fecha de Calibración	2022-05-14

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).

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.

CALIBRATEC 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.

Fecha de Emisión

2022-05-14

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LT - 023 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	14.5 °C	14.7 °C
Humedad Relativa	35 %	35 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o informe de calibración
SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0363
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 023 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	0219-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H136
Número de Serie	0127
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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).

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.

CALIBRATEC 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.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-02-04

Fecha de Emisión
2022-02-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello



MÁNUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
📌 CALIBRATEC SAC



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

**INFORME DE VERIFICACIÓN
CA - IV - 0134 - 2021**

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	<p>Este informe de verificación 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).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC 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.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designacion	No. 4 4.75 mm	
Marca	SOIL TEST, INC	
Número de serie	437706	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-08-16


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
📌 CALIBRATEC SAC

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0137 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	Este informe de verificación 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	TRIPLE GEO E.I.R.L.	Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	CALIBRATEC 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.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Diametro	8 pulgadas	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
Designación	3/4 in 19 mm	
Marca	GRAN TEST	
Número de serie	NO INDICA	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	IV-0137	
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0136 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	Este informe de verificación 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). Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. CALIBRATEC 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 informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designación	1/2 in 12.5 mm	
Marca	SOIL TEST, INC	
Número de serie	216922	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión
2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0135 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	<p>Este informe de verificación 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).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC 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 aqui declarados.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designación	3/8 in 9.5 mm	
Marca	SOIL TEST, INC	
Número de serie	228192	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@calibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0138 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	Este informe de verificación 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	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designación	1,00 in 25 mm	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Marca	SOIL TEST, INC	
Número de serie	NO INDICA	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	IV-138	
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
		El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

1. Expediente 1595-2021

2. Solicitante TRIPLE GEO E.I.R.L.

3. Dirección MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO -
PUNO - PUNO - PUNO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 200
75 µm

Marca FORNEY

Número de serie NO INDICA

Procedencia U.S.A.

Identificación IV-0125

5. Fecha de Verificación 2021-08-16

Este informe de verificación 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).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC 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 informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LM - 0231 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	21.3 °C	21.5 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						
2.0	2.0	40	10	10	2.0	40	10	10	100
100.0	100.0	60	-10	-10	100.0	50	0	0	100
300.0	300.0	50	0	0	300.0	60	-10	-10	100
500.0	500.0	40	10	10	500.0	50	0	0	200
1000.0	1000.0	50	0	0	1000.0	60	-10	-10	200
2000.0	2000.0	60	-10	-10	2000.0	40	10	10	300
3000.0	3000.0	50	0	0	3000.0	50	0	0	300
4000.0	3999.9	20	-70	-70	4000.0	40	10	10	300
5000.0	4999.9	30	-80	-80	5000.0	60	-10	-10	300
6000.0	5999.9	30	-80	-80	5999.9	30	-80	-80	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.

l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E: Error encontrado

E₀: Error en cero.

E_c: Error corregido.



Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.003499 \text{ g}^2 + 0.000000000 \text{ g}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000120 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza 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.

Fin del documento

913028621 - 913028622

913028623 - 913028624

ventas@perutest.com.pe

w w.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima

SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 015 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0105-2022	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	TRIPLE GEO EIRL	
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO PUNO PUNO	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	Los resultados son validos 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.
Capacidad	120000 kgf	
Marca	PERUTEST	CALIBRATEC 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.
Modelo	PC-120	
Número de Serie	1080	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIGH WEIGHT	
Modelo	315-XSP	
Número de Serie	1080	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-01-10	

Fecha de Emisión

2022-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ABAGA TORRES

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 039 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	0249-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	620 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.01 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	NV622ZH
Número de Serie	8342157621
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-31

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).

Los resultados son validos 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.

CALIBRATEC 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.

Fecha de Emisión

2022-01-31

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0126 - 2021

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	Este informe de verificación 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	TRIPLE GEO E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	CALIBRATEC 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.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Diametro	8 pulgadas	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
Designación	No. 100 150 µm	
Marca	SOILTEST, INC.	
Número de serie	205549	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☑ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☑ ventascalibratec@gmail.com
☑ CALIBRATEC SAC

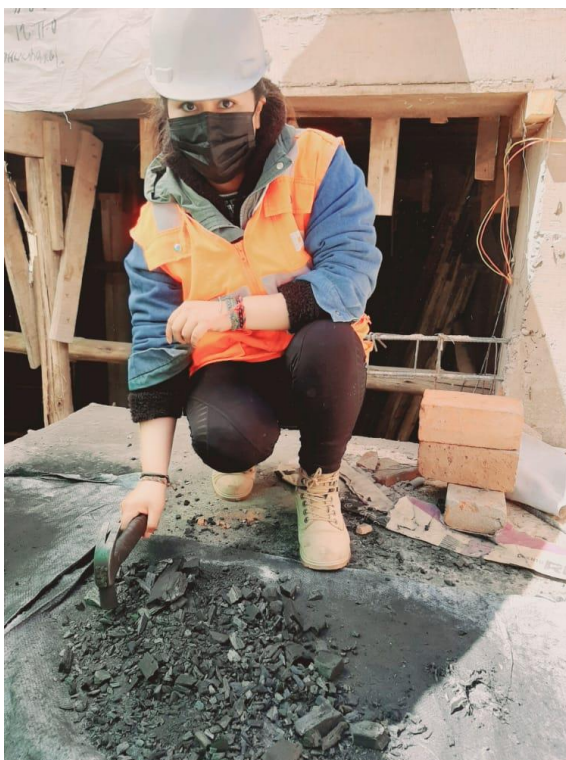
ANEXO 7. Panel fotográfico



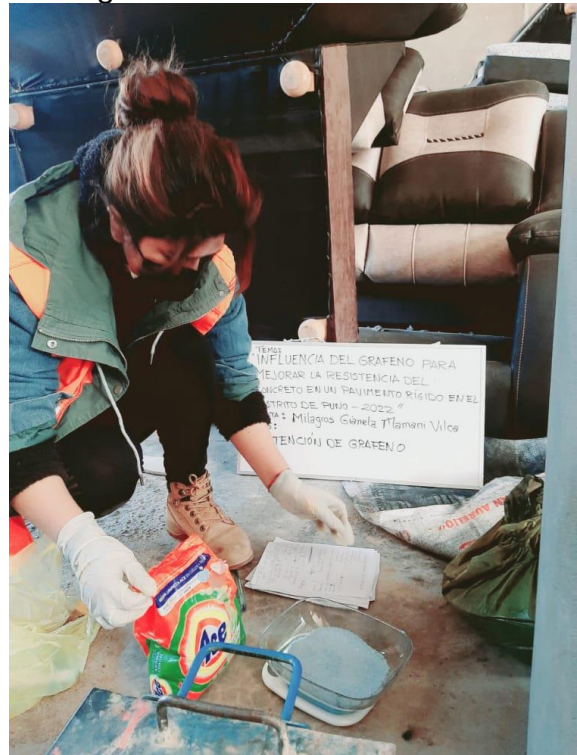
Fotografía 1. Trituración para grafeno.



Fotografía 2. Proceso de trituración.



Fotografía 3. Inicio de trituración.



Fotografía 4. Combinación para grafeno.



Fotografía 5. Recolección de agregado grueso.



Fotografía 6. Recolección de agregado fino.



Fotografía 7. Ensayo de densidad de agregado grueso.



Fotografía 8. Ensayo de densidad de agregado fino.



Fotografía 9. Mezclado de concreto.



Fotografía 10. Ensayo de densidad



Fotografía 11. Finalización de ensayo de concreto.



Fotografía 12. Toma de temperatura en el concreto.



Fotografía 13. Elaboración de briquetas de concreto.



Fotografía 14. Proceso de elaboración de briquetas.



Fotografía 15. Elaboración de ensayos en el laboratorio.



Fotografía 16. Elaboracion de ensayo de granulometria.



Fotografía 17. Agitando los tamices.



Fotografía 18. Preparación para ensayo de rotura de briquetas.



Fotografía 19. Ensayo de rotura de briquetas.



Fotografía 20. Muestras para ensayo a flexión.

ANEXO 8. Curriculum vitae de especialistas

CURRICULUM VITAE DOCUMENTADO DE ESPECIALISTA 02

I. DATOS PERSONALES.

NOMBRES : **JULIO CESAR**
APELLIDOS : **HUISA QUISPE**
EDAD : 44 años
ESTADO CIVIL : SOLTERO
D.N.I. : 01327594
RUC. : 10013275942
DIRECCION : Jr. Copacabana # 351 - Puno
TELEFONO : **Fijo: 051 620842**
: **CEL. 951 612020** 
: **CEL. 948261767** 
CORREO ELECTRÓNICO : juliohuisaq@hotmail.com
LUGAR DE RESIDENCIA : Jirón Copacabana N° 351 - PUNO
Registro del C.I.P. : **125499**

II. ESTUDIOS REALIZADOS.

ESTUDIOS SUPERIORES:

- UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ DE JULIACA.
Título Profesional de: Ingeniero Civil.
Reg. CIP N° 125499
- UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ DE JULIACA.
Grado: Bachiller en Ingeniería Civil.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.
Grado: Bachiller en Ciencias de la Ingeniería Topográfica y Agrimensura.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
Título Profesional de: Ingeniero Topógrafo y Agrimensor.
Reg. CIP N° 125499

III. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

- Centro de Cómputo e Informática de la Universidad Nacional del Altiplano.

- Capacitado en la Ocupación de *Técnico Operador de Computadoras*.
- Constancia de Capacitación en los Cursos de Diseño Asistido por Computadora – C.A.D. otorgado por el Centro de Cómputo e Informática de la UNA – Puno.
- Instituto de Idiomas de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez – Puno. Certificado por haber aprobado el curso de Inglés Básico con una duración de 120 horas académicas.
- Instituto de Informática de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez – Puno. Certificado por haber aprobado el Curso de Ms. Excel, Autocad I, S-10 Costos y Presupuestos, Sap-2013.

IV. CONOCIMIENTO EN COMPUTACIÓN.




- Procesador de Texto : Microsoft Word
- Hojas de Cálculo : Microsoft Excel
- Programación en obras : Microsoft project.
- Base de Datos : Visual Fox Pro
- Graficadores : Corel Draw, AutoCAD
- Internet Explorer
- Software de ingeniería: S10 2003, Autocad land.
: AutoCAD Civil 3D.

CURRICULUM VITAE DOCUMENTADO

1.- DATOS PERSONALES

♣ NOMBRES	: YESSICA CONSUELO
♣ APELLIDOS	: FLORES ANGLES
♣ PROFESION	: Ingeniero Civil
♣ CIP	: 134435
♣ D. N. I.	: 41612622
♣ LIBRETA MILITAR	: 3104828821
♣ DOMICILIO	: Urb. Villa del Lago D-16
♣ TELEFONO	: 976764549
♣ LUGAR DE NACIMIENTO	: Puno – Puno - Puno
♣ FECHA DE NACIMIENTO	: 26 de Noviembre de 1983
♣ CORREO ELECTRONICO	: yeca_95@hotmail.com

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

 PRIMARIOS	: Institución Educativa Particular“ Villa Fátima “Puno
 SECUNDARIA	: Institución Educativa Nacional “Santa Rosa” – Puno.
 ESTUDIOS SUPERIORES	: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez

Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

3.- GRADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:

- ⚔ Grado académico de Bachiller en Ingeniería Civil. Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.
- ⚔ Ingeniero Civil
- ⚔ Miembro Ordinario de la Orden Colegio de Ingenieros del Perú

4.- CERTIFICADOS Y CONSTANCIAS:

 **CERTIFICADO** : “Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones”.

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : “Curso Taller: Sistema de Topografía Automatizada – Universidad

Andina Néstor Cáceres Velásquez Sede Puno”.

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : “III Congreso Internacional y XV Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil Universidad Nacional del Altiplano

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Seminario Nacional de Tecnologías Aplicadas en Infraestructura

Vial _ Municipalidad de Puno-Colegio de Ingenieros del Perú- Consejo Departamental de Puno.

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : IV Seminario Nacional Minería y Medio Ambiente “Procesos de Participación Ciudadana en Minería”

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : “Cursos de: Ms Project – Autocad – Ms Excel – S-10 Costos y Presupuestos” Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez Sede Puno”

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Curso Ingles Básico Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez Sede Puno”

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Curso Especial: “Programación de Obras” con el software Microsoft Project.

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Curso Especial: “AutoCAD LAND”.

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Curso Internacional: “Diseño de Pavimentos y Estabilización de Suelos”

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Planificación, Programación y Control de Ejecución de Proyectos

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : II Seminario Nacional: “Tecnologías Aplicadas en Obras Civil”

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Seminario “Actividad Administrativa Vinculada A Las Funciones

Notariales Y Registral Con Impacto En El Desarrollo Económico Y Social Del País“

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Curso Especializado: “Diseño de Pavimentos Nuevos y Rehabilitaciones

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Curso de Actualización Profesional: “Residente de Obras Publicas”

PARTICIPACIÓN : Asistente

✎ **CERTIFICADO** : Seminario de Actualización Profesional “Aplicaciones Y Controles De Calidad En Los Procesos De Contrucciones Y Mantenimiento Vial“

PARTICIPACIÓN : Asistente.

✎ **CERTIFICADO** : Ciclo de Conferencias “Tecnología de Asfaltos para Pavimentos y

Gestión Ambiental“

PARTICIPACIÓN : Asistente.

✎ **CERTIFICADO** : Documentación de la Auditoria Gubernamental

PARTICIPACIÓN : Asistente.

✎ **CERTIFICADO** : Gestión de Obras Públicas por Contrata

PARTICIPACIÓN : Asistente.

✎ **CERTIFICADO** : Infobras en el Plan de Incentivos 2015 – Metas 21 y 30

PARTICIPACIÓN : Asistente.

5.- ACTIVIDAD LABORAL PRE- PROFESIONAL:

⊕ **OBRA** : “PAVIMENTACION DE LA VIA JIRON PEDRO VILCAPAZA

DE LA CIUDAD DE PUNO”.

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno
CARGO : Practicante.
DURACION : 3 Meses.

⊕ **OBRA** : **“CONCESIÓN DEL TRAMO VIAL AZANGARO – INAMBARI DEL PROYECTO CORREDOR VIAL INTEROCEÁNICO SUR PERÚ – BRASIL”.**

ENTIDAD : ICEM CG – E.I.R.L.
CARGO : Practicante
DURACION : 3 Meses.

6.- EXPERIENCIA LABORAL:

◆ **OBRA** : **SISTEMA DE AGUA POTABLE – SECTOR PAMPA YANAMAYO**

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Alto Inambari
CARGO : Asistente Técnico
DURACION : 3 Meses

◆ **ENTIDAD** : **GOBIERNO REGIONAL PUNO**

CARGO : Asistente de Supervisión
DURACION : 5 Meses – 2009

◆ **ENTIDAD** : **GOBIERNO REGIONAL PUNO**

CARGO : Asistente de Supervisión
DURACION : 12 Meses - 2010

◆ **OBRA** : **CONSTRUCCION DEL TERCER NIVEL DEL PALACIO**

MUNICIPAL

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Santa Rosa Masocruz
CARGO : Asistente Técnico
DURACION : 3 Meses

◆ **OBRA** : **CONSTRUCCION DE PISTAS, VEREDAS Y AREAS VERDES EN**

LAS CALLES 4, 5 Y 10 AUPIS VILLA DEL LAGO

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno

CARGO : Asistente Técnico

DURACION : 3 Meses

◆ **OBRA : MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS DEL
JIRON**

BOLOGNESI DE LA CIUDAD DE ILAVE, PROVINCIA DEL COLLAO – PUNO

ENTIDAD : Municipalidad Provincial del Collao Ilave

CARGO : Especialista en Suelos y Pavimentos

DURACION : 3 Meses

◆ **OBRA : MEJORAMIENTO DE LAS ALCANTARILLAS DE
LAS**

**PRINCIPALES VIAS DE ACCESO DEL MARGEN DERECHO DEL DISTRITO DE
LAMPA**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Lampa

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 3 Meses

◆ **OBRA : CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS EN EL
JIRON SAN**

MARTIN, DEL BARRIO SAN MARTIN – PUNO

ENTIDAD : Municipalidad Provincial Puno

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 3 Meses

◆ **OBRA : INSTALACION DEL SALON DE USOS MULTIPLES
EN EL**

CENTRO POBLADO DE CHANCACHI – DISTRITO DE ACORA – PUNO - PUNO

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Acora

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 3 Meses

◆ **OBRA : CONSTRUCCION DEL SISTEMA AGUA POTABLE
INSTALACION DE LETRINAS EN LA COMUNIDAD DE HUINIHUI DEL DISTRITO
DE HUANCANE PROVINCIA DE HUANCANE**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Huancané

CARGO : Supervisor de Obra

◆ **OBRA : CREACION DE PISTAS, VEREDAS EN EL JIRON SAMUEL**

BENAVIDES DEL BARRIO SANTA BARBARA, DEL DISTRITO DE YUNGUYO, PROVINCIA DE YUNGUYO - PUNO

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Yunguyo

CARGO : Residente de Obra

◆ **OBRA : CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS JIRON RAMON**

CASTILLA CUADRAS 7 AL 12 DEL DISTRITO DE ILAVE, DE EL COLLAO - PUNO

ENTIDAD : Municipalidad Provincial del Collao - Ilave

CARGO : Residente de Obra

◆ **OBRA : CONSTRUCCION DEL PUENTE CARROZABLE JATUN AYLLU**

DEL CENTRO POBLADO DE JATUN AYLLU, DISTRITO DE OCUVIRI - LAMPA- PUNO

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Ocuvi – Lampa - Puno

CARGO : Supervisor de Obra

◆ **OBRA : CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS EN EL JIRON**

ALBERTO BARREDA CUENTAS Y CALLES CONEXAS DE LA URBANIZACION E LA UNA PUNO CIUDAD DE PUNO PROVINCIA DE PUNO - PUNO

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 4.5 Meses

◆ **OBRA : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO DE QUISHUARANI II ETAPA CONSTRUCCION DEL CANAL PRINCIPAL Y LATERALES, DISTRITO DE OCUVIRI, MELGAR, PUNO**

ENTIDAD : Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca - PELT

CARGO : Auditor Especial

DURACION : 3 Meses

◆ **OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE COMERCIALIZACION EN EL MERCADO DE ABASTOS SAN FRANCISCO DE LA CIUDAD DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO- PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 4 Meses

◆ **OBRA : CREACION DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL DE USOS MULTIPLES DEL CENTRO POBLADO DE CHACOCOLLO, DISTRITO DE KELLUYO – CHUCUITO - PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kelluyo

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 2 Meses

◆ **OBRA : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL PALACIO MUNICIPAL Y LA PRESTACION DE SERVICIOS PUBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALLPATA, DISTRITO DE PALLPATA – ESPINAR**

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Pallpata

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 2 Meses

◆ **OBRA : CONTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS DEL JIRON CARLOS DREYER DE LA CIUDAD DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO - PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno – OCI

CARGO : Auditor Especialista

DURACION : 4 Meses

◆ **OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO VIAL EN EL BARRIO JOSE ANTONIO ENCINAS Y 28 DE JULIO DE LA CIUDAD DE PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno – OCI

CARGO : Auditor Especialista (Acreditación de Equipo de Visita de Control

al Proceso de Ejecución de Obras por Administración Directa)

◆ **OBRA : INSTALACION DEL PUENTE CARROZABLE DE LA COMUNIDAD DE SAN JUAN DE QUEARAYA DEL DISTRITO DE MAÑAZO – PUNO - PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Mañazo

CARGO : Supervisor de Obra

DURACION : 3 Meses

◆ **ENTIDAD : GOBIERNO REGIONAL PUNO**

CARGO : COORDINADOR DE GERENCIA REGIONAL DE
INFRAESTRUCTURA

DURACION : 7 Meses

◆ **OBRA : CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA EN LA
COMUNIDAD JOVEN SAN JUAN DE ARACACHI DISTRITO DE KELLUYO –
CHUCUITO - PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kelluyo

CARGO : Supervisor de Obra

DURACION : 3 Meses

◆ **OBRA : CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA EN LA
COMUNIDAD DE MAYCU PHUJU DISTRITO DE KELLUYO – CHUCUITO -
PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kelluyo

CARGO : Supervisor de Obra

DURACION : 3 Meses

◆ **ENTIDAD : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO – ORGANO DE
CONTROL INSTITUCIONAL (OCI)**

CARGO : Evaluador – Especialista comisión de Auditoria a los Estado
Financieros y Presupuestarios de la Municipalidad Provincial de Puno.

DURACION : 1.5 Meses

◆ **ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARCOLLA**

CARGO : Sub Gerente de Infraestructura y Desarrollo Urbano Rural

DURACION : 7 Meses

◆ **OBRA : MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL SERVICIO VIAL
URBANO, EN EL JIRON SALVERRY CUADRA I, PASAJE SOLORZANO
CASTILLO Y JIRON HUASCARAN DE LA CIUDAD DE PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 3 Meses

❖ **OBRA : CREACION DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA EN EL SECTOR ANGEL CARATA C.C. CARATA DISTRITO DE COATA – PROVINCIA DE PUNO - PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 3.5 Meses

❖ **OBRA : ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO DE CANALES DE RIEGO Y DRENES BAJO LA MODALIDAD DE NUCLEOS EJECUTORES CABANILLA PRIMERO.**

ENTIDAD : Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca - Puno

CARGO : Supervisor

DURACION : 3 Meses

❖ **OBRA : LIMPIEZA, MANTENIMIENTO, SEÑALIZACION Y DESINFECCION DEL PARQUE DANIEL ALCIDES CARRION Y CALLES ALEDAÑAS DE LA CIUDAD DE PUNO-PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno – PROGRAMA TRABAJA PERU

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 3 Meses

❖ **OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL MERCADO DE ABASTOS EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO DEL DISTRITO DE PUNO-PUNO**

ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Puno

CARGO : Residente de Obra

DURACION : 5 Meses

7.- OTROS:

❖ **CARTA DE FELICITACION**

ENTIDAD : Gobierno Regional Puno

❖ **CONFORMACION DEL COMITÉ ESPECIAL DEL PROCEOS DE SELECCIÓN POR CONCURSO PÚBLICO PARA LA SUPERVISION DE LA OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. PE R3S (SANTA ROSA) NUÑO A – MACUSANI – EMP R. PE – 34B**

ENTIDAD : Gobierno Regional Puno

❖ **DOCUMENTO DE FELICITACION Y RECONOCIMIENTO**

ENTIDAD : Gobierno Regional Puno

- ❖ DESIGNACION DE PERITO PARA EFECTUAR PERICIAS

ENTIDAD : Municipalidad Provincial Lampa

- ❖ MIEMBRO DEL COMITÉ DE RECEPCION DE LA OBRA: MANTENIMIENTO PERIODICO DEL CAMINO VECINAL DESVIO TOCROYO - OCUVIRI

ENTIDAD : Instituto Vial Provincial Lampa

- ❖ ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO (005ET – A), COMO ING IMPACTO AMBIENTAL DE LA OBRA: CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DESVIO VILQUECHICO – COJATA – SINA – YANAHUAYA (PUENTE JUCHUY CCASA DE 40 METROS DE LUZ)

ENTIDAD: Gobierno Regional Puno

- ❖ ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE Y LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO PARA LOS CENTROS POBLADOS Y ANEXOS DEL DISTRITO DE OCUVIRI – LAMPA – PUNO con código SNIP 196252.

ENTIDAD: Empresa Aguilar Asesores Consultores Ejecutores Contratistas Generales S.A.C.

- ❖ ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO – INGENIERO EN IMPACTO AMBIENTAL DE LA OBRA: “CONSTRUCCION MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DESVIO VILQUECHICO – COJATA – SINA – YANAHUAYA (PUENTE JUCHUY CCASA de 40 m)

ENTIDAD: Gobierno Regional Puno.

- ❖ MIEMBRO DEL COMITÉ DE SELECCIÓN ENCARGADO DE CONDUCIR EL PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACION SIMPLIFICADA 04-2018 PARA LA CONTRATACION DEL SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA IES. CESRA VALLEJO DEL CENTRO POBLADO SANTA BARBARA DE MORO DISTRITO DE PAUCARCOLLA – PUNO – PUNO”

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Paucarcolla.

- ❖ MIEMBRO DEL COMITÉ DE SELECCIÓN ENCARGADO DE CONDUCIR EL PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACION SIMPLIFICADA 03-2018 PARA LA

CONTRATACION DEL SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA IEP. 70022COLLANA I, IEP. 70053 YANICO Y LA IEP. 70061 COLLANA II DISTRITO DE PAUCARCOLLA – PUNO – PUNO"

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Paucarcolla.

❖ INTEGRANTE DE LA COMISION MULTIANUAL AÑO FISCAL 2019

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Paucarcolla.

❖ INTEGRANTE DE LA COMISION ESPECIAL DEL GRUPO DE TRABAJO DE TRANSFERENCIA DE GESTION ADMINISTRATIVA

ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Paucarcolla.

CURRICULUM VITAE NO DOCUMENTADO

I. DATOS GENERALES:

Nombres Y Apellidos : Javier Constantino Arapa Coila

DNI. : 01287072

Dirección : Jr. Lampa N° 476

Celular : 946621360

E-Mail : minecivil@hotmail.com

: javierarapacoila@hotmail.com

RUC : 10012870723

N° de Colegiatura (CIP) : 83033

II. ESTUDIOS REALIZADOS:

Educación Primaria : CEP. 71001 Puno

Educación Secundaria : Gran Unidad Escolar San Carlos Puno

Educación Superior : Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez

Educación Superior : Universidad Nacional del altiplano

III. TITULO Y GRADOS:

1. Ingeniero Civil
2. Bachiller en Ingeniería Civil
3. Título en ingeniería de minas
4. Bachiller en ingeniería de minas

IV POST GRADOS, MAESTRIAS, DIPLOMADOS

1. Diplomado de especialización "INFRAESTRUCTURA VIAL Con Aplicación en Carreteras , Puentes , túneles y vías urbanas"

V. EDUCACIÓN TÉCNICA:

1. Técnico operador de computadoras
2. Técnico en diseño gráfico Cad.

VI. EXPERIENCIA DE TRABAJO PROFESIONAL

1. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

a) PERIODO EN MESES : Del 16/11/2021 al 30/06/2022 (7.5 meses)

b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Puno

c) CARGO : Supervisor de Obra.

d) OBRA : “Construcción de pistas veredas y canalización en los jirones Miguel de Cervantes Saavedra cuadras 1 y 2, sagrado corazón de Jesús cuadra 1 y ´pasaje limbani cuadras 1, 2, y 3 del barrio 4 de noviembre de la ciudad de puno. Provincia de Puno - Puno”

2. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

a) PERIODO EN MESES : Del 15/12/2021 al 28/02/2022 (2.5 meses)

b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Puno

c) CARGO : Supervisor de Obra.

d) OBRA : “Construcción de pistas en la urbanización el mirador centro poblado de alto puno, provincia de puno-puno.”

3. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHACANI - LARAQUERI

a) PERIODO EN MESES : Del 01/06/2021 al 30/08/2021 (3.0 meses)

b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Pichacani

c) CARGO : Supervisor de Obra.

d) OBRA : “Mejoramiento del servicio educativo con la construcción de 02 aulaS para la IEP N° 70126 en el centro poblado de huarijuyo del distrito de pichacani – provincia de puno-departamento de Puno.

4. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

a) PERIODO EN MESES : Del 11/09/2019 al 31/01/2020 (4 meses 21 días)

b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Puno

c) CARGO : Supervisor de Obra.

d) OBRA : “Creación del servicio de infraestructura deportiva en el Sector Ángel Carata C.C. Carata, distrito de Coata- Provincia de Puno-Departamento de Puno”

5. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

a) PERIODO EN MESES : Del 21/01/2019 al 31/05/2019 (4.0 meses, 10 días)

b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Puno

c) CARGO : Supervisor de Obra.

- d) OBRA : “Mejoramiento de la infraestructura vial en el barrio chacarilla alta de la ciudad de puno
6. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHACANI - LARAQUERI
- a) PERIODO EN MESES : Del 01/09/2020 al 29/12/2020 (4.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Pichacani
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal del jirón Puno cuadras 3 y 4 de la localidad de laraqueri distrito de pichacani – provincia de Puno – departamento de Puno.
7. SOCIEDAD DE BENEFICIENCIA PUBLICA DE SAN ROMAN - JULIACA
- a) PERIODO EN MESES : Del 07/08/2018 al 17/08/2018 (10 DIAS)
- b) EMPLEADOR : Sociedad de beneficiencia publica de San Roman – Juliaca.
- c) CARGO : Proyectista.
- d) OBRA : construcción de 200 nichos adultos en el cementerio la capilla de Juliaca
8. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE YUNGUYO
- a) PERIODO EN MESES : Del 15/01/2018 al 14/04/2018 (3.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Yunguyo.
- c) CARGO : Residente de obra.
- d) OBRA : Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal adyacentes de la plaza del C.P. de Sanquira, distrito de Yunguyo, provincia de Yunguyo-Puno.
9. CONSORCIO VIRGEN DE CHAPI
- a) PERIODO EN MESES : Del 14/11/2016 al 28/02/2017 (3.5 meses)
- b) EMPLEADOR : Consorcio Virgen de Chapi
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Mejoramiento de Infraestructura vial y peatonal de los jirones Arequipa y Moquegua de Ayaviri, Provincia de Melgar –Puno – II Etapa
10. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MELGAR

- a) PERIODO EN MESES : Del 16/02/2016 al 14/06/2016 (4.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Melgar.
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : Mejoramiento de la transitabilidad vehicular en los Jirones Antonio Encinas cuadras (1,2 y 3) y jr. Mariano Melgar cuadras (2 y 3) del Barrio Mariano Melgar Provincia de Melgar – Puno.

11. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

- a) PERIODO EN MESES : Del 15/02/2016 al 13/05/2016 (3.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Puno
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : Mejoramiento del jr. Juan Pablo II cuadras 2 y 3 del Barrio Mañazo de la ciudad de Puno distrito de Puno.

12. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MAÑAZO

- a) PERIODO EN MESES : Del 02/12/2015 al 02/03/2016 (3.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Mañazo
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : Mejoramiento de la plaza principal del centro poblado de Charamaya del distrito de Mañazo Provincia de Puno-Puno.

13. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE YUNGUYO

- a) PERIODO EN MESES : Del 03/07/2015 al 14/09/2015 (2.5 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de yunguyo
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : Creación de pistas y veredas en el jirón progreso de la Ciudad de yunguyo , distrito de Yunguyo, provincia de Yunguyo - Puno.

14. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MAÑAZO

- a) PERIODO EN MESES : Del 06/04/2015 al 06/06/2015 (2.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Mañazo
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : Construcción del local artesanal de discapacitados

Santiago Apóstol del barrio 8 de diciembre distrito de
Mañazo – Provincia de Puno-Puno.

15. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACULLANI

- a) PERIODO EN MESES : Del 20/11/2014 al 20/01/2015 (2.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Huacullani
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : Mejoramiento de los servicios educativos de la I.E.P.
702390 de Ancomarca, distrito de Huacullani-
Chucuito-puno

16. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACULLANI

- a) PERIODO EN MESES : Del 20/11/2014 al 20/01/2015 (2.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Huacullani
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Instalacion del servicio de comercialización de
Productos de primera necesidad Wilaccotaña en la
Comunidad de Lacahaqui II etapa, distrito de
Huacullani - Chucuito-Puno

17. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACULLANI

- a) PERIODO EN MESES : Del 21//09/2014 al 05/10/2014 (0.5
meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Huacullani
- c) CARGO : proyectista.
- d) OBRA : Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal
En los jirones Perú e Inca Garcilazo de la Vega, en la
Localidad de Huacullani, distrito de Huacullani –
Chucuito - Puno

18. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACULLANI

- a) PERIODO EN MESES : Del 03/09/2014 al 03/11/2014 (2.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Huacullani
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Mejoramiento del servicio educativo de la I.E.P.
70707 de la comunidad de Laca Laca, distrito de
Huacullani - Chucuito-puno

19. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACULLANI

- a) PERIODO EN MESES : Del 26/08/2014 al 30/11/2014 (3.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Huacullani
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : Creación del local comunal multiusos en el centro Poblado de Callaza, distrito de Huacullani – Chucuito – Puno

20. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIACA

- a) PERIODO EN MESES : Del 01/06/2014 al 31/08/2014 (3.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Quiaca
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : construcción de 02 aulas y 01 sala de computo de la I.E.P. Quiaca del distrito de Quiaca-Sandia-Puno

21. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIACA

- a) PERIODO EN MESES : Del 01/04/2014 al 31/05/2014 (2.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Quiaca
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : mantenimiento de vías de acceso al distrito de Quiaca- Carretera Apacheta –Quiaca-Sandia-Puno

22. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIACA

- a) PERIODO EN MESES : Del 01/02/2014 al 31/03/2014 (2.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Quiaca
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : mantenimiento de vías de acceso al distrito de quiaca- Carretera Phoquera Grande-Phoquera Chico – Quiaca-Sandia-Puno.

23. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO – COMITÉ DE GESTION

- a) PERIODO EN MESES : Del 03/04/2013 al 25/11/2013(6.5 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Puno
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Construcción de pistas veredas y graderíos en el Jr. Antonio machado y pasajes Atalaya y Catari del Barrio

Huascar-Puno

24. PROGRAMA TRABAJA PERU

- a) PERIODO EN MESES : Del 15 /04/2012 al 30 /07/2012 (3.5 meses)
- b) EMPLEADOR : TRABAJA PERU
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : mejoramiento de graderíos en el jr Tiquillaca del Barrio Bellavista de la ciudad de Puno. Conv. 25-0001-06-12
Mejor. de graderíos en el jr Julio C. Tello del Barrio Bellavista de la ciudad de Puno. Conv. 25-0002-06-12
Mejor. de graderíos en el jr Bernardo Alcedo del Barrio Bellavista de la ciudad de Puno. Conv. 25-0003-06-12

25. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

- a) PERIODO EN MESES : Del 07/12/2010 al 07/08/2011(8 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Puno
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Construcción de pistas y veredas del Jr. Gamaliel Churata, Barrio Santa Rosa-Puno

26. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CIUDAD NUEVA -TACNA

- a) PERIODO EN MESES : Del 19 /08/2010 al 03/12/2010 (3.5 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de ciudad nueva -Tacna
- c) CARGO : Supervisor de obra.
- d) OBRA : Construcción de la Infraestructura Vial. En la Asociación de Vivienda 27 de Julio de Ciudad Nueva.

27. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE YUNGUYO

- a) PERIODO EN MESES : Del 05/04/2010 al 20/04/2010 (0.5 mes)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Yunguyo
- c) CARGO : Proyectista
- d) OBRA : Elaboración de perfil de proyecto "Construcción de Reservorio y Ampliación de Agua" Potable del C.P. Villa Santa Rosa.

28. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE YUNGUYO

- a) PERIODO EN MESES : Del 05/04/2010 al 05/05/2010 (1 mes)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Yunguyo
- c) CARGO : Proyectista
- d) OBRA : Elaboración de expediente técnico “Construcción de Reservoirio y Ampliación de Agua Potable del C.P. Villa Santa Rosa.

29. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO-COMITÉ DE GESTION

- a) PERIODO EN MESES : Del 18/01/2010 al 16/03/2010 (3 meses)
- b) EMPLEADOR : Comité de Gestión
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Construcción de pistas, veredas y graderíos en la 4ta Cuadra del Jr. Túpac Catari del Barrio Huáscar – Puno.

30. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

- a) PERIODO EN MESES : Del 01/08/2009 al 15/12/2009 (4.5 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Provincial de Puno
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Construcción de pistas y veredas del jr. Villasol del Barrio Vallecito de la Ciudad de Puno.

31. GOBIERNO REGIONAL PUNO

- a) PERIODO EN MESES : Del 01/10/2008 al 31/12/2008 (3 meses)
- b) EMPLEADOR : Gobierno Regional Puno.
- c) CARGO : Jefe de Proyecto
- d) OBRA : Fortalecimiento de la Capacidad Resolutiva con Infraestructura y Equipamiento del Gobierno Regional puno.

32. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHACANI-LARAQUERI

- a) PERIODO EN MESES : Del 26/05/2008 al 25/09/2008 (4 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri.
- c) CARGO : Residente de obra.
- d) OBRA : Rehabilitación del Sistema de Agua Potable Pichacani - Laraqueri.

33. NUCLEO EJECUTOR - FONCODES

- a) PERIODO EN MESES : Del 23/03/2007 al 22/06/2007 (3 meses)
- b) EMPLEADOR : Núcleo Ejecutor.
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : construcción de aulas I.E.P. 70625 Isla Suana.

34. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAPACHICA.

- a) PERIODO EN MESES : Del 01/02/2007 al 30/04/2007 (3 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Capachica
- c) CARGO : Supervisor de Obra.
- d) OBRA : Construcción de Salón comunal y plataforma
Multideportiva del Centro poblado CCapano.

35. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANDIA.

- a) PERIODO EN MESES : Del 01/02/2006 al 30/11/2006 (10 meses)
- b) EMPLEADOR : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANDIA
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Rehabilitación de redes de desagüe y conexiones
Domiciliarias – barrio central.

36. NUCLEO EJECUTOR - FONCODES

- a) PERIODO EN MESES : Del 20/12/2005 al 20/03/2006 (3.0 meses)
- b) EMPLEADOR : Núcleo Ejecutor.
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Campo ferial José Domingo Choquehuanca.

37. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PLATERIA

- a) PERIODO EN MESES : Del 12/10/2005 al 11/01/2006 (3 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Platería
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Construcción del puesto de salud del Centro
Poblado Perka.

38. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PLATERIA

- a) PERIODO EN MESES : Del 01/03/2005 al 30/05/2005 (3 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Platería
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Mejoramiento y Rehabilitación de Vías del Distrito
De Platería.

39. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CONDURIRI

- a) PERIODO EN MESES : Del 22/08/2004 al 21/12/2004 (4 meses)
- b) EMPLEADOR : Municipalidad Distrital de Conduriri.
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : rehabilitación de la carretera Conduriri – sales Grande

40. GOBIERNO REGIONAL PUNO

- a) PERIODO EN MESES : Del 03/05/2004 al 02/08/2004 (3 meses)
- b) EMPLEADOR : Gobierno regional Puno.
- c) CARGO : Residente de Obra.
- d) OBRA : Construcción de 04 Aulas y Servicios Higiénicos Del CES Santa Lucia

VI. CURSOS SEMINARIOS Y OTROS:

1. Certificado en el curso de “DISEÑO, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE PUENTES” realizado en la ciudad de Puno del 30 de Agosto al 04 de Octubre del año 2015, con una duración de 80 horas académicas, organizado por el colegio de ingenieros del Perú y el Instituto nacional de especialización profesional INADEP.
2. Certificado en el curso de “DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS Y VÍAS URBANAS” realizado en la ciudad de Puno del 26 de Abril al 13 de Junio del año 2015, con una duración de 80 horas académicas, organizado por el colegio de ingenieros del Perú y el Instituto nacional de especialización profesional INADEP.
3. Curso especializado “SUPERVISION EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL, realizado en la ciudad de Puno los días 29 y 30 de Marzo del 2014, con una duración de 15 horas lectivas, organizado por el Instituto de la construcción y Gerencia I.C.G. filial Puno.
4. Curso especializado “EJECUCION, VALORIZACION Y LIQUIDACION DE OBRAS” OBRAS POR CONTRATA Y POR ADMINISTRACION DIRECTA”, realizado en la ciudad de Arequipa los días 19 y 20 de Julio del 2013, con una duración de 12 horas lectivas , organizado por el Instituto de la construcción y Gerencia I.C.G. filial Arequipa.

5. Curso especializado “EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS CON LA LEY DE CONTRATACIONES”, realizado en la ciudad de Puno los días 08 y 09 de Marzo del 2013, con una duración de 12 horas lectivas, organizado por el Instituto de la construcción y Gerencia I.C.G. filial Puno.
6. Curso de “GESTION Y ADMINISTRACION MUNICIPAL” realizado en la ciudad de Puno los días 04,05 y 06 de enero del 2010, con una duración de 15 horas académicas, organizado por la Municipalidad provincial de Puno, Gerencia de administración.
7. Curso taller de “PLANEACION ESTRATEGICA EN MUNICIPALIDADES” realizado en la ciudad de Puno los días 29 de enero y 01 de febrero del 2010, con una duración de 12 horas académicas, organizado por la Municipalidad provincial de Puno, Gerencia de administración.
8. Curso taller “NUEVA LEY DE CONTRATACIONES Y ADQUISICIONES DEL ESTADO” realizado en la ciudad de Puno los días 04 Y 05 de marzo del 2010, con una duración de 16 horas académicas, organizado por la Municipalidad provincial de Puno, Gerencia de administración.
9. Curso taller “DERECHO DE ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA Y VIGILANCIA DEL PRESUPUESTO PARTICIPATIVO” realizado en la ciudad de Puno el día 12 de julio del 2010, con una duración de 06 horas académicas, organizado por la Defensoría del Pueblo, Mesa de Concertación para la Lucha Contra la pobreza, CARE PERU, PRISMA y Municipalidad Provincial de Puno.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SAGASTEGUI VASQUEZ GERMAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "INFLUENCIA DEL GRAFENO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO DE UN PAVIMENTO RÍGIDO EN EL DISTRITO DE PUNO, 2022", cuyo autor es MAMANI VILCA MILAGROS GIANELA, 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.

LIMA, 01 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SAGASTEGUI VASQUEZ GERMAN DNI: 45373822 ORCID: 0000-0003-3182-3352	Firmado electrónicamente por: GSAGASTEGUIVA el 09-02-2023 16:33:05

Código documento Trilce: TRI - 0467230