



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Utilización del agregado romerillo en el diseño del concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$
para elevar la resistencia mecánica a compresión, Rioja, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Gómez García, Graciela Stephanie (orcid.org/0000-0003-1746-4007)

Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton (orcid.org/0000-0003-4301-9353)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Principalmente a Dios por darme la vida y salud para realizar mis labores cotidianas, así mismo es dedicado especialmente a mis padres y hermanos por ser la fortaleza de mi vivir, por brindarme su cariño y dedicación, por sus enseñanzas y sus buenas costumbres que han creado en mí una persona respetuosa, responsable y ser ejemplo de perseverancia en vida.

Gómez García Graciela Stephanie

Principalmente a Dios por brindarme la dicha de tener vida y salud para continuar con mis estudios, a mis padres por ser el sostén día a día tanto emocional y económicamente, al brindarme enseñanzas que me preparan para el futuro, y por ser mi ejemplo de vida.

Rimarachin Diaz Joseph Hamilton

Agradecimiento

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, así mismo a la Universidad Cesar Vallejo-Tarapoto por brindarme la oportunidad de formarme en sus ambientes con la única finalidad y objetivo de ser un profesional útil y competente a su vez a mi asesor de tesis el Dr. Luis Paredes Aguilar por brindarme su tiempo y sabiduría en todo este tiempo para lograr una de mis metas.

Gómez García Graciela Stephanie

A mis padres y hermano por su apoyo incondicional, asimismo a la Universidad Cesar Vallejo – Tarapoto por brindarme la oportunidad de formarme en sus ambientes con el objetivo de ser un profesional útil y competente, a su vez a mi asesor de tesis el Dr. Luis Paredes Aguilar por brindarme su tiempo, paciencia y sabiduría en todo este tiempo de enseñanza para lograr una de mis metas.

Rimarachin Diaz Joseph Hamilton

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Métodos e herramientas de recolección de datos	16
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de estudio de los datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.	19
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS	40

Índice de tablas

Tabla 01: <i>Diseño pre-experimental del proyecto.</i>	12
Tabla 02. <i>Muestra y unidad de análisis</i>	16
Tabla 03. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</i>	18
Tabla 04: <i>Propiedades físicas del agregado romerillo.</i>	21
Tabla 05. <i>Propiedades físicas de los agregados fino y grueso incorporado al diseño de la mezcla.</i>	22
Tabla 06. <i>Resistencia a la compresión.</i>	23
Tabla 07. <i>Boceto de la mezcla del concreto control y concreto experimental (75% de agregado romerillo en sustitución al agregado fino), por tanda (1 bols.)</i>	24
Tabla 08. <i>Costo de fabricación de concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo en porcentajes al agrega fino por el agregado romerillo, para 1 m³ de concreto.</i>	25
Tabla 09. <i>Operacionalización de variables.</i>	34
Tabla 10. <i>Matriz de consistencia</i>	34

Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 01.</i> Comportamiento de las variables de investigación.	11
<i>Figura 02.</i> Resistencia a la compresión correspondiente al concreto control y el concreto experimental con adición del agregado romerillo sustituyendo porcentualmente al agregado fino (25 %, 50%, 75%) a los días 7, 14 y 28.	26
<i>Figura 03.</i> Diseño óptimo de concreto control y concreto experimental con porcentajes de adición del agregado romerillo.	26
<i>Figura 04.</i> Comparación económica.....	27
<i>Figura 05.</i> Resistencia a la compresión del concreto adicionando 75% del agregado romerillo a la mezcla, sustituyendo al agregado fino.....	27
<i>Figura 06.</i> Validación de la hipótesis con 28 días de curado correspondiente al concreto experimental con porcentajes de 25%, 50%, 75% de adición de agregado romerillo.....	28

Resumen

La presente investigación: Utilización del agregado romerillo en el diseño del concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para elevar la resistencia mecánica a compresión, Rioja, 2022, tuvo como objetivo principal demostrar la factibilidad que produce una resistencia mecánica sometido a compresión el concreto $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$ utilizando el agregado romerillo, en sustitución del 25%, 50% y 75%, del agregado fino, nuestra investigación fue considerada aplicada puesto que su enfoque se basó en la aplicación de conocimientos teóricos a cierta situación concreta. El diseño fue pre-experimental, ya que, tuvo relación entre la variable independiente (agregado romerillo) y la variable dependiente (resistencia mecánica a la compresión). Obtuvimos como resultado que, el concreto tradicional llegó a obtener máxima resistencia de 298.3 kg/cm^2 , mientras que adicionando el 25% del agregado romerillo en sustitución al agregado fino, se obtuvo 76.83 kg/cm^2 , al 50% 121.73 kg/cm^2 y al 75% 216.03 kg/cm^2 . Se llegó a la conclusión que a mayor aporte del agregado romerillo, su resistencia se ve afectada, puesto a que disminuye, por lo que se recomienda realizar investigaciones con un porcentaje menor del agregado romerillo, también se llegó a la conclusión que el concreto con adición de agregado romerillo es más económico que el concreto convencional.

Palabras clave: Romerillo, agregado, resistencia a la compresión.

Abstract

The present investigation: Use of the romerillo aggregate in the design of concrete $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ to increase the mechanical resistance to compression, Rioja, 2022, had as main objective to demonstrate the feasibility that the concrete produces a mechanical resistance subjected to compression $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ using the romerillo aggregate, replacing 25%, 50% and 75%, of the fine aggregate, our research was considered applied since its approach was based on the application of theoretical knowledge to a certain concrete situation. The design was pre-experimental, since it had a relationship between the independent variable (added romerillo) and the dependent variable (mechanical resistance to compression). We obtained as a result that the traditional concrete reached a maximum resistance of 298.3 kg/cm^2 , while adding 25% of the romerillo aggregate to replace the fine aggregate, 76.83 kg/cm^2 was obtained, at 50% 121.73 kg/cm^2 and at 75% 216.03 kg/cm^2 . It was concluded that the greater the contribution of the romerillo aggregate, its resistance is affected, since it decreases, for which it is recommended to carry out investigations with a lower percentage of the romerillo aggregate, it was also concluded that the concrete with the addition Romerillo aggregate is cheaper than conventional concrete.

Keywords: Romerillo, aggregate, compressive strength

I. INTRODUCCIÓN

Tenemos la **problemática dado en el ámbito internacional**, de acuerdo a Arias, Martínez y Torres (2017) en su investigación, nos menciona que, es necesario el uso de las normas y especificaciones técnicas al realizar los ensayos de los diversos agregados, y así garantizar un buen concreto obteniendo óptima resistencia, durabilidad, etc. A nivel mundial el sector inmobiliario tiende a no cumplir con un control de calidad adecuado, o muchas veces no lo realiza, en consecuencia, a esto las edificaciones sufren daños y defectos. La actuación conjunta y la coordinación de todo el sector, tiene como objetivo la sostenibilidad, desde el diseño, la construcción, la gestión de los edificios hasta su demolición, por tal motivo el sector de la construcción tiene el deber de buscar nuevas alternativas, dándose paso a soluciones más sostenibles, que además garanticen el ahorro desde el punto de vista económico. Como **realidad problemática en el ámbito nacional** según Castro y Vera (2017) en su tesis de investigación, menciona que, en las últimas décadas, el aumento del sector construcción a nivel nacional e internacional ha generado un aumento en mejorar la calidad de los materiales requeridos en la fabricación de concreto, por lo cual, esto conlleva a sostener un control de calidad para los mismos. Por último, tenemos la **realidad problemática en el ámbito local**, según Bazán y Rojas (2018) en su tesis de investigación, nos da a conocer que, la calidad de los agregados está en escasez, pues la extracción de la misma no considera el estándar en calidad, seguridad y medio ambiente, es por ello que recurre a utilizar un material reciclado dentro del diseño de concreto armado. En consecuencia, a los antecedentes planteados se ejecuta la investigación denominada, *"Utilización del agregado romerillo en el diseño del concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para elevar la resistencia mecánica a compresión, Rioja, 2022"*, nos planteamos el **problema general**: ¿Es factible elevar la capacidad de resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ utilizando el agregado romerillo, Rioja - 2022?

Así mismo poseemos **problemas específicos** como **PE1**. ¿Cuáles son las características física y mecánicas del agregado romerillo que será incorporado al diseño de mezcla del concreto, Rioja - 2022? **PE2**. ¿Cuáles son las características físicas y mecánicas de los agregados que se empleará en el diseño de mezcla del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022? **PE3**. ¿Cuánta es la resistencia a compresión mediante la adición del agregado romerillo en porcentaje de 25%, 50% y 75%, reemplazando al agregado fino, Rioja – 2022? **PE4**. ¿Cuál es el porcentaje óptimo del agregado romerillo para lograr obtener una resistencia mecánica a compresión de 280 kg/cm^2 , Rioja – 2022? **PE5**. ¿Cuál es el precio neto por metro cúbico del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del agregado romerillo a comparación del concreto convencional mencionada en la norma vigente, Rioja – 2022? De acuerdo a la investigación se llegó a plantear la **justificación teórica**, el proyecto surge a raíz de mejorar la condición de vida en las viviendas en la localidad de Segunda Jerusalén, donde el uso de concreto es fundamental para construir viviendas, centros de salud, etc. El presente tema de investigación está basado en estudios previos realizados para lograr un concreto de resistencia alta, en donde se logrará contrastar la diferencia de estudios y proporciones. Tomando en cuenta la **justificación práctica** tenemos que, la obtención de dicho material es de fácil acceso, la abundancia y cercanía de las canteras contribuyen a esta, teniendo como carácter a favor al momento de analizarlo. Asimismo, su análisis de dosificación ayudará a cuantificar la utilización de dicho material. Teniendo como **justificación por convivencia** en la localidad se encuentra el uso de este agregado en investigaciones con respecto a infraestructura vial, diseño sísmico y estructural del rubro de ingeniería civil, es cuasi nula la investigación con el aprovechamiento del agregado romerillo para elementos estructurales, como lo plantea el presente proyecto de investigación. En base a esto se plantea el diseño de un concreto con el agregado romerillo con fines académicos y prácticos. Por tanto, la **justificación social** del presente proyecto de ingeniería civil se basa en la creación de un diseño de mezcla de

concreto armado de resistencia $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ que tendrá como función otorgar un concreto armado de óptima resistencia con el menor costo de mercado, es decir generando una reducción de costo del 9.75% por m^3 de concreto en material, otorgando así un ahorro en la economía del constructor o propietario. Como **justificación metodológica**, se logrará constatar los resultados obtenidos con los resultados de investigaciones previas en donde se tendrá como guía o ayuda a otras investigaciones o problemas a futuro. Por otro lado, se tiene como **objetivo general**: Demostrar la factibilidad que genera una resistencia mecánica a compresión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ utilizando el agregado romerillo, Rioja – 2022. Asimismo, tenemos como **objetivos específicos**, **OE1**. Identificar las características físicas del agregado romerillo incorporado al diseño de mezcla del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022. **OE2**. Determinar las características físicas que poseen los agregados que se incorporarán en el diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022. **OE3**. Determinar la resistencia a compresión conseguida con la adición del agregado romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75%, reemplazando al agregado fino, Rioja – 2022. **OE4**. Determinar el porcentaje óptimo del agregado romerillo para adquirir una resistencia mecánica por compresión de 280 kg/cm^2 , Rioja – 2022. **OE5**. Estaturir el precio neto por metro cúbico de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del agregado Romerillo a comparación del concreto convencional normado, Rioja – 2022. En base a los problemas generados de acuerdo al título de investigación llegamos a elaborar las siguientes hipótesis, como **hipótesis general**, Con la incorporación del agregado romerillo será factible producir una adecuada resistencia mecánica a compresión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022. Por lo tanto, tenemos **hipótesis específicas** como, **HE1**. Con la identificación de las peculiaridades físicas del agregado romerillo, que se incorporará en el diseño de mezcla, se tendrá la adecuada resistencia mecánica a compresión, Rioja – 2022. **HE2**. Con la determinación de las propiedades físicas de los agregados que se añadirá a la mezcla de concreto 280 kg/cm^2 , se obtendrá una mejor resistencia a la

compresión, Rioja – 2022. **HE3.** Mediante la precisión de la renuencia a esfuerzo de compresión conseguida con inclusión del agregado romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75%, reemplazando al agregado fino, será mayor a comparación del concreto convencional, Rioja – 2022. **HE4.** Con la identificación del porcentaje óptimo del agregado romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75%, se brindará una óptima resistencia mecánica a compresión del concreto 280 kg/cm², Rioja – 2022. **HE5.** Con la determinación del precio neto por metro cúbico del concreto $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del agregado Romerillo resulta ser más rentable económicamente que el uso del concreto convencional normado, Rioja – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En base a la variedad de información planteada se tiene como refuerzo a los siguientes antecedentes. En el **ámbito internacional** tenemos a Silva y Valbuena (2019) en su tesis de investigación denominada: *“Evaluación de mezclas de concreto con agregado Cajicá, Madrid y el Guamo para obtención de una resistencia superior a 4000 psi”*, esta investigación fue de tipo Cuantitativa y Cualitativa la cual se basa en métodos de observación y de asiduidad de ensayos, teniendo magnitudes de tipo descriptivo y numérico, su objetivo principal fue realizar un estudio comparativo a través de la demostración de rotura de probetas realizadas con agregados pétreos de diferentes canteras, con la finalidad de evidenciar cuáles son las propiedades para una compresión de 4000 psi. La muestra que consideraron fue 6 probetas por cada material, considerando un factor de dispersión por dos probetas, las cuales no generaron una variación considerable. Es decir, contó con 18 probetas para la investigación. Posterior a eso se obtuvo los resultados que, ninguno de los 3 materiales a corroborar logró llegar a la renuencia propuesta en el diseño de 4000 psi. En base a lo anterior se concluye que, los agregados de las canteras propuestas para el diseño de mezcla con resistencia de 4000 psi, no son aptas para realizar el diseño de concreto propuesto. Por otro lado, tenemos en el **ámbito nacional** a, Farfán y Leonardo (2018), artículo denominado: *“Recycled rubber in the compressive strenght and bending of modified concrete with plasticizing admixtrue”*, este artículo es de tipo experimental, el cual tiene el objetivo de evaluar la factibilidad técnica al añadir los residuos de neumáticos como parte de un componente para la elaboración de concretos, para esta investigación se tuvieron a 45 testigos como muestra los cuales conformaban 5 tipos de mezclas, el primero es el concreto simple (CS), el segundo es concreto simple más aditivo plastificante (CSAP), el tercero es CSAP con el 5% en volumen de caucho reciclado (CSAP5CR), el cuarto es el CSAP más 10% de caucho reciclado (CSAP10CR) y por último al CSAP más 15% de caucho reciclado (CSAP15CR). Como resultado se tiene que la única mezcla alcanzada a su resistencia es el concreto con aditivo plastificante, mientras que las demás muestras que contienen caucho

reciclado estuvieron por debajo del 29% del diseño esperado en las edades de 3 y 14 días, sin embargo, a los 28 días superaron la resistencia diseñada con 5% y 10% de caucho y aditivo. Concluyeron que el óptimo porcentaje es con la añadidura de 5% a los 28 días de curado con una resistencia de 218.45 kg/cm² y también llegaron a deducir que la resistencia reduce en un aproximado del 12% debido al remplazo del agregado natural por el agregado de caucho. También tenemos a Cruz y Sam (2019) en su investigación denominada: *“Comparación de la resistencia de un concreto $f'c=280\text{kg/Cm}^2$ utilizando los agregados grueso piedra zarandeada y piedra chancada de dos canteras de Trujillo 2019.”*, esta investigación fue denominada experimental, teniendo como objetivo primordial comparar el diseño de concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ con la añadidura agregados naturales como lo es la piedra zarandeada, piedra mixta y piedra chancada. Como muestra lo realizaron conforme a los parámetros instituidos en la norma, la cual menciona 3 testigos por cada edad, mediante esto, la investigación tuvo 54 testigos divididos entre las dos canteras y a su vez en los grupos de control, dependiendo de los días de vida. De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la comparación de las dos canteras para sus resistencias, para la cantera “A” a los 7 días de vida, se obtuvo 72.45% para el G1 (piedra zarandeada), 74.95% para el G2 (Piedra mixta) y 86.27% para el G3 (piedra chancada), a los 21 días, 94.20% para el G1, 98.02% para el G2 y 105.66% para el grupo G3 y a los 28 días de vida, 100.72% para el G1, 103.31% para el G2 y 117.58% para el G3. Para la cantera B, a los 7 días de curado, con un porcentaje de 73.02% para el G1, 77.05% para el G2, 85.53% para el G3, a los 21 días, se obtuvo, 94.35% para el G1, 97.27% para el G2, 100.52% para el G3 y a los 28 días de curado, 100.21% para el G1, 102.45% para el G2 y 106.08% para el G3, de acuerdo a los resultados dedujo que, la cantera “A” tuvo mejores resultados respecto a la resistencia mecánica a la compresión con los agregados seleccionados. Además, tenemos a Villanueva (2019) en su investigación titulada: *“Propiedades mecánicas del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de Bambú en 2%, 4% y 6%, Chimbote, Áncash – 2019”*, el presente proyecto tiene como finalidad la precisión mecánica del concreto con añadidura de fibra de

bambú. Es tipo cuantitativa. El tamaño de la muestra es de 90 testigos, las cuales serán evaluados a los 7, 14 y 28 días, adicionando la fibra de bambú en 2%, 4% y 6%, obteniendo así su resistencia. Mediante los resultados obtenidos para la resistencia, se obtuvo que referente al patrón tuvieron como resultado 281 kg/cm², con añadidura del 2% se obtuvo 291 kg/cm², con añadidura del 4% alcanzó 297 kg/cm² y por último con la adición de 6% alcanzó un 268 kg/cm². De acuerdo a los resultados se dedujo que, se alcanzó una resistencia favorable en cuanto a la adición del 2% y 4% empero a la adición del 6% de fibras de bambú, bajó su resistencia en 4.3% referente al diseño de concreto $f'c = 280$ kg/cm². Por otro lado, tenemos a Paredes (2019) en su proyecto: *“Resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 280$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de arroz y conchas de abanico”*, se tiene como objetivo primordial estatuir la renuencia de un concreto $f'c = 280$ kg/cm² con la adición del 10% de cenizas en cáscara de arroz y con 5% de conchas de abanico. Es de tipo aplicada, ya que está orientada a lograr nuevos conocimientos, con fines de conocer la resistencia del concreto propuesto. Tiene como resultados del concreto experimentado a los 7, 14 y 28 días de curado, 238.74 kg/cm², 280.95 kg/cm² y 315.71 respectivamente. Se dedujo que, el concreto experimental (cáscara de arroz y las conchas de abanico) recabaron con resultados mayores en 13.08% a los 28 días en comparación a concreto patrón. Para Chávez (2021) en su proyecto de investigación: *“Efecto de la roca azul triturada de 3/4” en la resistencia a flexión y compresión del concreto 280 kg/cm² – Trujillo*”, su finalidad es estatuir el uso del efecto de la roca azul triturada en la resistencia a flexión y compresión del concreto diseñado. Su investigación es aplicada. Como resultados tenemos a los 7, 14 y 28 días de curado, con la añadidura del 25% de roca azul, con porcentajes de 75.15%, 93.90% y 105.04% respectivamente, con la adición del 50 % de roca azul, con porcentajes respectivamente del 76.27%, 96.45% y 107.53%, al 75% de adición de roca azul, nos brinda valores del 78.51%, 98.58% y 109.28% respectivamente y por último con la adición del 100% de roca azul $\frac{3}{4}$ ”, dándonos valores en porcentajes, tales como del 78.51%, 98.58% y 109.28%, de acuerdo a los resultados planteados se dedujo que, de acuerdo a los estudios de

laboratorio las cualidades físicas y mecánicas el resultado fue favorecedor de acuerdo a su trabajabilidad, comportamiento ya que se logró tener una resistencia de 314.87 kg/cm² a los 28 días de vida tal como lo menciona en la norma vigente, con adición del 100% del agregado de ¾", llamado roca azul. Por otro lado, tenemos a, Guillermo y Santiago (2021), en su investigación: *"Influencia de sustitución del agregado fino por relave mina Contonga, sobre las propiedades físico mecánicas de un concreto f'c= 280 kg/cm² – 2021"*. Entre sus objetivos, se tiene como uno primordial el cual es la influencia de las cualidades mecánicas del concreto diseñado al sustituir el agregado fino con relave minero. Esta investigación es aplicada. Se tiene como muestra a 33 muestras que fueron divididos en 3 ensayos, 3 ensayos de Ph y 27 testigos para la determinación de la resistencia. De acuerdo a sus resultados se menciona que se realizó la rotura a los 7, 21 y 28 días de curado, dando como valores con el reemplazo del agregado fino en 5% de relave, 241 kg/cm², 266.67 kg/cm² y 296.67 kg/cm² respectivamente, con la sustitución del 10% de relave, 233.3 kg/cm², 260.00 kg/cm² y 287.67 kg/cm², se puede deducir que el reemplazo del agregado fino tiene una reacción favorecedora en cuando a la resistencia a compresión. Tenemos a Vega (2019) en su proyecto: *"Agregado de concreto reciclado, su influencia en las propiedades mecánicas de concretos 210, 280 y 350 kg/cm², Lima – 2018"*, cuya finalidad es la proporción en la influencia de un agregado reutilizable con sus características mecánicas de los concretos diseñados. La investigación es de tipo cuantitativa. Se tiene como muestra a 18 probetas para ensayo de compresión donde 6 de estas serán para dosificación y aparte 3 para peso específico, sumando un total de 21 probetas, también menciona que por cada resistencia se aplicará 0.047 m³ de concreto. Como resultado de los concretos, se tiene que para el diseño 210 kg/cm², el porcentaje alcanzado es de 99%, 104% y 122% en los 7, 14 y 28 días de curado, para el diseño 280 kg/cm² se alcanzó el 84%, 92% y 107% respectivamente y para el diseño 350 kg/cm² se alcanzó el 79%, 86% y 105%. Se dedujo que, el agregado creado a base de concreto con material reciclado influye de manera conveniente en las cualidades mecánicas de los concretos diseñados, su resistencia a compresión resultó superar el 22% en

un diseño de concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, 7% en el diseño de 280 kg/cm^2 y 5% para diseñar concreto de $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$. Finalmente presentamos a Aquino y Herbert (2018) en su trabajo de investigación: “*Análisis de la resistencia de concretos autocompactantes con agregados artificiales para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, 315 kg/cm^2 en Puno 2018*”, se tiene como finalidad a la evaluación de la resistencia de un concreto autocompactante con agregados no naturales para los concretos diseñados. Es de tipo de cuantitativa. Para los resultados se tiene como resistencia promedio a los diseños planteados con la adición del 1%, 1.5% y 2.5% de agregado artificial, para el diseño 210 kg/cm^2 se alcanzó el 247.91 kg/cm^2 , 271.26 kg/cm^2 y 222.07 kg/cm^2 , en el diseño 280 kg/cm^2 , se alcanzó 337.82 kg/cm^2 , 380.78 kg/cm^2 y 294.59 kg/cm^2 y el diseño 315 kg/cm^2 , se alcanzó el 402.54 kg/cm^2 , 450.51 kg/cm^2 y 340.39 kg/cm^2 . El autor dedujo que, para concretos autocompactantes, se obtiene una mejora significativa en un 13.75% haciendo uso de agregados artificiales como lo son los materiales con procedencia de demoliciones estructurales, en concretos $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, 280 kg/cm^2 , $f'c= 315 \text{ kg/cm}^2$ en la región Puno. Por otro lado, en el **ámbito local** tenemos a Pérez y León (2019) dentro de su proyecto de investigación: “*Diseño de mortero y concreto 210kg/cm^2 y 280kg/cm^2 del río Parapapura y Marañón*”, se tiene como finalidad diseñar morteros y concretos con una buena resistencia de acuerdo a los diseños planteados utilizando agregados naturales de los ríos Marañón y Parapapura. En el mencionado proyecto se clasifica como investigación cuantitativa. Se tiene como muestra a 104 testigos. Esta investigación deduce lo siguiente, la elaboración del diseño de los concretos 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 están dentro de los límites y tolerancias admisibles del método ACI, también dedujo que el agregado grueso brindado desde la extracción del río Marañón tiene suficiente dureza, debido a que ésta presenta una disminución del 11.00% de desgaste de la absorción de la máquina, de acuerdo a su calidad podemos diseñar concretos con una muy buena resistencia a la absorción. Después de todo lo planteado referente a los antecedentes se presentan, las definiciones teóricas relacionadas a: **variable independiente: Agregado romerillo**, como **definición conceptual**, Tuesta (2020). Es

considerado como un mineral no metálico, la cual posee una apariencia de gris oscuro, este agregado tiene una mezcla de tres tipos de elementos orgánicos, el limo, grava y arena, la cual se encuentra en campo abierto. La clasificación según AASHTO está en el grupo SM – A – 1 – a (0) la cual se considera como LIMOSA. **Definición operacional** de la variable independiente, se aplicará el agregado romerillo de acuerdo a la dosificación para la obtención de una resistencia aceptable de $f_c' = 280 \text{ kg/cm}^2$. Coba (2017), este material es ideal para consolidar y optimizar los suelos débiles, para el afirmado de caminos, carreteras, etc., su extracción requiere de maquinaria pesada. Para las **dimensiones**, **D1**. Características físicas del agregado romerillo, **D2**. Particularidades físicas de los agregados incorporados, **D3**. Propiedades del diseño de mezcla del concreto y **D4**. Costos y presupuestos. Respecto a los **indicadores**, ensayo granulométrico, resistencia a la rotura, el porcentaje del contenido de humedad, el peso específico, proporción de relación agua-cemento, cantidad de agregado romerillo con 25%, 50% y 75%, el costo directo, los gastos generales y su presupuesto total. Para la **escala de medición** es de razón. Con respecto a nuestra **variable dependiente: Resistencia mecánica a la compresión**, como **definición conceptual**; Osorio (2022), indica que, el ensayo de renuencia mecánica en compresión es el punto principal en un concreto, puesto que, resulta de gran importancia dentro de los concretos estructurales, la manera en la que se expresa generalmente es en kg/cm^2 . Con respecto a la **definición operacional** de la variable, se sabrá el valor de la renuencia mecánica a compresión del concreto con la añadidura del agregado romerillo reemplazando al agregado fino. Según Gonzales y Montenegro (2020), la resistencia es fundamental ya que demuestra el aguante de un concreto y unidad de medición es por área expresado en kg/cm^2 . Entre las **dimensiones** tenemos a, **D1**. Ensayo de renuencia a compresión del concreto $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con la añadidura de agregado romerillo a 25%, 50% y 75% y **D2**. Costo a realizar. Como **indicador** a la rotura de las muestras de concreto en 7, 14 y 28 días de curado y el análisis de costos unitarios. La **escala de medición**, se considerará de razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

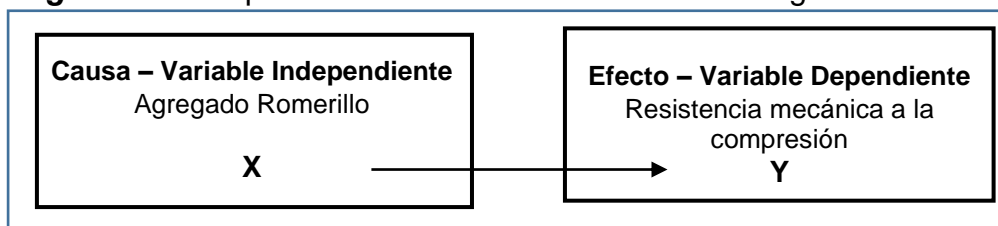
3.1.1. Tipo de investigación

Nuestra investigación fue considerada aplicada ya que su enfoque se basó en la aplicación de conocimientos teóricos a cierta situación concreta. Busca conocer para efectuar, para regular o modificar, como lo menciona Rodríguez, (2020), es Aplicada ya que, el tipo de investigación se centra en el problema el cual está basado por el investigador, es por ello que utiliza la investigación para brindar respuestas a preguntas puntuales. Además, se alimenta de avances científicos asimismo se diferencia por su atención en la aplicación de los discernimientos.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de nuestro proyecto fue pre-experimental, como base muestreo no siendo aleatorio, tiene relación entre la variable independiente (agregado romerillo) - variable dependiente (resistencia mecánica a la compresión), la forma de medir se basó, en el mismo individuo o grupo de individuos previa inclusión de la variable independiente y posterior la aplicación de la misma. Como lo menciona Ruiz (2019), una célula o diversos grupos de sujetos, se conservan en observaciones posterior a haber considerado los componentes de causa y efecto. Por lo general, se realiza para discernir si existe la necesidad de efectuar más investigaciones sobre los grupos destinatarios. (Ver figura 1) (Ver tabla 1).

Figura 01. Comportamiento de las variables de investigación.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 01: *Diseño pre-experimental del proyecto.*

	O1 (7d)	O2 (14d)	O3 (28d)
GPE1	X1: (concreto con la añadidura del 25% agregado romerillo)	X1: (concreto con la inclusión del 25% de agregado romerillo)	X1: (concreto con la inclusión del 25% de agregado romerillo)
GPE2	X2: (concreto con la inclusión del 50% de agregado romerillo)	X2: (concreto con la inclusión del 50% de agregado romerillo)	X2: (concreto con la inclusión del 50% de agregado romerillo)
GPE3	X3: (concreto con la inclusión del 75% de agregado romerillo)	X3: (concreto con la inclusión del 75% de agregado romerillo)	X3: (concreto con la inclusión del 75% de agregado romerillo)
GC	X0: (concreto convencional sin agregado romerillo)	X0: (concreto convencional sin agregado romerillo)	X0: (concreto convencional sin agregado romerillo)

Fuente: **Elaboración propia, 2022**

Donde:

GPE: Grupo pre-experimental con inclusión de agregado romerillo.

GC: Grupo control.

X0: Diseño de mezcla sin inclusión de agregado romerillo.

X1: Mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con inclusión del 25% de agregado romerillo.

X2: Mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con inclusión del 50% de agregado romerillo.

X3: Mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con inclusión del 75% de agregado romerillo.

O1, O2, O3: Observación de ensayos a los 7 días, 14 días y 28 días de vida.

3.2. Variables y operacionalización

De acuerdo con la variable independiente: **Agregado romerillo**, como **definición conceptual**, Tuesta (2020). Es considerado como un mineral no metálico, la cual posee una apariencia de gris oscuro, este agregado tiene una mezcla de tres tipos de elementos orgánicos,

el limo, grava y arena, la cual se encuentra en campo abierto. La clasificación según AASHTO está en el grupo SM – A – 1 – a (0) la cual se considera como LIMOSA. **Definición operacional**, se adicionará el agregado romerillo al diseño de concreto a un equipo de control. Empleará el agregado romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75% en sustitución del agregado fino. Para las **dimensiones**, **D1**. Características físicas del agregado romerillo, **D2**. Particularidades físicas de los agregados incorporados, **D3**. Propiedades del diseño de mezcla del concreto y **D4**. Costos y presupuestos. Respecto a los **indicadores**, ensayo granulométrico, dureza, resistencia a la rotura, el porcentaje de contenido de humedad, el peso específico, la relación agua-cemento, cantidad de agregado romerillo 25%, 50% y 75%, costo directo, gastos generales y el presupuesto total. Para la **escala de medición** es de razón. En concordancia a nuestra **variable dependiente: Resistencia mecánica a la compresión**, como **definición conceptual**; Osorio (2022), indica que, el ensayo de resistencia mecánica a compresión es el punto principal de un concreto, puesto que, es de gran importancia dentro de los concretos estructurales, la manera en la que se expresa generalmente es en kg/cm². Acerca de la **definición operacional**, se ejecutará probetas con el concreto adicionando el agregado romerillo en 25%, 50% y 75% para ser subyugados a ensayos de rotura de resistencia a compresión, los cuales se desarrollarán con testigos del grupo de control (sin adición del agregado romerillo) y testigos experimentales (con adición del agregado romerillo). Entre las **dimensiones**, **D1**. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de agregado romerillo a 25%, 50% y 75% y **D2**. Costo a realizar. Como **indicador** a la rotura de las probetas o testigos en los 7, 14 y 28 días de curado y el análisis de costos unitarios. La **escala de medición**, es de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Para Todelo (2017), una población está conformada por todos los componentes que intervienen en el desarrollo del fenómeno que fue establecido y limitado en el análisis de un problema de investigación. Tiene la cualidad de ser estudiada, medida y cuantificada. De acuerdo a lo mencionado, la presente investigación cuantitativa pre-experimental correlacional tuvo como población a ser muestral, la cual podemos deducir que está conformada por todas las unidades en el concreto $f'c= 280$ kg/cm², adicionando el romerillo como agregado, mediante esto correspondería a 36 testigos cilíndricos.

- **Criterios de inclusión:** 36 probetas con concreto $f'c= 280$ kg/cm² con y sin adición del romerillo como agregado.
- **Criterios de exclusión:** Testigos con concreto $f'c= 210$ kg/cm².

3.3.2. Muestra

Para Lalangui (2021), e considera de manera parcial de la población la cual se escoge para la obtención de información, en esta se ejecutará los cálculos u observaciones de las variables de estudio. La muestra de la presente investigación estará estatuida por 36 testigos según la norma, a base del concreto $f'c= 280$ kg/cm², considerando la adición en porcentajes de 25%, 50% y 75% de agregado romerillo, para lo que es de mucha importancia realizar ensayos de rotura con resistencia a la compresión, considerando los 7, 14 y 28 días de curado para análisis correspondientes, donde se cumplirá con los parámetros de la NTP E.060 (Concreto armado), NTP 400.012 (Agregados) y la NTP 339.034 la cual concierne al método que se realiza para la resistencia en muestras cilíndricas. (Ver tabla 02)

3.3.3. Muestreo

El muestreo es no probabilístico, como lo menciona Gómez (2018), son técnicas de muestreo en donde se seleccionan ciertos criterios que no están basados en la probabilidad equitativa para la distinción de los componentes de la muestra. Estos procedimientos de muestreo son menos fidedignos que los aleatorios o probabilísticos, ya que su nivel o grado de representatividad de la población es inferior y se hacen uso cuando no es viable la realización de los otros debido a cortapisas principalmente de costo o cuando se está ejecutando una indagación inicial y se requiere obtener cierto grado de representatividad. Mediante lo mencionado, para conseguir óptimos resultados, se propuso que la población muestral será de 36 testigos con mezcla de concreto $f'c = 280$ kg/cm² con dimensiones de 15 cm de diámetro x 30 cm de alto, con el curado respectivamente a los 7, 14 y 28 días de curado, cada uno está elaborado con los parámetros estatuidos de acuerdo la NTP 339.033 (Elaboración y curado de testigos de concreto). Con respecto a NTP E.060, el cual nos menciona que el cálculo de resistencia del concreto, tiene que tener 3 probetas como punto mínimo, para lo cual se usarán materiales plenamente limpios y secos, a temperatura ambiente, con los valores para el ensayo de resistencia a la compresión no tienen que ser menor a 17 MPa. De acuerdo a ello, en nuestra investigación se realizará un muestreo por conveniencia, la cual se dividen entre lo siguiente: 9 de los testigos son para concretos estructurales sin la adición del agregado romerillo (muestra no experimental, muestra patrón) y 27 de los testigos restantes con concreto adicionando el agregado romerillo en 25%, 50% y 75% (muestra experimental) reemplazando al agregado fino. Las probetas cilíndricas se acondicionarán a pruebas de resistencia, respetando a la NTP 339.034. (Ver tabla 2)

3.3.4. Unidad de análisis

Se denomina, en base al tipo de unidad se define en función al análisis de datos real que se ejecuta en su proyecto o estudio. Arteaga (2022). Para la investigación planteada se tuvo como unidad de análisis a las peculiaridades mecánicas y físicas del agregado romerillo reemplazando en 25%, 50% y 75% al agregado fino en el concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 02. *Muestra y unidad de análisis*

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN - TESTIGOS PATRÓN Y TESTIGOS CON ADICIÓN DE AGREGADO ROMERILLO.					
EDADES	PATRÓN	25%	50%	75%	SUBTOTAL
7 días	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 probetas
14 días	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 probetas
28 días	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 probetas
		TOTAL			36 probetas

Fuente: Elaboración propia, 2022

3.4. Métodos e herramientas de recolección de datos

3.4.1. Método

Para García, V. (2020), los métodos de investigación cuantitativa es la más usada, ya que permiten computarizar, enumerar cualidades, propiedades, componentes o conductas de los individuos, con la finalidad que avala y/o contradecir dicha hipótesis. Al relacionarlo a nuestro proyecto, será aplicado con procedimientos referentes a la técnica mencionada, la cual será denominada como observación, esta técnica pretende reunir datos observados de las personas en situaciones naturales, suelen ser numéricas, como, cuantos estudiantes realizan un proyecto de investigación, los investigadores registran estos datos por sí mismo que generalmente son utilizables. Arteaga (2020). Las características de esta investigación, facilitará el desarrollo de una técnica de observación experimental, ya que con él se

realizará una evaluación de los testigos con el concreto diseñado, mediante pruebas de laboratorio, las cuales brindará una capacidad de resistencia, mediante el ensayo de rotura de testigos para el esfuerzo de compresión, las cuales brindarán resultados donde serán interpretados de manera apropiada por los tesisistas.

3.4.2. Herramientas

Para Gallay (2021), las herramientas para realizar la recolección de datos, son recursos vitales en el indagador ya que contribuyen a la recolección de información necesaria para desarrollar su proyecto investigativo. Una de sus características principales es que se justifica para recolectar datos directos de la población que se desea investigar. Para la investigación presente, los instrumentos empleados serán: Fichas de observación de las pruebas realizadas en laboratorio del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (inicio del proceso de curación de los testigos, fechas en las roturas, fecha del muestreo, presión que ejercen las muestras en MPa, KN y la identificación) para colocar los datos resultantes sobre la resistencia a compresión, las cuales serán verificadas por los especialistas; de la misma manera los equipos apropiados para los ensayos, de tal modo la prensa hidráulica, con el objetivo de obtener resultados. (Ver tabla 3)

Tabla 03. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Ensayo de análisis granulométrico (agregado fino y grueso)	Ficha de registro para datos obtenidos.	NTP 400.012 / ASTM C136
Ensayo de contenido de humedad (agregado fino y grueso)	Ficha de registro para datos alcanzados.	NTP 339.185 / ASTM C566
Ensayo de peso específico y porcentaje de absorción (agregado fino y grueso)	Ficha de registro para datos brindados de los ensayos.	NTP 400.022 / ASTM 128
Ensayo de peso unitario: peso volumétrico seco, suelo y compactados (agregado fino y grueso)	Ficha de registro para datos adquiridos de los ensayos realizados.	NTP 400.017 / ASTM C29
Diseño de mezcla	Formulación de inscripción	ACI 211
Ensayo de resistencia a compresión de los testigos (probetas de concreto)	Ficha de registro para datos brindados del ensayo de resistencia a la compresión.	NTP 339.034 / ASTM C39
Ensayo de resistencia a la compresión del diseño de mezcla $f'c=280$ kg/cm²	Ficha de registro para datos sobre la resistencia adquirida del esfuerzo del concreto a compresión de $f'c=280$ kg/cm ²	NTP 334.148 / ASTM C 192M

Fuente: Elaboración propia, 2022

3.5. Procedimientos.

Se procedió a realizar la extracción del agregado romerillo y los agregados a incorporar para ser llevados a un laboratorio, luego se comparará los insumos a utilizar, para luego ejecutar ensayos a los tres agregados, siguiendo las normas de cada prueba realizada. Posteriormente se elaborará un diseño de mezcla para los concretos, tanto el concreto común y experimental, éste último tendrá una adición de romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75% como sustituto del agregado fino. Además, se preparará testigos de

concreto con una medición específica, el cual es de 15 cm de diámetro x 30 cm de altura, para curado en 7, 14 y 28 días de vida para ser expuesto a esfuerzo de compresión, así alcanzando una forma de rotura dividido por el área ya vista de los testigos producidos por los resultados del ensayo tal como lo estipula la NTP 339.034 2008, obteniendo una máxima resistencia que se puede lograr con el concreto experimental. Finalmente, se procederá a realizar la comparación entre los precios netos por metro cúbico de dicho concreto convencional, y el concreto con añadidura del agregado romerillo en 25%, 50% y 75%.

3.6. Método de estudio de los datos.

El procedimiento para desarrollar las técnicas estadísticas y razonable en detallar la relevancia que tienen los datos, modular la estructura que estos poseen, adensar su símbolo, ilustrarlos a través de dichas imágenes, tablas y gráficos, y estimar las inclinaciones estadísticas, los datos de probabilidad, para obtener conclusiones significativas, todo esto se conoce como análisis de datos. Arteaga (2022). Con lo mencionado, el método de análisis a usar para tener una buena organización de los ensayos de laboratorio de los diferentes testigos, se utilizará repertorio digital como lo son: Microsoft Excel y el IBM SPSS Statistics, las cuales facilitarán el orden de los resultados de manera resumida en tablas y gráficos en general.

3.7. Aspectos éticos.

Es responsabilidad propia de los investigadores asegurar veracidad que la investigación sea veraz, de calidad, tanto en lo que concierne al interés, importancia y valor potencial, como en sus aspectos éticos. La matriz de toda investigación, asimismo, de todo investigador, ha de existir la honestidad. Y ésta debe permanecer desde el planteamiento inicial y diseño del estudio, hasta la difusión y publicación de los resultados obtenidos. García, Figueroa y Cárdenas. (2019). Para la ejecución de este proyecto, es primordial la aplicación de nuevos conocimientos con diferentes estrategias, la

cual se respetará a los proyectos de los demás investigadores, tanto internacionales, nacionales como locales; el proyecto es de gran beneficio ya que brindará conocimientos nuevos a futuros investigadores y así mismo buscando la originalidad de la misma, la cual se conseguirá con los datos brindados durante su ejecución y resultados a experimentar, siguiendo las normas vigentes, las cuales son: NTP E.060 Concreto Armado y a su vez la RCUN° 0531-2021/UVC, donde tiene el objeto de establecer normas de propiedad intelectual que permitirán regular todos los procesos que generarán los productos de la realización de las actividades académicas, estos son los proyectos, programas, planes de extensión, etc.

IV. RESULTADOS

4.1. Se determinó las características físicas del agregado romerillo que se incorporaron al diseño de mezcla del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022.

Tabla 04: *Propiedades físicas del agregado romerillo.*

Propiedades	Und.	Agregado romerillo (arena gruesa)
Humedad natural	%	6.33
Peso específico Bulk (base seca)	gr/cm ³	2.36
Peso específico Bulk (base saturada)	gr/cm ³	2.46
Peso específico aparente (base seca)	gr/cm ³	2.62
Absorción	%	4.11
Peso unitario suelto	kg/m ³	1.329
Peso unitario varillado	kg/m ³	1.469
Módulo de fineza	%	1.36
Tamaño máximo	%	3/8"

Fuente: Resultados del laboratorio SAKIARO

Interpretación:

Para la obtención del romerillo como agregado, se recolectó de la cantera El Gato, localizado en el distrito de Elias Soplin Vargas, se tiene como resultado al contenido de humedad de 6.33%, peso específico Bulk (base seca) 2.36 gr/cm³, peso específico Bulk (base saturada) 2.46 gr/cm³, peso específico aparente (base seca) 2.62 gr/cm³, absorción 4.11 %, peso unitario suelto 1.329 kg/m³, peso unitario varillado 1.469 kg/m³, módulo de fineza 1.36 %, tamaño máximo 3/8".

4.2. Se determinó las características físicas de los agregados que se incorporaron en la mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022.

Tabla 05. *Propiedades físicas de los agregados fino y grueso incorporado al diseño de la mezcla.*

Propiedades	Und.	Agregado fino	Agregado grueso
Humedad natural	%	7.3	1.1
Peso específico Bulk (base seca)	gr/cm ³	2.51	2.62
Peso específico Bulk (base saturada)	gr/cm ³	2.55	2.64
Peso específico aparente (base seca)	gr/cm ³	2.6	2.68
Absorción	%	1.32	0.92
Peso unitario suelto	kg/m ³	1.417	1.583
Peso unitario varillado	kg/m ³	1.573	1.782
Módulo de fineza	%	1.64	5.86
Tamaño máximo	%	3/8"	1 1/2"
Tamaño máximo nominal	%		1"

Fuente: Resultados del laboratorio SAKIARO

Interpretación:

Para la obtención de los agregados cabe mencionar que son provenientes de la cantera Río Naranjillo, localizado en la provincia de Rioja, el agregado fino se tiene como humedad natural de 7.30%, peso específica (estado seca) 2.51 gr/cm³, correspondiente al peso específico (estado saturada) 2.55 gr/cm³, en el peso específico aparente (base seca) 2.60 gr/cm³, absorción 1.32 %, peso unitario suelto 1.417 kg/m³, peso unitario varillado 1.573 kg/m³, módulo de fineza 1.64 %, para el agregado grueso, porcentaje de humedad de 1.10%, peso específico Bulk (base seca) 2.62 gr/cm³, peso específico Bulk (base saturada) 2.64 gr/cm³, peso específico aparente (base seca) 2.68 gr/cm³, absorción 0.92 %, peso unitario suelto 1.583 kg/m³, peso unitario varillado 1.782 kg/m³, módulo de fineza 5.86 %, se dedujo que si cumple con las características para nuestro diseño de mezcla.

4.3. Se realizó el ensayo de resistencia a compresión conseguida con la adición del agregado romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75%, reemplazando al agregado fino, Rioja – 2022.

Tabla 06. Resistencia a la compresión.

Descripción	% AR	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Concreto de control	0%	199.7	253.13	298.3
Concreto experimental	25%	46.9	58.47	76.83
Concreto experimental	50%	98.6	111.03	121.73
Concreto experimental	75%	177	192.13	216.03

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación:

En nuestra investigación se desarrolló en 4 grupos, resultando el primer grupo el concreto de control, el cual contiene el diseño de mezcla tradicional de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, en proporción a los 3 siguientes grupos vienen a ser los experimentales, tenemos porcentajes de 25%, 50% y 75% de adición de agregado romerillo, sustituyendo a la arena. Resultando resistencias de 199.7 kg/cm^2 (7 días), 253.13 kg/cm^2 (14 días), 298.3 kg/cm^2 (28 días) para el grupo de control, en cuanto al grupo experimental de 25% de agregado romerillo se obtiene 46.90 kg/cm^2 (7 días), 58.47 kg/cm^2 (14 días), 76.83 kg/cm^2 (28 días), en el 50% de agregado romerillo 98.60 kg/cm^2 (7 días), 111.03 kg/cm^2 (14 días), 121.73 kg/cm^2 (28 días), y por último para el grupo experimental con 75% con agregado romerillo, se obtiene 177.0 kg/cm^2 (7 días), 192.13 kg/cm^2 (14 días), 216.03 kg/cm^2 (28 días), luego se examina los datos se puede expresar que el diseño patrón con los agregados de la cantera Rio Naranjillo fueron favorecedoras al diseño de mezcla $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, sin embargo el romerillo de la cantera El Gato, no fueron favorecedoras a nuestro diseño.

4.4. Se determinó el óptimo porcentaje del agregado romerillo para obtener una resistencia mecánica a compresión de 280 kg/cm², Rioja – 2022.

Tabla 07. Boceto de la mezcla del concreto control y concreto experimental (75% de agregado romerillo en sustitución al agregado fino), por tanda (1 bols.)

Material	Unidad	G. Control (f'c= 280 kg/cm²)	G. Experimental (75 % A.R)
Cemento	Kg	42.5	42.5
Agregado grueso	kg	95.1	95
Agregado fino	kg	40.7	10.2
Agua	lt	14	15
Agregado Romerillo	Kg	0	30.5

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación:

Después de las pruebas realizadas en laboratorio y desarrollando una distinción, observamos en el diseño adecuado es con la proporción de la añadidura del 75% con agregado romerillo en sustitución porcentual a la arena, resultando un diseño de mezcla a 42.5 kg de cemento, 95.0 kg de agregado grueso, 10.2 kg de agregado fino, 15 lt de agua y 30.5 kg de agregado romerillo.

4.5. Se determinó el precio neto por metro cúbico del concreto convencional de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ versus el concreto de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el agregado romerillo, Rioja – 2022.

Tabla 08. Costo de fabricación de concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo en porcentajes al agrega fino por el agregado romerillo, para 1 m³ de concreto.

Material	Und.	P.U	C. Convencional ($f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$)		C. Experimental (75% de A.R)	
			Metrado	Costo (S/.)	Metrado	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.69	531.1	366.5	531.1	366.5
Agua	lt	0.02	175	3.5	187	3.5
Agregado fino	m ³	0.07	509.2	35.64	127.2	8.9
Agregado grueso	m ³	0.08	1188	95.04	1187	94.96
A. Romerillo	m ³	0.025	0	0	381.5	9.54
Costo por m³			S/. 500.7		S/. 483.4	

Fuente: Resultados del laboratorio SAKIARO, elaboración propia, 2022.

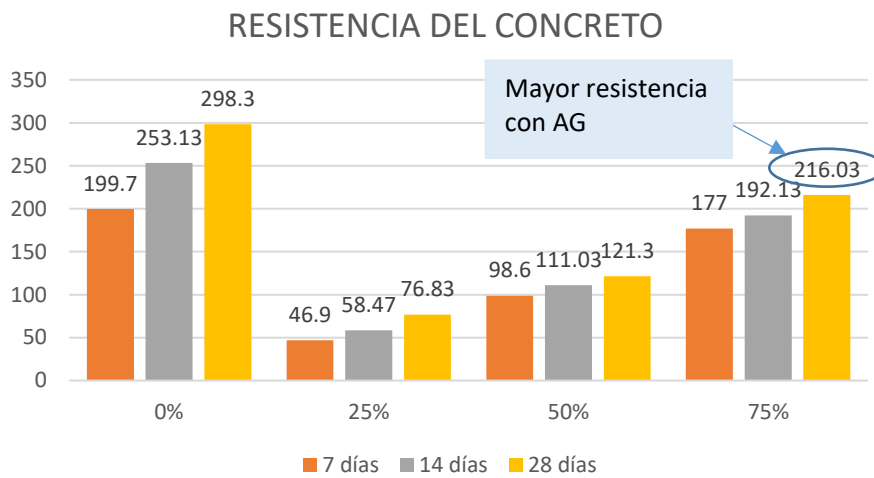
Interpretación:

Tras analizar y recolectar información de los precios de cada material a utilizar se obtuvo un precio neto de S/. 871.1 al realizar con la adición del agregado romerillo en sustitución porcentual al agregado fino, para una fabricación de 1 m³ el costo resulta de S/. 17.28 siendo menor al concreto tradicional, siendo sometido a comparación es más económico que el concreto convencional.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

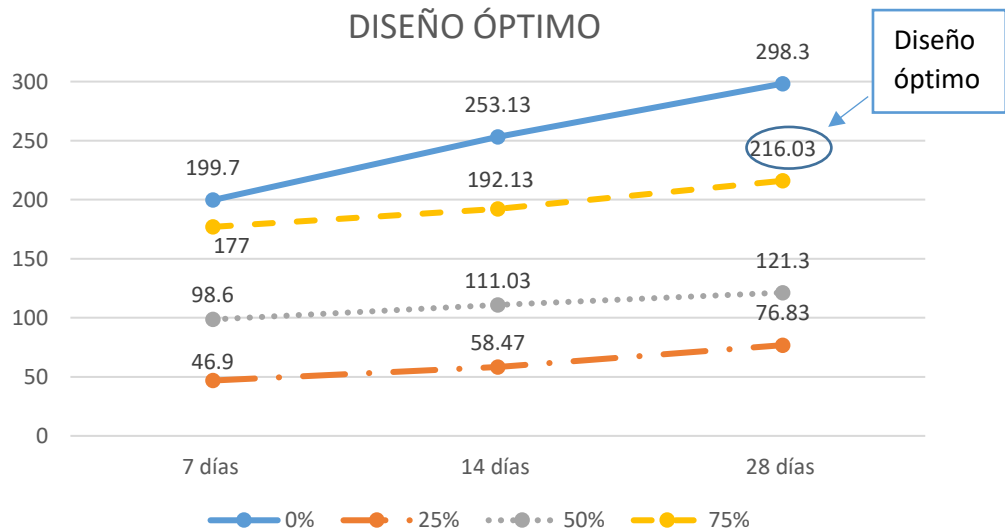
Los gráficos establecidos fueron ejecutados mediante el programa Microsoft Excel, donde se podrá analizar y comprender el comportamiento correcto de los resultados que se obtuvo en el laboratorio certificado SAKIARO.

Figura 02. Resistencia a la compresión correspondiente al concreto control y el concreto experimental con adición del agregado romerillo sustituyendo porcentualmente al agregado fino (25 %, 50%, 75%) a los días 7, 14 y 28.



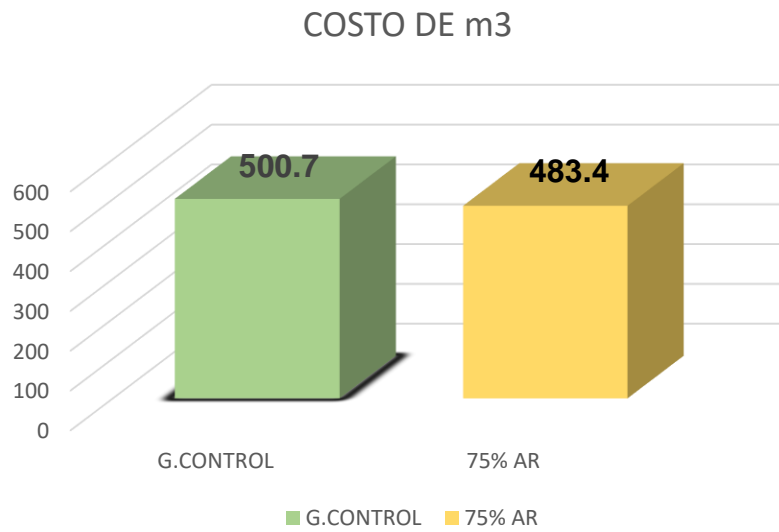
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura 03. Diseño óptimo de concreto control y concreto experimental con porcentajes de adición del agregado romerillo.



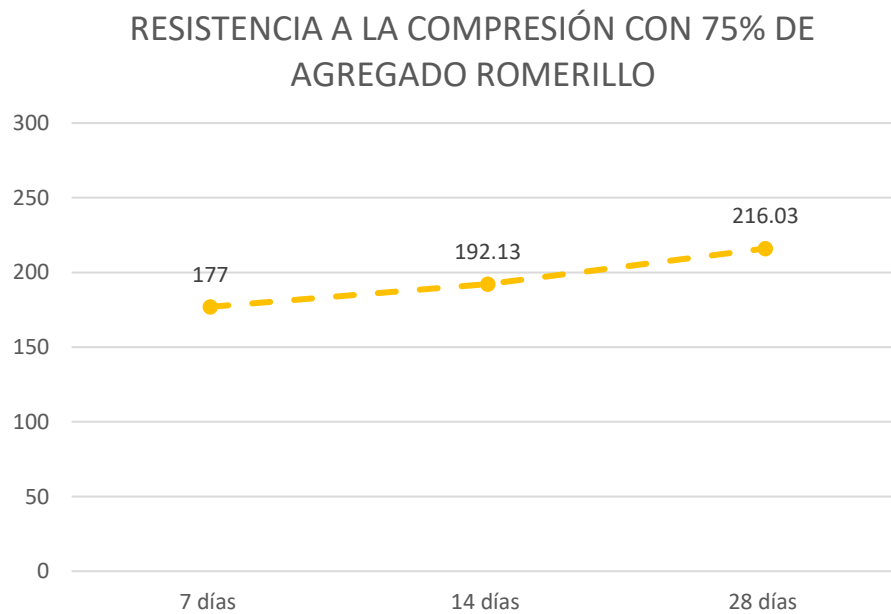
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura 04. Comparación económica.



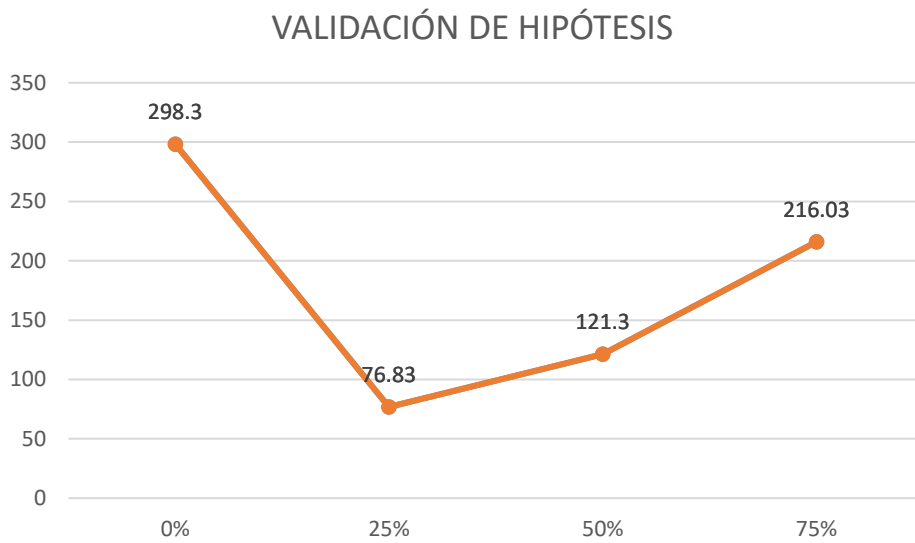
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura 05. Resistencia a la compresión del concreto adicionando 75% del agregado romerillo a la mezcla, sustituyendo al agregado fino.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura 06. Validación de la hipótesis con 28 días de curado correspondiente al concreto experimental con porcentajes de 25%, 50%, 75% de adición de agregado romerillo.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

En el gráfico 06 se interpreta que, no resulta aceptable la hipótesis de estudio afín de las variables con los diversos porcentajes de 25%, 50% y 75% con adición del agregado romerillo como lo indica en la hipótesis general. Al adicionar el agregado romerillo al diseño de concreto en sustitución a la arena no mejoró la resistencia a la compresión correspondiente al concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

V. DISCUSIÓN

Para nuestra investigación, no se encontró información relacionada con nuestra variable independiente (agregado romerillo), por el cual optamos por relacionarlo con proyectos que tengan el mismo objetivo de estudio, la cual es la adición de agregados naturales de diferentes canteras, agregados artificiales y a su vez la adición de algún elemento nuevo y/o ya conocido, con una resistencia a la compresión de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Al relacionar los agregados naturales de otras investigaciones con nuestros agregados, se tiene en cuenta a diversos autores, como a Silva y Valbuena (2019) en su tesis de investigación denominada: "Evaluación de mezclas de concreto con agregado Cajicá, Madrid y el Guamo para obtención de una resistencia superior a 4000 psi", el cual concluyó que, los agregados de las canteras propuestas para el diseño de mezcla con resistencia de 4000 psi, no son aptas para realizar el diseño de concreto propuesto, en comparación con nuestro trabajo de investigación los agregados incorporados al diseño de mezcla, los cuales fueron extraídos de las canteras Río Naranjillo y El Gato, dieron resultados favorables al diseño de nuestra mezcla propuesta en cuanto a los agregados de la cantera Río Naranjillo, sin embargo, el agregado de la cantera El Gato no fue favorable al diseño de mezcla $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en sustitución a la arena con porcentajes, por otro lado, tenemos a Cruz y Sam (2019) en su investigación denominada: "*Comparación de la resistencia de un concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ utilizando los agregados grueso piedra zarandeada y piedra chancada de dos canteras de Trujillo 2019.*", se realizó las roturas a los 7, 21 y 28 días de vida, tomando el valor de días más alto, se tuvo como resultado lo siguiente: para la cantera A como resistencia máxima con la piedra chancada es de 329.22 kg/cm^2 y para la cantera B con la piedra chancada es de 297.02 kg/cm^2 , mediante estos datos se puede deducir que los resultados fueron favorecedores para el diseño de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, siendo la cantera "A", la cual tuvo una mejor resistencia mecánica a la compresión, en cuanto a nuestra investigación también se realizaron roturas a los 7, 14 y 28 días de vida, al tomar el valor de días más alto, se obtuvo como resultados lo siguiente: para el diseño de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con adición del agregado romerillo en 25% de 70.04 kg/cm^2 ,

para la adición de 50% de 123.46 kg/cm² y para la adición del 75% de 207.26 kg/cm², en sustitución al agregado fino, de acuerdo a lo señalado se puede deducir que el agregado romerillo no es favorable en aquellos porcentajes en cuanto a nuestro diseño de concreto patrón, a su vez tenemos a Pérez y León (2019) en su investigación: *“Diseño de mortero y concreto 210kg/cm² y 280kg/cm² del río Parapapura y Marañón”*, deduce lo siguiente, el diseño de concreto de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² están dentro de los límites y tolerancias admisibles del método ACI, también dedujo que el agregado grueso brindado desde la extracción del río Marañón tiene suficiente dureza, debido a que ésta presenta una disminución del 11.00% de desgaste de la absorción de la máquina, de acuerdo a su calidad podemos diseñar concretos con una muy buena resistencia a la absorción, al mencionar nuestro diseño patrón $f'c = 280$ kg/cm², se deduce que se encuentran dentro de los márgenes admisibles del método ACI, al hablar de nuestro agregado fino y grueso incorporados a nuestro diseño (cantera Río Naranjillo), brindaron resultados aceptables en cuanto a las normas técnicas establecidas, a su vez se deduce que los agregados recolectados de la cantera Río Naranjillo tiene una absorción admisible del 1.32% para el agregado fino y 0.92% para el agregado grueso, mediante este resultado, se puede decir que son válidos para realizar concretos de diferentes resistencias, como la nuestra. Tenemos a Chávez (2021) en su proyecto de investigación: *“Efecto de la roca azul triturada de 3/4” en la resistencia a flexión y compresión del concreto 280 kg/cm² – Trujillo”*. Como resultados tenemos a los días 7, 14 y 28, con la añadidura al 25% de roca azul, dando como resistencia a la compresión a 210.42 kg/cm², 262.92 kg/cm² y 294.11 kg/cm² respectivamente, en adición del 50 % de roca azul, con resultados a la resistencia de 213.57 kg/cm², 270.06 y 301.08 kg/cm², al 75% de adición de roca azul, nos brinda valores de 219.82 kg/cm², 276.02 kg/cm² y 305.99 kg/cm² respectivamente y por último con la adición del 100% de roca azul $\frac{3}{4}$ ”, dándonos valores en resistencia, tales como el 219.82 kg/cm², 276.02 kg/cm² y 305.2, de acuerdo a los resultados planteados se dedujo que, de acuerdo a los estudios de laboratorio las cualidades físicas y mecánicas el resultado fue favorecedor de acuerdo a su trabajabilidad, comportamiento ya

que se logró tener una resistencia a la compresión máxima de 305.98 kg/cm² a los 28 días de vida tal como lo menciona en la norma vigente, también se deduce que a mayor porcentaje de adición de roca azul triturada de ¾", mayor es el porcentaje de resistencia a la compresión, tomando este proyecto como ejemplo para la respectiva comparación con el nuestro que tiene como similitud a los porcentajes de adición de los agregados, en nuestro caso, tenemos como agregado al romerillo, el cual sustituye en porcentajes de 25%, 50% y 75% al agregado fino, teniendo como resultado a los 7, 14 y 28 días, para el 25% de agregado romerillo en sustitución al agregado fino, se obtuvo una resistencia a la compresión de 46.90 kg/cm², 58.47 kg/cm² y 76.83 kg/cm², respectivamente, para el 50% de agregado romerillo en sustitución al agregado fino, se obtuvo los siguientes resultados 98.6 kg/cm², 111.03 kg/cm² y 121.3 kg/cm², respectivamente, para el 75% de agregado romerillo en sustitución al agregado fino, se tuvo como resultados a 177.0 kg/cm², 192.13 kg/cm² y 216.03 kg/cm², respectivamente, se puede deducir que los porcentajes de adición no son favorables a nuestro diseño patrón presentado.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se concluye que las características físicas del agregado romerillo son: humedad natural de 6.33%, peso específico (base seca) 2.36 gr/cm³, peso específico (base saturada) 2.46 gr/cm³, peso específico aparente (base seca) 2.62 gr/cm³, absorción 4.11 %, peso unitario suelto 1.329 kg/m³, peso unitario varillado 1.469 kg/m³, módulo de fineza 1.36%, tamaño máximo 3/8". De acuerdo a los estudios realizados al agregado romerillo, podemos deducir que este no fue un material limpio, no aportando una mayor resistencia a nuestro diseño.
- 6.2. Se concluye que las propiedades de los agregados incorporados al diseño, resulta la arena con una humedad natural de 7.30 %, peso específico (base seca) 2.51 gr/cm³, peso específico(base saturada) 2.55 gr/cm³, peso específico aparente (base seca) 2.60 gr/cm³, absorción 1.32 %, P.U suelto 1.417 kg/m³, peso unitario varillado 1.573 kg/m³, módulo de fineza 1.64 %, tamaño máximo 3/8", para el agregado grueso obtuvimos lo siguiente, contenido de humedad de 1.10%, peso específico(base seca) 2.62 gr/cm³, peso específico(base saturada) 2.64 gr/cm³, peso específico aparente (base seca) 2.68 gr/cm³, absorción 0.92 %, P.U suelto 1.583 kg/m³, peso unitario varillado 1.782 kg/m³, módulo de fineza 5.86 %, tamaño máximo 1 1/2", tamaño máximo nominal 1, por lo cual deducimos que es favorecedor al diseño de mezcla.
- 6.3. Se concluye que el resultado de la resistencia a la compresión adicionando el romerillo en sustitución del agregado fino en 25%, 50% y 75%, se tuvieron los siguientes resultados: con el 25% de agregado romerillo 46.90 kg/cm² (7 días), 58.47 kg/cm² (14 días) y 76.83 kg/cm² (28 días), para el 50% de agregado romerillo 98.60 kg/cm² (7 días), 111.03 kg/cm² (14 días) y 121.3 kg/cm² (28 días), para el 75% de agregado romerillo, 177.0 kg/cm² (7 días), 192.13 kg/cm² (14 días), 216.03 kg/cm² (28 días), llegando a deducir que el agregado romerillo no es favorecedor para el diseño de concreto $f'c = 280$ kg/cm². Llegando a deducir que a mayor incorporación de agregado romerillo menor es la resistencia a la compresión.

- 6.4. Se determinó la realización requeridos en laboratorio certificado, deducimos que el óptimo porcentaje del agregado romerillo en sustitución al agregado fino es de 75%, siendo éste el más cercano en cuanto a resistencia al concreto patrón, la cual su resistencia máxima es de 216.03 kg/cm² en 28 días de curado con relación a nuestro diseño patrón $f'c = 280$ kg/cm², el diseño de este grupo experimental es a base de 42.5 kg de cemento Portland Tipo I, 95.0 kg de agregado grueso, 10.2 kg de agregado fino, 15 lt de agua, 30.5 kg de agregado romerillo.
- 6.5. Con mención al último resultado, se llegó a determinar el precio neto por metro cúbico del concreto $f'c = 280$ kg/cm² patrón y el concreto adicionando el romerillo en sustitución de porcentajes al agregado fino, el cual viene siendo un monto de S/. 500.7 para el concreto patrón y S/. 483.4 para el concreto con romerillo, siendo este último más económico, costando S/. 17.28 menos que el concreto usual.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Recomendamos realizar el muestreo del agregado romerillo en canteras autorizadas y con las herramientas correspondientes para así utilizar un agregado limpio y original para el diseño de mezcla de los concretos.
- 7.2. Se recomienda inspeccionar el buen proceso de los ensayos correspondientes para los agregados incorporados al diseño de una mezcla, teniendo en cuenta que se hayan extraído de canteras auténticas, para que mediante ello realizar un concreto con una resistencia aceptable.
- 7.3. Recomendamos realizar estudios referentes al diseño de concretos con menor resistencia a la nuestra, con adición del agregado romerillo en sustitución al agregado fino y verificar si al utilizar en diferentes porcentajes menores a lo ya utilizado, se eleva la resistencia a la compresión.
- 7.4. Se recomienda realizar 03 a más testigos para el ensayo resistencia a la compresión y así poder ver la conducta que genera la adición de agregado romerillo al concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- 7.5. Se recomienda desarrollar una evaluación a los precios empleando el diseño de mezcla empleado, a su vez tener en cuenta los porcentajes de agregado romerillo menores a lo ya utilizado.

REFERENCIAS

- AQUINO, C. Y HERBERT, S. 2018. *Análisis de la resistencia de concretos autocompactantes con agregados artificiales para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 315 \text{ kg/cm}^2$ en Puno 2018*. Tesis postgrado. Universidad Nacional del Altiplano. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15449>.
- ARIAS, S., MARTINEZ, J. Y TORRES, C. 2017. *Evaluación de la resistencia a compresión y a la flexión en concretos de 28 MPa (4000 psi) con agregado reciclado y ceniza volante, para una relación a/c 0.50*. Tesis postgrado. Universidad La Gran Colombia. Disponible en: <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5532>.
- ARTEAGA, G. 2022. ¿Qué es el análisis de datos? Métodos, técnicas y herramientas. [Consulta: 10-07-2022]. Testsiteforme. Disponible en: <https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>.
- ARTEAGA, G. 2022. La unidad de análisis explicada. [Consulta: 10-07-2022]. Testsiteforme. Disponible en: <https://www.testsiteforme.com/unidad-de-analisis/>.
- ARTEADA, G. 2020. Una guía completa de técnicas de investigación cuantitativa. [Consulta: 08-07-2022]. Testsiteforme. Disponible en: <https://www.testsiteforme.com/tecnicas-de-investigacion-cuantitativa/>.
- BAZALAR, L. Y CADENILLAS, M. 2019. *Propuesta de agregado reciclado para la elaboración de concreto estructural con $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ en estructuras aperticadas en la ciudad de Lima para reducir la contaminación*. Tesis postgrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628103/Bazalar_LPL.pdf?sequence=3
- BAZAN, L. Y ROJAS, R. 2018. *Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín – 2018*. Tesis postgrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31624>.

CASTRO, J. Y VERA M. 2017. *Influencia de las características de los agregados de las canteras del sector el Milagro - Huanchaco en un diseño de mezcla de concreto, Trujillo 2017*. Tesis postgrado. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11586>.

COBA, S. 2018. “*Influencia de la mezcla del romerillo con material ligante arcilloso en la estabilización del afirmado del tramo: El Porvenir y el sector Tamboyacu, distrito Elías Soplín Vargas, Rioja - San Martín, 2017*”. Tesis postgrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/19213>.

CHÁVEZ, J. 2021. *Efecto de la roca azul triturada de ¾” en la resistencia a flexión y compresión del concreto 280 kg/cm² – Trujillo*. Tesis postgrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/83822>.

CRUZ, J. Y SAM, L. 2019. *Comparación de la resistencia de un concreto de f'c= 280 kg/cm² utilizando los agregados grueso, piedra zarandeada y piedra chancada de dos canteras de Trujillo 2019*. Tesis postgrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/83822>.

FARFAN, M.; LEONARDO, E. 2018. Recycled rubber in the compressive strength and bending of modified concrete with plasticizing admixture. Universidad César Vallejo, **33**(3), pp. 241-250 Disponible en: <https://doi.org/20.500.12692/33590>.

GALLAY, M. 2021. Instrumentos de recolección de datos: Definición, características y tipos. [Consulta: 11-07-2022]. Tesis y Másters. Obtenido en: <https://tesisymasters.mx/instrumentos-de-recoleccion-%20de%20investigar>.

GARCÍA, V. 2020. Técnicas de investigación cuantitativa para recolectar datos. [Consulta: 10-07-2022]. QuestionPro. Obtenido en: <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-investigacion-cuantitativa/>.

GARCÍA, V., FIGUEROA, H. Y CÁRDENAS, A. 2019. *Código de ética de investigación*. Universidad Femenina del Sagrado Corazón. Disponible en: https://www.unife.edu.pe/vicerrectorado_investigacion/codigo_etica_vri.pdf.

GÓMEZ, A. 2018. ¿Qué es y para qué sirve el muestreo estadístico?. [Consulta: 16-07-2022]. Fundación para la investigación avanzada. Disponible en: <https://isdfundacion.org/2018/10/10/que-es-y-para-que-sirve-el-muestreo-en-el-estadistico/#:~:text=El%20muestreo%20es%20un%20proceso,de%20una%20o%20m%C3%A1s%20poblaciones>.

GONZALES, A. Y MONTENEGRO, L. 2020. *Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020*. Tesis postgrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55312>.

GONZALES, C. 2019. *Estudio de caracterización de agregados con fines de construcción de tres canteras de Trujillo (El Milagro-El Porvenir-Laredo). La Libertad 2019*. Tesis postgrado. Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12324>.

GUILLERMO, E. Y SANTIAGO, Y. 2021. *Influencia de sustitución del agregado fino por relave mina Contonga, sobre las propiedades físico mecánicas de un concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – 2021*. Tesis postgrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75770>.

LALANGUI, D. 2021. *Población y muestra de tesis*. [Consulta: 14-07-2022]. ECP. Disponible en: <https://www.emprendimientocontperu.com/poblacion-y-tesis/#:~:text=La%20muestra%20es%20la%20Parte,mi%20muestra%20es%2050%20universidades>.

PAREDES, A. 2019. *Resistencia a la compresión de un concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cenizas de cáscara de arroz y conchas de abanido*. Tesis postgrado. Universidad San Pedro. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/11414>.

- PÉREZ, H. Y LEÓN, A. 2019. *Diseño de mortero y concreto 210 kg/cm² y 280 kg/cm² del río Parapapura y Marañón*. Tesis postgrado. Universidad Nacional de San Martín. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3517>.
- RODRÍGUEZ, D. 2020. Investigación aplicada: características, definición, ejemplos. Artículo. Liferder, 1. Obtenido de: <https://www.liferder.com/investigacion-aplicada/>.
- RUIZ, L. 2019. ¿Qué es el diseño de investigación y cómo se realiza? Psicología y Mente. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/miscelanea/diseño-de-investigación>.
- SÁNCHEZ, R. Y CHONG, E. 2019. *Diseño de concreto 175 kg/cm², 210 kg/cm² y 280 kg/cm², con agregado grueso del río Huallaga y agregado fino del río Sisa*. Tesis postgrado. Universidad Nacional de San Martín. Disponible en: <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3890>.
- SILVA, C. Y VALBUENA, H. 2019. *Evaluación de mezclas de concreto con agregado Cajicá, Madrid y el Guamo para obtención de una resistencia superior a 4000 psi*. Tesis postgrado. Universidad Católica de Colombia. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/24495?mode=full>.
- TUESTA, C. 2020. *Diseño de la capa de rodadura con material romerillo y la adición de melaza de caña para su uso en la vía baños sulfurosos - Shucshuyacu, distrito de Japelacio, Moyobamba – 2020*. Tesis postgrado. Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55300>.
- TOLEDO, C. 2017. Población y Muestra. Artículo. Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>.
- OSORIO, J. 2022. Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión. Artículo. 360 DE CONCRETO. Disponible en: <https://360enconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion/>.
- VEGA, N. 2019. *Agregado de concreto reciclado, su influencia en las propiedades mecánicas de concretos 210, 280 y 350 kg/cm², Lima – 2018*. Tesis postgrado. Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35195>.

VILLANUEVA, L. 2019. *Propiedades mecánicas del concreto $f'c= 280$ kg/cm² con adición de fibras de bambú en 2%, 4% y 6%, Chimbote, Ancash – 2019*. Tesis postgrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/72602>.

ANEXOS

**ANEXO N°01: TÉCNICAS E
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE
DATOS**

Tabla 03. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Ensayo de análisis granulométrico (agregado fino y grueso)	Ficha de registro para datos obtenidos.	NTP 400.012 / ASTM C136
Ensayo de contenido de humedad (agregado fino y grueso)	Ficha de registro para datos alcanzados.	NTP 339.185 / ASTM C566
Ensayo de peso específico y porcentaje de absorción (agregado fino y grueso)	Ficha de registro para datos brindados de los ensayos.	NTP 400.022 / ASTM 128
Ensayo de peso unitario: peso volumétrico seco, suelo y compactados (agregado fino y grueso)	Ficha de registro para datos adquiridos de los ensayos realizados.	NTP 400.017 / ASTM C29
Diseño de mezcla	Formulación de inscripción	ACI 211
Ensayo de resistencia a compresión de los testigos (probetas de concreto)	Ficha de registro para datos brindados del ensayo de resistencia a la compresión.	NTP 339.034 / ASTM C39
Ensayo de resistencia a la compresión del diseño de mezcla $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	Ficha de registro para datos sobre la resistencia adquirida del esfuerzo del concreto a compresión de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	NTP 334.148 / ASTM C 192M

Fuente: Elaboración propia, 2022

ANEXO N°02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 09. Operacionalización de variables.

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente: Agregado Romerillo	(Tuesta Tuesta, 2020). Es considerado como un mineral no metálico, la cual posee una apariencia de gris oscuro, este agregado tiene una mezcla de tres tipos de elementos orgánicos, el limo, grava y arena, la cual se encuentra en campo abierto. La clasificación según AASHTO está en el grupo SM – A – 1 – a (0) la cual se considera como LIMOSA.	Se aplicará el agregado romerillo de acuerdo a la dosificación para la obtención de una resistencia aceptable. (Coba Malca, 2017), este material es ideal para consolidar y optimizar los suelos débiles, para el afirmado de caminos, carreteras, etc., su extracción requiere de maquinaria pesada.	Características físicas del agregado romerillo.	Análisis granulométrico	RAZON
			Particularidades físicas de los agregados incorporados.	Dureza Resistencia a la ruptura Contenido de humedad Peso específico	RAZON
			Propiedades del diseño de mezcla del concreto.	Relación agua-cemento Cantidad de agregado romerillo al 25%, 50% y 75%.	RAZON
			Costos y presupuestos.	Costo directo	RAZON
			Variable Dependiente: Resistencia mecánica a la compresión	(Lima Mejia & Ulloa Urizar, 2020), indica que, la resistencia mecánica a la compresión es la característica principal de un concreto, debido a su gran importancia dentro de una estructura convencional de un concreto, la manera en la que se expresa generalmente es en kg/cm ² y también en lb/pulg ² .	Se sabrá la resistencia mecánica a la compresión del concreto con la adición del agregado romerillo reemplazando al agregado fino de acuerdo a su dosificación mediante probetas de ensayo. Según (Gonzales Farceque & Montenegro Perales, 2020), la resistencia es fundamental ya que demuestra el aguantar de un concreto y unidad de medición es por área expresado en kg/cm ² .
Costo a realizar el ensayo correspondiente.	Análisis de precios unitarios	RAZON			

Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

ANEXO N°03: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 10. Matriz de consistencia

Título: Utilización del agregado romerillo en el diseño del concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para elevar la resistencia mecánica a compresión, Rioja, 2022				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Es factible elevar la resistencia mecánica a compresión del concreto $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ utilizando el agregado Romerillo, Rioja - 2022?	Demostrar la factibilidad que genera una resistencia mecánica a compresión del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ utilizando el agregado romerillo, Rioja – 2022.	Con la incorporación del agregado romerillo será factible producir una adecuada resistencia mecánica a compresión del concreto $f'c= 280\text{kg/cm}^2$, Rioja – 2022.		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS		
PE1: ¿Cuáles son las características físicas del agregado romerillo que será incorporado al diseño de mezcla del concreto, Rioja - 2022?	OE1: Identificar las características físicas del agregado romerillo incorporado al diseño de mezcla del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022.	HE1: Con la identificación de las peculiaridades físicas del agregado romerillo, que se incorporará en el diseño de mezcla, se tendrá la adecuada resistencia mecánica a compresión, Rioja – 2022.	Características físicas del agregado romerillo incorporado a la mezcla de concreto	Análisis granulométrico Dureza Resistencia a la ruptura
PE2: ¿Cuáles son las características físicas de los agregados que se empleará en la mezcla del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022?	OE2: Determinar las características físicas de los agregados que se incorporarán en la mezcla de concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$, Rioja – 2022.	HE2: Con la determinación de las propiedades físicas de los agregados que se añadirá a la mezcla de concreto 280 kg/cm^2 , se obtendrá una mejor resistencia a la compresión, Rioja – 2022.	Particularidades físico de los agregados incorporados	Contenido de humedad Peso específico
PE3: ¿Cuánto es la resistencia a compresión mediante la adición del agregado romerillo en porcentaje de 25%, 50% y 75%, reemplazando al agregado fino, Rioja – 2022?	OE3: Determinar la resistencia a compresión conseguida con la adición del agregado romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75%, reemplazando al agregado fino, Rioja – 2022.	HE3: Mediante la precisión de la resistencia a compresión conseguida con adición del agregado romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75%, reemplazando al agregado fino, será mayor a comparación del concreto convencional, Rioja – 2022.	Propiedades del diseño de mezcla del concreto	Relación agua- cemento Cantidad de agregado romerillo al 25%, 50% y 75%.
PE4: ¿Cuál es el porcentaje óptimo del agregado romerillo para obtener una resistencia mecánica a compresión de 280 kg/cm^2 , Rioja – 2022?	OE4: Determinar el porcentaje óptimo del agregado romerillo para obtener una resistencia mecánica a compresión de 280 kg/cm^2 , Rioja – 2022.	HE4: Con la identificación del porcentaje óptimo del agregado romerillo en porcentajes de 25%, 50% y 75%, se brindará una óptima resistencia mecánica a compresión del concreto 280 kg/cm^2 , Rioja – 2022.	Ensayo de resistencia a la compresión del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ con la adición del agregado romerillo.	Rotura de los testigos en 7, 14 y 28 días de edad
PE5: ¿Cuál es el precio neto por metro cúbico del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ con la adición del agregado Romerillo a comparación del concreto convencional mencionada en la norma vigente, Rioja – 2022?	OE5: Estatuir el precio neto por metro cúbico del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ con la adición del agregado Romerillo a comparación del concreto convencional normado, Rioja – 2022.	HE5: Con la determinación del precio neto por metro cúbico del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ con la adición del agregado romerillo resulta ser más rentable económicamente que el uso del concreto convencional normado, Rioja – 2022.	Costos y presupuestos	Gatos generales Presupuesto total Análisis de precios unitarios Costo directo

Fuente: Elaboración propia, 2022.

**ANEXO N°04: INFORME DE
AUTENTICIDAD DEL
DESARROLLO DE LOS ENSAYOS
DE MECÁNICA DE SUELOS**

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-521-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**
Marca : T-SCALE
Modelo : PRW-30++
Número de Serie : 105505048009
Alcance de Indicación : 30 000 g
División de Escala de Verificación (e) : 1 g
División de Escala Real (d) : 0,1 g
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2021-10-01

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de SAKIARO E.I.R.L.
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-521-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	29,8	29,8
Humedad Relativa	69,1	70,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	M-0527-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0526-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0529-2020

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000,0 g

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

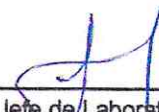
8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000,0	0,08	-0,05	30 000,0	0,04	-0,03
2	15 000,0	0,04	-0,01	30 000,1	0,09	0,02
3	15 000,0	0,09	-0,06	30 000,0	0,05	-0,04
4	15 000,1	0,06	0,07	30 000,0	0,07	-0,06
5	15 000,0	0,08	-0,05	30 000,0	0,09	-0,08
6	15 000,0	0,05	-0,02	30 000,1	0,05	0,06
7	14 999,9	0,09	-0,16	29 999,9	0,08	-0,17
8	15 000,0	0,03	0,00	30 000,0	0,06	-0,05
9	15 000,0	0,07	-0,04	30 000,0	0,04	-0,03
10	15 000,1	0,08	0,05	30 000,1	0,07	0,04
Diferencia Máxima			0,23	0,23		
Error máximo permitido ±			2 g	± 3 g		




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-521-2021

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	29,8	29,8

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,0	1,0	0,05	0,00	10 000,0	10 000,0	0,04	0,00	0,00
2		1,0	0,09	-0,04		10 000,0	0,09	-0,05	-0,01
3		1,0	0,04	0,01		9 999,8	0,05	-0,21	-0,22
4		1,0	0,06	-0,01		9 999,9	0,08	-0,14	-0,13
5		1,0	0,08	-0,03		10 000,0	0,06	-0,02	0,01

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	29,8	29,8

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,09	-0,04	0,04					
5,00	5,0	0,05	0,00	0,04	5,0	0,08	-0,03	0,01	1
500,00	500,0	0,08	-0,03	0,01	500,0	0,04	0,01	0,05	1
2 000,00	2 000,0	0,06	-0,01	0,03	1 999,9	0,07	-0,12	-0,08	1
5 000,01	5 000,0	0,04	0,00	0,04	4 999,9	0,09	-0,15	-0,11	1
7 000,01	7 000,0	0,09	-0,05	-0,01	7 000,0	0,05	-0,01	0,03	2
10 000,01	10 000,1	0,07	0,07	0,11	10 000,0	0,08	-0,04	0,00	2
15 000,02	15 000,0	0,04	-0,01	0,03	15 000,1	0,04	0,09	0,13	2
20 000,03	20 000,1	0,08	0,04	0,08	20 000,1	0,06	0,06	0,10	2
25 000,04	25 000,0	0,06	-0,05	-0,01	25 000,0	0,03	-0,02	0,02	3
30 000,04	30 000,1	0,05	0,06	0,10	30 000,1	0,05	0,06	0,10	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,83 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{7,86 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 8,84 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-511-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 419-2021
 Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS
 Modelo : SJX6201/E
 Número de Serie : C010087438
 Alcance de Indicación : 6 200 g
 División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g
 División de Escala Real (d) : 0,1 g
 Procedencia : CHINA
 Identificación : NO INDICA
 Tipo : ELECTRÓNICA
 Ubicación : LABORATORIO
 Fecha de Calibración : 2021-10-01

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

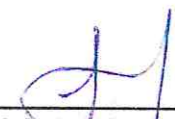
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de SAKIARO E.I.R.L.
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-511-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	30,5	30,5
Humedad Relativa	61,6	62,5

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE20-C-0772-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-007-2020
	Pesa (exactitud F2)	M-0374-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 6 200,0 g

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,4 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	30,5					
	Carga L1= 3 100,0 g			Carga L2= 6 200,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 100,1	0,09	0,06	6 200,1	0,05	0,07
2	3 100,0	0,05	0,00	6 200,0	0,07	-0,05
3	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,09	-0,07
4	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,1	0,05	0,07
5	3 100,1	0,09	0,06	6 200,1	0,08	0,04
6	3 100,0	0,05	0,00	6 200,1	0,06	0,06
7	3 100,1	0,07	0,08	6 200,0	0,04	-0,02
8	3 100,0	0,04	0,01	6 200,1	0,09	0,03
9	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,03	-0,01
10	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,07	-0,05
Diferencia Máxima						
	0,11			0,14		
Error máximo permitido	± 0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1693 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112629

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,5	29,6
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

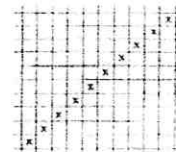
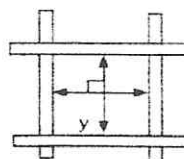
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1693 - 2021

Página : 2 de 2

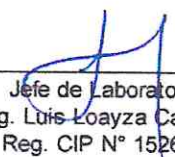
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
18,93	19,03	18,97	18,94	19,07	19,05	18,98	18,97	19,03	18,98	19,00	19,00	0,00	0,446	0,046
18,98	18,97	19,05	19,03	18,97	19,03	18,93	18,94	18,98	19,07					
19,05	19,03	18,93	18,97	18,94	18,97	19,07	18,98	19,03	18,98					
19,03	18,94	18,97	19,03	18,98	18,93	19,03	18,97	19,07	19,05					
18,98	19,03	19,07	18,93	18,97	18,94	19,05	19,03	18,97	18,93					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1694 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021

Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112595

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

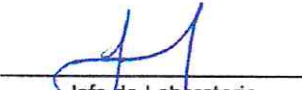
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,6	29,6
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

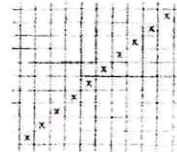
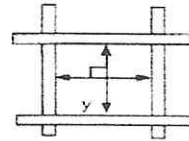
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1694 - 2021

Página : 2 de 2


8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
12,37	12,34	12,40	12,34	12,37	12,45	12,39	12,43	12,38	12,35	12,38	12,50	-0,12	0,302	0,036
12,35	12,39	12,37	12,45	12,43	12,34	12,40	12,35	12,34	12,37					
12,45	12,34	12,43	12,39	12,40	12,37	12,34	12,38	12,37	12,35					
12,40	12,37	12,39	12,43	12,45	12,34	12,37	12,43	12,38	12,34					
12,38	12,40	12,45	12,37	12,34	12,37	12,35	12,39	12,34	12,43					
12,35	12,37	12,38	12,34	12,43	12,40	12,34	12,45	12,39	12,37					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1695 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021

Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/8 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL108399

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,6	29,6
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

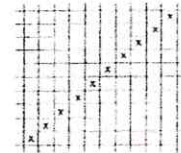
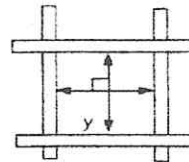
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1695 - 2021

Página : 2 de 2

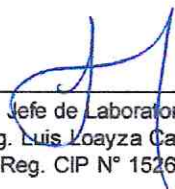
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
9,51	9,48	9,50	9,52	9,52	9,49	9,52	9,48	9,51	9,46	9,50	9,50	0,00	0,237	0,020
9,46	9,52	9,49	9,51	9,48	9,52	9,51	9,52	9,48	9,50					
9,51	9,48	9,52	9,49	9,52	9,51	9,50	9,46	9,52	9,48					
9,52	9,52	9,46	9,48	9,51	9,52	9,49	9,48	9,50	9,51					
9,46	9,49	9,51	9,52	9,48	9,50	9,52	9,51	9,48	9,52					
9,52	9,50	9,48	9,51	9,52	9,51	9,48	9,49	9,52	9,46					
9,48	9,51	9,52	9,46	9,50	9,48	9,52	9,51	9,49	9,52					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1696 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021

Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112828

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

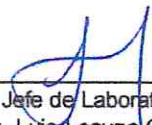
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,7	29,7
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

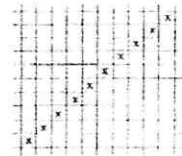
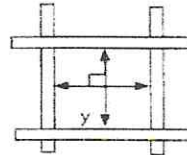
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1696 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
4,71	4,76	4,76	4,74	4,75	4,72	4,70	4,75	4,72	4,70	4,73	4,75	-0,02	0,13	0,02
4,70	4,72	4,75	4,76	4,70	4,70	4,72	4,76	4,76	4,74					
4,76	4,75	4,74	4,72	4,70	4,71	4,74	4,70	4,70	4,75					
4,75	4,70	4,70	4,71	4,75	4,72	4,75	4,71	4,75	4,72					
4,71	4,72	4,75	4,72	4,70	4,76	4,72	4,75	4,76	4,74					
4,74	4,76	4,70	4,71	4,74	4,70	4,70	4,74	4,70	4,76					
4,70	4,72	4,71	4,75	4,76	4,75	4,72	4,71	4,70	4,70					
4,70	4,75	4,70	4,72	4,70	4,74	4,76	4,70	4,72	4,75					
4,75	4,70	4,74	4,76	4,75	4,71	4,72	4,70	4,75	4,76					
4,76	4,72	4,71	4,75	4,72	4,70	4,75	4,74	4,76	4,75					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1697 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 8
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : HUMBOLDT
Serie : EL114682
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

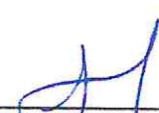
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,3	30,4
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

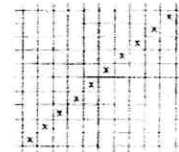
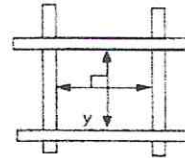
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1697 - 2021

Página : 2 de 2


8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
2,228	2,308	2,315	2,268	2,298	2,318	2,258	2,324	2,341	2,299	2,294	2,360	-0,066	0,077	0,033
2,318	2,258	2,299	2,324	2,228	2,298	2,315	2,308	2,228	2,268					
2,298	2,318	2,228	2,258	2,268	2,324	2,341	2,318	2,298	2,315					
2,268	2,315	2,299	2,315	2,324	2,318	2,299	2,228	2,308	2,298					
2,318	2,324	2,341	2,258	2,268	2,228	2,298	2,268	2,268	2,324					
2,315	2,299	2,298	2,318	2,315	2,324	2,315	2,341	2,258	2,315					
2,318	2,308	2,228	2,258	2,308	2,228	2,298	2,324	2,315	2,298					
2,299	2,268	2,318	2,268	2,324	2,268	2,258	2,318	2,308	2,228					
2,268	2,315	2,298	2,341	2,308	2,318	2,228	2,298	2,258	2,341					
2,318	2,315	2,341	2,268	2,228	2,268	2,341	2,258	2,318	2,315					
2,299	2,228	2,324	2,298	2,258	2,318	2,315	2,308	2,298	2,268					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1701 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 16

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112856

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

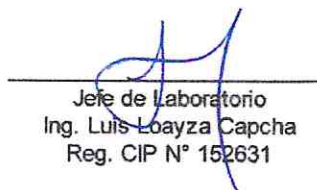
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,1	30,1
Humedad %	66	66

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

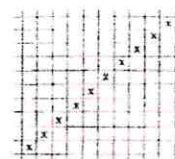
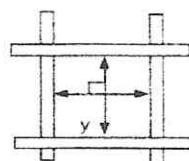
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1701 - 2021

Página : 2 de 2


8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
mm													mm	mm
1,199	1,189	1,169	1,179	1,199	1,169	1,189	1,175	1,178	1,185	1,183	1,180	0,003	0,051	0,010
1,189	1,199	1,178	1,169	1,185	1,179	1,169	1,199	1,175	1,169					
1,185	1,169	1,199	1,185	1,169	1,189	1,199	1,179	1,189	1,175					
1,189	1,179	1,175	1,199	1,178	1,179	1,169	1,175	1,199	1,169					
1,178	1,199	1,189	1,169	1,179	1,189	1,175	1,169	1,179	1,199					
1,199	1,169	1,179	1,185	1,178	1,169	1,189	1,178	1,199	1,178					
1,185	1,175	1,178	1,199	1,189	1,185	1,199	1,179	1,175	1,185					
1,189	1,179	1,169	1,175	1,178	1,169	1,175	1,199	1,178	1,189					
1,185	1,175	1,189	1,199	1,169	1,178	1,189	1,185	1,175	1,169					
1,189	1,169	1,178	1,179	1,175	1,199	1,175	1,169	1,199	1,175					
1,179	1,189	1,199	1,169	1,189	1,185	1,178	1,199	1,169	1,189					
1,175	1,169	1,185	1,199	1,178	1,169	1,175	1,178	1,175	1,199					
1,169	1,199	1,179	1,189	1,169	1,185	1,189	1,179	1,199	1,179					
1,199	1,189	1,169	1,175	1,199	1,189	1,169	1,185	1,175	1,178					
1,189	1,178	1,199	1,179	1,169	1,178	1,189	1,169	1,199	1,189					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1702 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 30

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113305

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	31,2	31,0
Humedad %	58	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

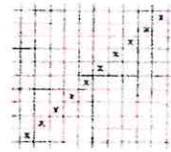
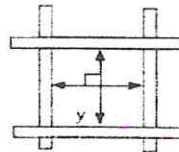
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1702 - 2021

Página : 2 de 2

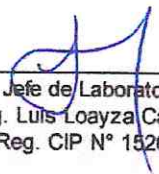
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
600	590	586	598	604	592	580	593	610	599	595	600	-5	31,32	8,38
610	604	580	600	592	586	598	590	586	592					
590	592	586	604	580	610	593	604	598	600					
598	610	592	590	598	580	592	600	580	593					
599	600	593	604	592	586	599	593	604	590					
586	592	598	580	600	610	586	590	600	610					
610	586	593	600	604	590	593	592	580	604					
590	580	610	592	598	580	604	600	598	580					
599	593	604	586	599	586	590	610	592	600					
600	598	599	580	592	610	593	598	580	590					
580	610	600	586	604	580	599	599	604	599					
604	593	580	590	598	610	586	593	592	600					
599	586	599	610	592	580	604	598	580	590					
593	599	598	604	600	586	590	592	604	598					
590	592	580	593	604	600	593	600	586	590					
600	604	586	598	590	580	598	592	599	593					
604	593	600	580	592	586	590	598	600	586					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1704 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021

Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 50

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113688

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

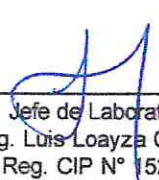
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,7	30,7
Humedad %	59	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

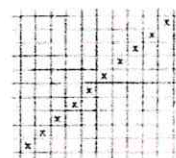
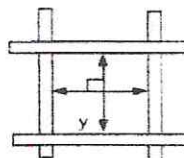
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1704 - 2021

Página : 2 de 2


8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm										μm	μm	μm	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA μm	DESVIACIÓN ESTANDAR μm
300	310	295	299	304	308	296	301	300	300	301	300	1	20,29	4,61
304	300	308	310	300	296	300	299	301	295					
310	301	300	299	295	300	304	295	300	308					
295	304	296	300	310	301	300	296	299	300					
300	308	300	295	299	300	308	304	295	296					
304	310	301	300	310	296	299	300	308	300					
301	300	299	308	304	300	295	296	300	296					
310	296	300	296	300	299	310	300	304	308					
308	300	304	300	295	310	300	301	299	301					
300	295	308	299	300	304	296	308	296	300					
301	304	300	301	299	300	310	295	300	301					
308	300	299	295	300	308	304	300	301	308					
310	296	300	310	304	300	295	299	300	296					
301	300	295	308	300	299	310	300	304	310					
308	299	304	300	295	300	296	308	301	300					
300	310	300	301	310	304	300	296	299	295					
296	300	295	304	300	299	308	310	300	308					
300	304	299	300	296	295	304	300	301	310					
301	308	300	295	310	300	296	299	300	304					
299	300	304	310	300	304	295	300	308	310					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1706 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : HUMBOLDT
Serie : EL114555
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,4	30,4
Humedad %	67	67

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 162631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1707 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 200
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : HUMBOLDT
Serie : EL105834
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

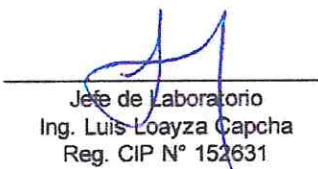
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,4	30,4
Humedad %	67	67

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

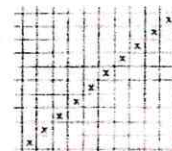
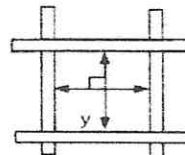
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1707 - 2021

Página : 2 de 2

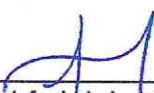
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
μm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
77	77	75	80	72	70	77	72	74	70	75	75	0	9.02	3.10
77	80	72	77	70	75	80	77	80	77					
80	77	77	75	80	77	72	75	77	72					
72	75	80	72	77	72	70	80	72	80					
77	72	75	77	70	80	77	75	77	75					
75	80	77	75	72	75	74	70	72	70					
77	75	70	80	77	72	77	80	74	77					
72	74	75	72	74	77	77	72	75	74					
75	72	77	70	75	74	70	75	70	72					
80	77	77	80	70	75	77	72	77	77					
74	75	75	77	77	80	70	80	74	70					
77	70	80	77	72	75	77	77	77	74					
77	72	74	72	80	74	72	74	80	72					
72	75	77	75	77	77	74	77	70	77					
70	80	77	70	74	70	75	70	75	77					
77	77	72	80	75	72	70	74	77	75					
74	77	70	74	75	70	74	70	74	80					
75	80	72	77	80	74	77	72	75	70					
72	70	74	75	72	77	70	80	74	77					
74	75	80	74	70	74	75	70	77	70					
77	72	74	80	77	75	72	80	77	75					
75	70	77	70	72	80	77	74	72	80					
80	77	72	77	75	77	75	70	75	74					
74	80	74	70	80	77	70	77	70	77					
70	72	77	77	74	72	74	70	74	77					
77	75	74	72	75	80	77	72	75	80					
75	70	75	70	72	74	70	80	77	75					
77	80	77	77	77	75	75	74	72	77					
80	77	77	80	77	74	77	77	70	74					
72	70	77	75	77	75	72	80	77	77					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

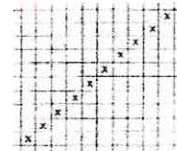
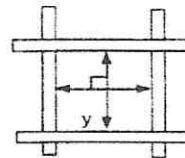
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1706 - 2021

Página : 2 de 2

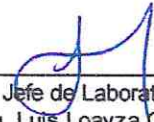
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
150	140	145	152	149	154	160	152	144	149	150	150	0	13,30	5,97
149	150	154	149	160	144	149	140	154	145					
152	149	160	145	154	150	160	154	150	154					
140	160	149	144	140	160	144	149	160	149					
160	154	150	149	160	149	140	144	150	160					
145	152	160	150	152	160	149	145	154	144					
154	160	145	160	154	150	154	152	160	145					
149	150	160	149	140	149	160	144	140	160					
152	154	149	144	154	144	152	160	160	149					
144	140	144	152	160	145	154	149	152	154					
145	160	149	150	149	144	150	140	144	145					
160	145	154	160	144	152	149	160	154	144					
152	144	150	144	140	160	145	152	149	140					
160	152	160	149	154	144	144	154	150	144					
149	154	140	154	149	160	154	160	152	160					
145	152	144	149	145	152	149	152	154	150					
140	149	154	152	150	144	150	144	149	145					
160	144	150	144	160	154	144	160	145	144					
152	154	160	149	144	152	149	152	154	152					
144	145	152	144	149	140	150	149	144	160					
149	140	144	160	154	149	160	160	140	149					
154	160	149	150	152	144	152	144	144	150					
145	154	152	160	144	145	149	160	154	144					
160	149	144	145	154	150	144	152	149	145					
144	150	160	160	152	144	140	150	160	149					
145	154	140	149	150	149	145	154	152	140					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 649 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 526-2022

Fecha de emisión : 2022-09-12

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : YU FENG

Modelo de Prensa : STYE-2000

Serie de Prensa : 110901

Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC

Modelo de Indicador : LM-02

Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

08 - SETIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	27,1
Humedad %	67	67

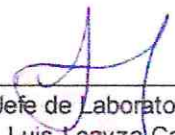
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 649 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,233	100,320	-0,23	-0,32	100,3	-0,28	-0,09
200	200,379	200,240	-0,19	-0,12	200,3	-0,15	0,07
300	300,524	300,683	-0,17	-0,23	300,6	-0,20	-0,05
400	401,072	401,125	-0,27	-0,28	401,1	-0,27	-0,01
500	500,080	500,136	-0,02	-0,03	500,1	-0,02	-0,01
600	601,059	601,182	-0,18	-0,20	601,1	-0,19	-0,02
700	700,489	700,573	-0,07	-0,08	700,5	-0,08	-0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1 - Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2 - La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3 - Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9993x - 0,3068$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

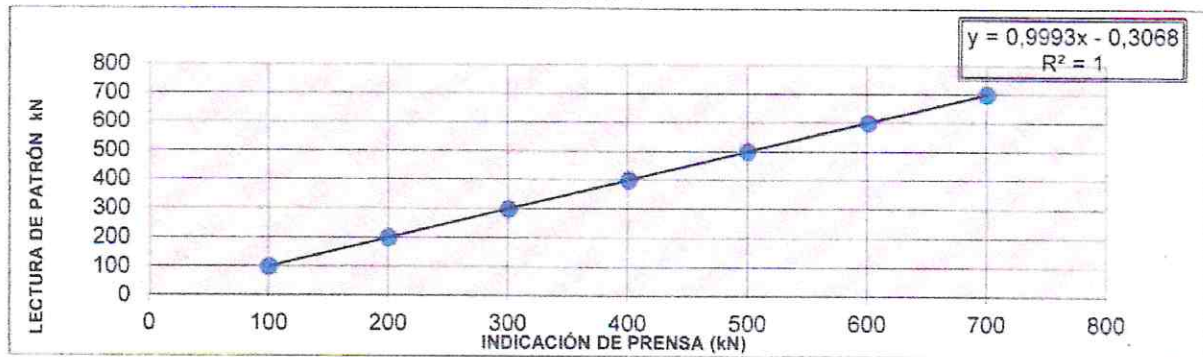
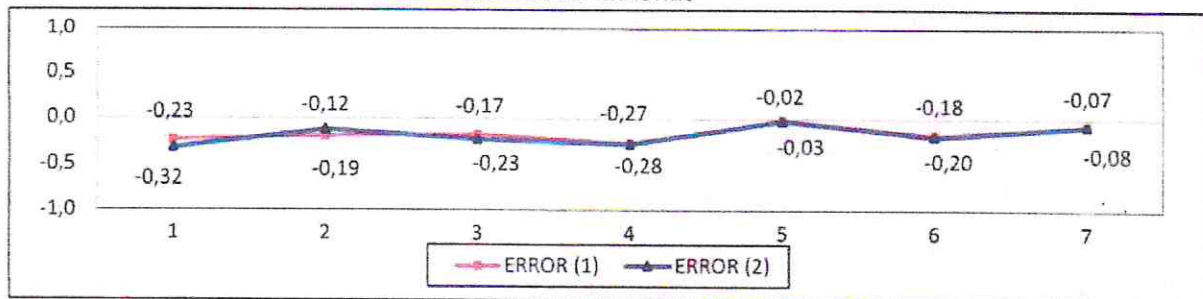


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

**DISEÑO DE MEZCLA DE
CONCRETO PATRÓN $F'C= 280$
kg/cm² Y RESULTADOS DE
ANÁLISIS DEL LABORATORIO**



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA Y DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO


Joha Saavedra Rangel
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

Tesis:

**“UTILIZACIÓN DEL AGREGADO
ROMERILLO EN EL DISEÑO DEL
CONCRETO F’C = 280KG/CM2 PARA
ELEVAR LA RESISTENCIA
MECÁNICA A COMPRESIÓN, RIOJA,
2022”**

Octubre del 2022



INDICE

- I. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO ($F'C= 280 \text{ KG/CM}^2$) – MEZCLA DE ARENA ZARANDEADA CANTO RODADO TAMAÑO MÁXIMO 3/8" - CANTERA RÍO NARANJILLO + GRAVA CHANCADA ZARANDEADA DE TAMAÑO MÁXIMO 1 1/2" - CANTERA RÍO NARANJILLO
- II. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS AGREGADOS DE LA CANTERA RIO NARANJILLO (ARENA NATURAL T.M. 3/8") Y CANTERA RIO NARANJILLO (GRAVA T.M. 1 1/2")



Jhin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Tarapoto, octubre del 2022

Carta N° 001 – 2022 – Ing. J.S.R. / G

Asunto : Remite diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
Referencia : Tesis: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para saludarle cordialmente y al mismo tiempo aprovecho para remitirle el diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para su producción en la ejecución de la obra de la referencia, el cual se detalla a continuación:

1. Consideraciones Generales:

El presente pretende desarrollar el diseño de mezcla de concreto para su producción en obra, el mismo que ha sido definido de acuerdo con las especificaciones técnicas de la obra, en lo que respecta a la resistencia a la compresión, relación agua/cemento, consistencia, contenido de aire, factor de seguridad y tipo de exposición a los sulfatos.

2. Requisitos Técnicos:

2.1. Características de los Agregados:

Los agregados constituyentes de la mezcla de concreto deben cumplir los parámetros indicados en la norma ASTM C33 y Norma E060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

2.2. Características del Concreto:

El presente es para desarrollar el diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Las características del presente se detallan en la presente tabla:

Resistencia a la Compresión	$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
Contenido de Cemento Máximo	No Aplica
Contenido de Cemento Mínimo	No Aplica
Clase de Slump (Asentamiento)	4" – 5"
Contenido de Aire	No Aplica


.....
Jhina Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

3. Características de los Componentes de la Mezcla:

3.1. Características de los Agregados:

Se presenta los tipos y procedencia de los agregados utilizados en el estudio:

Descripción	Procedencia
Agregado Fino	Arena Zarandeada Canto Rodado tamaño Máximo 3/8" - Cantera Río Naranjillo
Agregado Grueso	Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Naranjillo

Para la caracterización de los agregados, se procedió con la ejecución de los siguientes ensayos:

- Humedad Natural: ASTM D2216
- Peso Específico y Absorción: AASHTO T84 / AASHTO T85
- Peso Unitario Suelto y Varillado: ASTM C29
- Análisis Granulométrico por Tamizado: ASTM D422

Los resultados de los ensayos se detallan en la presente tabla:

Ensayo	Norma	Parámetro	Tipo de Agregado	
			Agregado Fino	Agregado Grueso
Humedad Natural	ASTM D2216	Humedad Natural (%)	7.30	1.10
Peso Específico y Absorción	AASHTO T84 / AASHTO T85	Pe Base Seca (gr/cm3)	251	2.62
		Pe Base Saturada (gr/cm3)	2.55	2.64
		Pe Base Seca (gr/cm3)	2.60	2.68
		Absorción (%)	1.32	0.92
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM C29	Suelto (kg/cm3)	1,417	1,583
		Varillado (kg/cm3)	1,573	1,782
		1"	-	98.15
		3/4"	-	-
		1/2"	-	58.63
		3/8"	100.00	-
		N° 4	99.34	10.81
		N° 8	98.19	2.75
		N° 16	95.57	
		N° 30	84.77	
		N° 50	40.22	
		N° 100	17.96	
		N° 200	10.78	
		Módulo de Finura	1.64	5.86



 María Soledad Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 'IP N° 118505

La granulometría del agregado grueso, es concordante con lo indicado en la norma ASTM C33, pues se verifica el cumplimiento del huso granulométrico, siendo la posibilidad más cercana de cumplimiento la gradación del huso N° 57. Además, se verifica también el cumplimiento de los demás requisitos individuales de los agregados tanto para el agregado fino como para el agregado grueso.

Para la mezcla de agregados se ha definido la siguiente proporción para cada tipo de agregado:

- Agregado fino: 30%
- Agregado grueso: 70%

Los agregados constituyentes de la mezcla de concreto deben cumplir los parámetros indicados en la norma ASTM C33 y Norma E060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.2. Características de los Insumos:

Las características de los insumos utilizados en el diseño es el siguiente:

- **Cemento:**
Cemento Portland Pacasmayo Extraforte Tipo Ico.
- **Agua:**
Procedente de la red pública.

4. Diseño Característico del Concreto:

El diseño de mezcla de concreto se ha realizado con el procedimiento de la la norma ACI 211.1, para el cual se ha considerado los siguientes pasos:

- Selección del asentamiento
- Selección del tamaño máximo nominal del agregado
- Cantidad de agua de mezclado y contenido de aire
- Selección de la relación agua/cemento
- Contenido de cemento
- Estimación del contenido de agregado grueso
- Estimación del contenido de agregado fino
- Ajustes por humedad de los agregados
- Ajustes de las mezclas de prueba

Se presenta las características del diseño de concreto realizado:



Jhina Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

Diseño f'c	Resistencia a la Compresión	Clase de Asentamiento	Cemento
280	f'c= 280 kg/cm ²	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico

4.1. Método de Cálculo Teórico del Diseño de Concreto:

El diseño fue definido experimentalmente de acuerdo a lo indicado en la norma ACI 211.1, con el objetivo de cumplir con las especificaciones del concreto definidas en el expediente técnico. Se presenta las cantidades necesarias de todos los componentes utilizados por m³ de concreto:

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	531.	509.2	1188.0	174.8	0.36

El diseño puede ser reajustado dentro de las tolerancias previstas, teniendo como objetivo mantener las características y propiedades específicas, de acuerdo con los requisitos de control según la norma ACI 211.1.

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	42.5	40.7	95.1	14.0	0.36

Proporción en volumen en pie³ por bolsa de cemento:

Diseño f'c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	1.00	1.2	2.6	24.4	0.36

Un pie³ es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.

5. Conclusiones:

- El diseño de mezcla de concreto establecida para la fabricación de la mezcla de concreto f'c= 280 kg/cm², demuestra cumplir todos los parámetros y resultados técnicos. Se debe considerar las siguientes cantidades por m³ de concreto:

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	531.	509.2	1188.0	174.8	0.36

El diseño puede ser reajustado dentro de las tolerancias previstas, teniendo como objetivo mantener las características y propiedades específicas, de acuerdo con los requisitos de control según la norma ACI 211.1.


 John Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	42.5	40.7	95.1	14.0	0.36

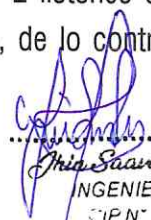
Proporción en volumen en pie³ por bolsa de cemento:

Diseño f'c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	1.00	1.2	2.6	24.4	0.36

Un pie³ es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.

6. Recomendaciones:

- El agregado grueso debe ser lavado hasta tener como máximo el 1% de finos.
- El agregado fino debe ser lavado hasta tener como máximo el 3% de finos.
- Se debe eliminar los elementos extraños como: Grumos de arcilla, trozos de madera, hojas, etc.
- La humedad superficial del agregado fino mantiene separadas las partículas, produciendo un momento de volumen que se denomina "Abundamiento". Esto se produce cuando su contenido de humedad varía entre 5% y 8%, originando un incremento de volumen del orden del 15% y 12% respectivamente en arenas gruesas por lo que se recomienda considerar este incremento en la proporción en volumen de la mezcla de concreto en obra.
- Ajustar periódicamente la proporción de la mezcla de concreto en obra, por variaciones de granulometría de los agregados que suele darse en la cantera o lugar de procedencia, a fin de mantener la homogeneidad de la mezcla de concreto.
- Realizar la prueba del asentamiento antes de realizar el vaciado de la mezcla de concreto, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego introducir 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de fierro liso de $\varnothing 5/8"$ x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos, luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- La elaboración de testigos de la mezcla de concreto, hacerlas en 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de fierro liso de $\varnothing 5/8"$ x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 veces los costados de la probeta con martillo de goma de 0.34 a 0.80 kg.
- Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de 30.48 x 30.48 x 30.48 m. = 1 pie³, que equivale a una bolsa de cemento. Los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas, de lo contrario vaciar el concreto con la utilización de baldes.
- Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.


 María Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

- Curar los testigos de concreto de la misma manera que las estructuras.
- Realizar el ensayo de resistencia a la compresión de testigos a los 07 días y con los resultados obtenidos se realizará la proyección a los 14 y 28 días con la siguiente ecuación:

$$R_j = \left[\frac{(1.285 \times j) + 8}{j + 16} \right] \times f'c$$

Donde:

R_j = Resistencia a la compresión del concreto a los j días en kg/cm^2

j = Edad del concreto en días

$f'c$ = Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días en kg/cm^2

- Curar los testigos de concreto de la misma manera que las estructuras.

Sin otro en particular, me suscribo de Usted.

Atentamente,



C.C.
Archivo



Jhin Saavedra Renjifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARÓ



.....
Inés Saavedra Renjifo
INGENIERO CIVIL
"IP N° 118505"

I. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO ($f'c=280$ KG/CM²) – MEZCLA DE ARENA ZARANDEADA CANTO RODADO TAMAÑO MÁXIMO 3/8" - CANTERA RÍO NARANJILLO + GRAVA CHANCADA ZARANDEADA DE TAMAÑO MÁXIMO 1 1/2" - CANTERA RÍO NARANJILLO





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 28 \text{ MPa} - 280 \text{ KG/CM}^2$ "METODO A.C.I 211.1"

TESIS : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

TESISTAS : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton

CANTERAS : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Naranjillo
 Arena Zarandeada Canto Rodado tamaño Máximo 3/8" - Cantera Río Naranjillo

FECHA : Octubre del 2.022

MATERIALES

CEMENTO

PACASMAYO EXTRA FORTE - TIPO Ica.
 PESO ESPECIFICO : 3.15 gr/cm³
 PESO UNITARIO : 1500 kg/m³

AGUA

AGUA POTABLE RED PUBLICA

f'c DISEÑO	: 28 MPa
f'c	f'c Requerido
<21	f'c + 7
21 a 35	f'c + 8.5
>35	(1.1 x f'c) + 5.0
Resist. Promedio	: 36 MPa

f'c DISEÑO	: 280 kg/cm ²
f'c	f'c Requerido
<210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 85
>350	(1.1 x f'c) + 50
Resist. Promedio	: 365 kg/cm ²

CARACTERISTICAS DE FISICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)	
PROCEDECENCIA	: RIO NARANJILLO	PROCEDECENCIA	: RIO NARANJILLO
TAMAÑO MAXIMO	: 3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MAXIMO	: 1 1/2" (38.100 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: Nº 4 (4.760 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1" (25.400 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 7.30 %	HUMEDAD NATURAL	: 1.10 %
PESO ESPECIFICO	: 2.60 g/cm ³	PESO ESPECIFICO	: 2.68 g/cm ³
ABSORCION	: 1.32 %	ABSORCION	: 0.92 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1417 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELTO	: 1583 kg/m ³
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1573 kg/m ³	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1782 kg/m ³
MODULO DE FINEZA	: 1.64	MODULO DE FINEZA	: 5.86

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO A.C.I 211.1

<p>1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO $f'c =$: 365 kg/cm² Cálculo de resistencia con factor de seguridad</p>	<p>2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica</p>	<p>3.- TAMAÑO MAXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO TMN : 1" (25.400 mm)</p>												
<p>4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 193.00 lt/m³</p>	<p>5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 1.50 %</p>	<p>6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.36</p>												
<p>7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe</p>	<p>8.- FACTOR CEMENTO 531.10 kg/m³ 12.50 bal/m³</p>	<p>9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 1400.65 kg/m³</p>												
<p>10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.193 m³ Aire : 0.015 m³ Cemento : 0.169 m³ A. Grueso : 0.523 m³ <hr/> 0.899 m³ Volumen Fino : 0.101 m³ Peso Agr. Fino : 261.99 kg/m³</p>	<p>11.- PROPORCION INICAL Cemento : 531.1 kg/m³ Agua : 193.0 lt/m³ Ag. Grueso : 1400.7 kg/m³ Ag. Fino : 262.0 kg/m³ Total : 2386.7 kg/m³</p>	<p>12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso : 1416.1 kg/m³ Ag. Fino : 281.1 kg/m³ Agua Corregida : 174.9 lt/m³ Peso Combinado : 1697.2 kg/m³</p>												
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO)</th> </tr> <tr> <td>PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO</td> <td>: 70%</td> </tr> <tr> <td>PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO</td> <td>: 30%</td> </tr> </table>	PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO)		PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO	: 70%	PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO	: 30%	<p>13.- PROPORCION FINAL Cemento : 531.1 kg/m³ Agua : 174.9 lt/m³ Ag. Grueso : 1188.0 kg/m³ Ag. Fino : 509.2 kg/m³ Total : 2403.1 kg/m³</p>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">PROPORCIÓN CALCULADA</th> </tr> <tr> <td>Grueso</td> <td>: 83%</td> </tr> <tr> <td>Fino</td> <td>: 17%</td> </tr> </table> <p>MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 Cemento : 0.169 m³ Agua : 0.175 m³ Ag. Grueso : 0.443 m³ Ag. Fino : 0.196 m³ Total : 1.0 m³</p>	PROPORCIÓN CALCULADA		Grueso	: 83%	Fino	: 17%
PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO)														
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO	: 70%													
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO	: 30%													
PROPORCIÓN CALCULADA														
Grueso	: 83%													
Fino	: 17%													
<p>14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Proporción en P3 Cemento : 1.0 bal Agua : 14.0 lt Ag. Grueso : 2.6 bal Ag. Fino : 1.2 bal</p>	<p>15.- PESO POR TANDA Cantidad de Materiales por Tanda (1 bolsa) Cemento : 42.5 kg Agua : 14.0 lt Ag. Grueso : 95.1 kg Ag. Fino : 40.7 kg</p>	<p>PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS Pesos por P3 de Materiales Cemento : 42.5 kg/p3 Agua : 14.0 lt/p3 Ag. Fino : 43.1 kg/p3 Ag. Grueso : 45.3 kg/p3</p>												

Jhin Saavedra Rengifo
Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$

TESIS	:	Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
TESISTAS	:	Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
CANTERAS	:	Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Naranjillo Arena Zarandeada Canto Redado tamaño Máximo 3/8" - Cantera Río Naranjillo
FECHA	:	Octubre del 2,022

PROPORCION EN PESO - PARA UN M^3

Cemento	:	531.1 kg/ m^3
Agregado Grueso	:	1188.0 kg/ m^3
Agregado Fino	:	509.2 kg/ m^3
Agua	:	174.8 lt/ m^3
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M^3

Cemento	:	0.169 m^3
Agregado Grueso	:	0.443 m^3
Agregado Fino	:	0.196 m^3
Agua	:	0.175 m^3
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PESO POR TANDA (Cantidad de Materiales por Tanda (1 bolsa))

Cemento	:	42.5 kg
Agregado Grueso	:	95.1 kg
Agregado Fino	:	40.7 kg
Agua	:	14.0 lt
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PROPORCION EN P^3 - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	1.0 p^3
Agregado Grueso	:	2.6 p^3
Agregado Fino	:	1.2 p^3
Agua	:	1.0 Bal/p^3
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

DOSIFICACION PARA OBRA $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$ - PROPORCIÓN EN PROBETAS

Diametro	:	15.24 cm	
Altura	:	30.48 cm	
Área	:	182.41 cm^2	
Volumen (cm^3)	:	5560.00 cm^3	
Volumen (m^3)	:	0.00556 m^3	
Desperdicio	:	3.00 %	

CANTIDAD DE PROBETAS POR DISEÑO

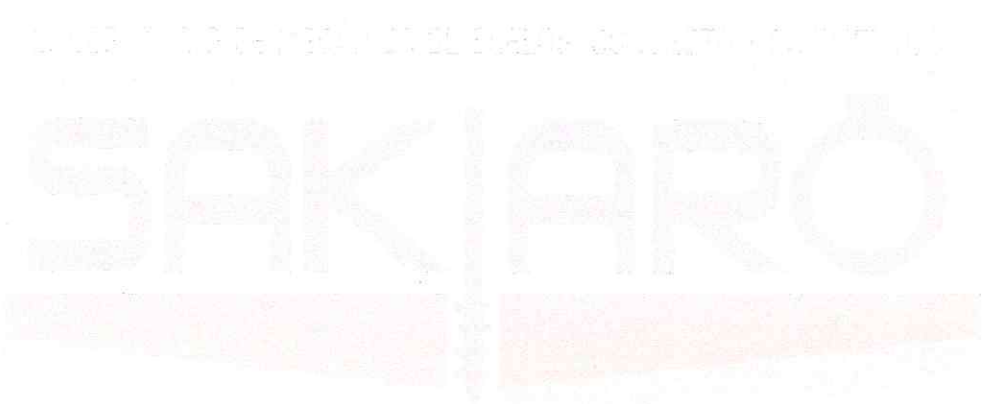
1 PROBETAS		
Cemento	:	3.0 kg
Agregado Grueso	:	6.8 kg
Agregado Fino	:	2.9 kg
Agua	:	1.0 lt
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

RECOMENDACIONES

- 1.- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 pie³ para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- 2.- Controlar el Slump (asentamiento) de la mezcla para que sea el adecuado (3" - 4"), pues debido a los cambios climáticos la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- 3.- Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- 4.- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario


 Juana Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





Jhina Sagreda Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

II. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS AGREGADOS DE LA CANTERA RIO NARANJILLO (ARENA NATURAL T.M. 3/8”) Y CANTERA RIO NARANJILLO (GRAVA T.M. 1 1/2”)



**Arena Zarandeada Canto Rodado tamaño Máximo
3/8" - Cantera Río Naranjillo**



Jhin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



Tesis : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra : Cantera Río Naranjillo
Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha : Octubre del 2,022

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	91.62	108.05	98.41	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	489.88	546.05	518.41	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	463.05	516.82	489.00	g.
MASA DEL AGUA	26.83	29.23	29.41	g.
MASA DEL SUELO SECO	371.43	408.77	390.59	g.
% DE HUMEDAD	7.22	7.15	7.53	%
PROMEDIO	7.30			%

Observaciones:



Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 'IP N° 118505

Tesis : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto f'c = 280kg/cm2 para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

Tesistas : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton

Muestra : Cantera Río Naranjillo

Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto

Fecha : Octubre del 2,022

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO - ASTM - C128-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	450.35	452.23	455.85	g.
B.- Masa Frasco + Agua	1250.00	1250.00	1250.00	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	1700.35	1702.23	1705.85	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	1523.65	1524.32	1527.00	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	176.70	177.91	178.85	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	444.52	446.25	450.00	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	170.87	171.93	173.00	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	2.52	2.51	2.52	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.55	2.54	2.55	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	2.60	2.60	2.60	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	1.31	1.34	1.30	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		2.51		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		2.55		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE		2.60		g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		1.32		%

Observaciones:



Juan Suavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
"IPN" 118505



Tesis	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra	: Cantera Río Naranjillo
Material	: Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha	: Octubre del 2,022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,607	5,636	5,619	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	3,954	3,983	3,966	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m3
MASA UNITARIA	1,412	1,423	1,416	kg./m3
PROMEDIO	1,417			kg./m3

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,061	6,039	6,074	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,408	4,386	4,421	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,574	1,566	1,579	kg./m3
PROMEDIO	1,573			kg./m3

Observaciones:



 María Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 "IP N° 118505"



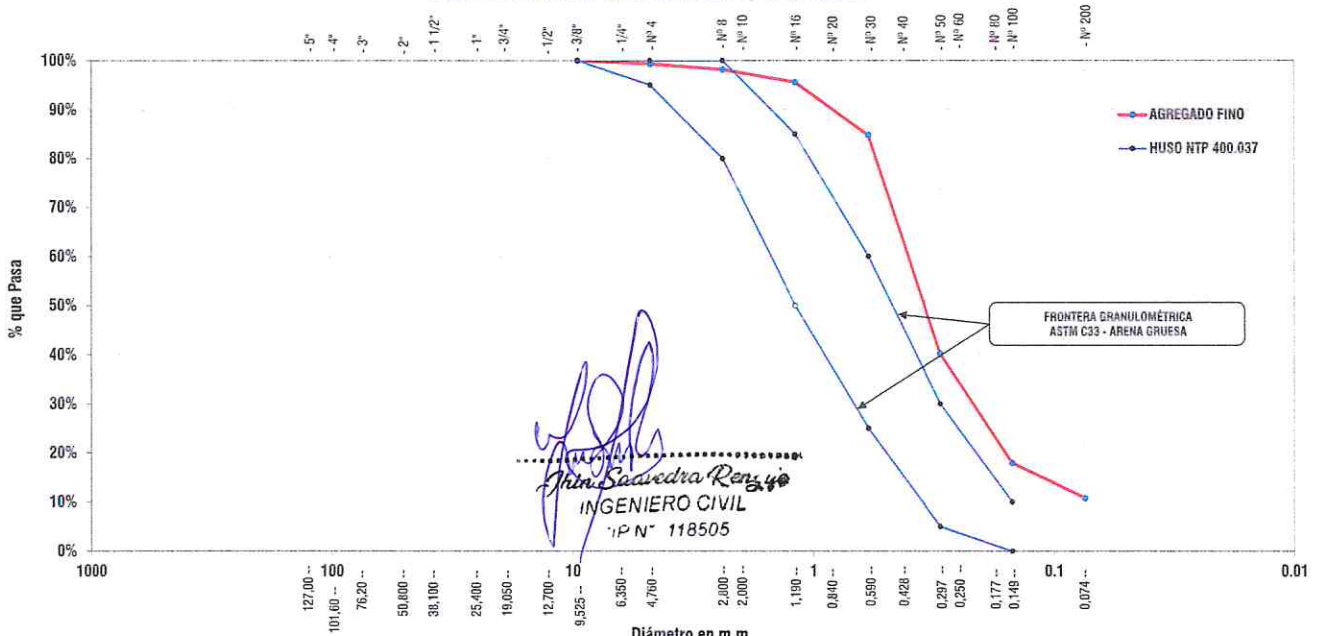
Tesis: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
 Tesistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachín Díaz, Joseph Hamilton
 Muestra: Cantera Río Naranjillo
 Material: Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
 Para Uso: Diseño de Mezcla de Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

Tamices		Masa Retenida (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo	Modulo de Fineza AF	Sales Solubles	Equivalente de Arena	Descripción Muestra:
Ø	(mm)					Mínimo	Máximo					
5"	127.00							3/8"	1.64			Arena Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8" SUCS = AASHTO = LL = WT = LP = WT + SAL = IP = WSL = IG = WT + SDL = D 90 = WSDL = D 60 = %ARC. = 10.78 D 30 = %ERR. = D 10 = Cc = Cu = Observaciones : Agregado Gruesa Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Rio Naranjillo
4"	101.60											
3"	76.20											
2"	50.80											
1 1/2"	38.10											
1"	25.40											
3/4"	19.050											
1/2"	12.700											
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%					
1/4"	6.350											
Nº 4	4.760	9.26	0.66%	0.66%	99.34%	95%	100%					
Nº 8	2.380	15.95	1.14%	1.81%	98.19%	80%	100%					
Nº 10	2.000											
Nº 16	1.190	36.51	2.62%	4.43%	95.57%	50%	85%					
Nº 20	0.840											
Nº 30	0.590	150.52	10.80%	15.23%	84.77%	25%	60%					
Nº 40	0.426											
Nº 50	0.297	620.75	44.55%	59.78%	40.22%	5%	30%					
Nº 60	0.250											
Nº 80	0.177											
Nº 100	0.149	310.07	22.25%	82.04%	17.96%	0%	10%					
Nº 200	0.074	100.00	7.18%	89.22%	10.78%							
Fondo	0.01	150.26	10.78%	100.00%	0.00%							
MASA INICIAL (g)	1393.32					NTP 400.037						

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Naranjillo



Jhin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
P. N° 118505



Tesis : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f_c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

Tesistas : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton

Muestra : Cantera Río Naranjillo

Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto

Fecha : Octubre del 2,022

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	92.19	82.72	95.65	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	795.31	790.19	793.52	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	788.04	782.30	785.65	g.
MASA DEL AGUA	7.27	7.89	7.87	g.
MASA DEL SUELO SECO	695.85	699.58	690.00	g.
% DE HUMEDAD	1.04	1.13	1.14	%
PROMEDIO	1.10			%

Observaciones:



Jhyn Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
"IPN" 118505

Tesis : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

Tesistas : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton

Muestra : Cantera Río Naranjillo

Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto

Fecha : Octubre del 2,022

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO - ASTM - C127-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	715.32	720.52	718.45	g.
B.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	444.85	448.00	446.33	g.
C.- Volumen de Masa + Volumen de Vacio (A - B)	270.47	272.52	272.12	cc
D.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	708.66	714.00	712.00	g.
E.- Volumen de Masa (C - (A - D))	263.81	266.00	265.67	cc
Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	2.62	2.62	2.62	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	2.64	2.64	2.64	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	2.69	2.68	2.68	g./cc
% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	0.94	0.91	0.91	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		2.62		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		2.64		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICO APARENTE		2.68		g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		0.92		%

Observaciones:



Min Suavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
"IPN" 118505



Tesis	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Díaz, Joseph Hamilton
Muestra	: Cantera Río Naranjillo
Material	: Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha	: Octubre del 2,022


PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,096	6,085	6,079	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,443	4,432	4,426	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,587	1,583	1,581	kg./m ³
PROMEDIO	1,583			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,664	6,625	6,635	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	5,011	4,972	4,982	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,790	1,776	1,779	kg./m ³
PROMEDIO	1,782			kg./m³

Observaciones:


 Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 "IP N° 118505"



Tesis: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f_c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Testistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Díaz, Joseph Hamilton
Muestra: Cantera Río Naranjillo
Material: Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso: Diseño de Mezcla de Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57

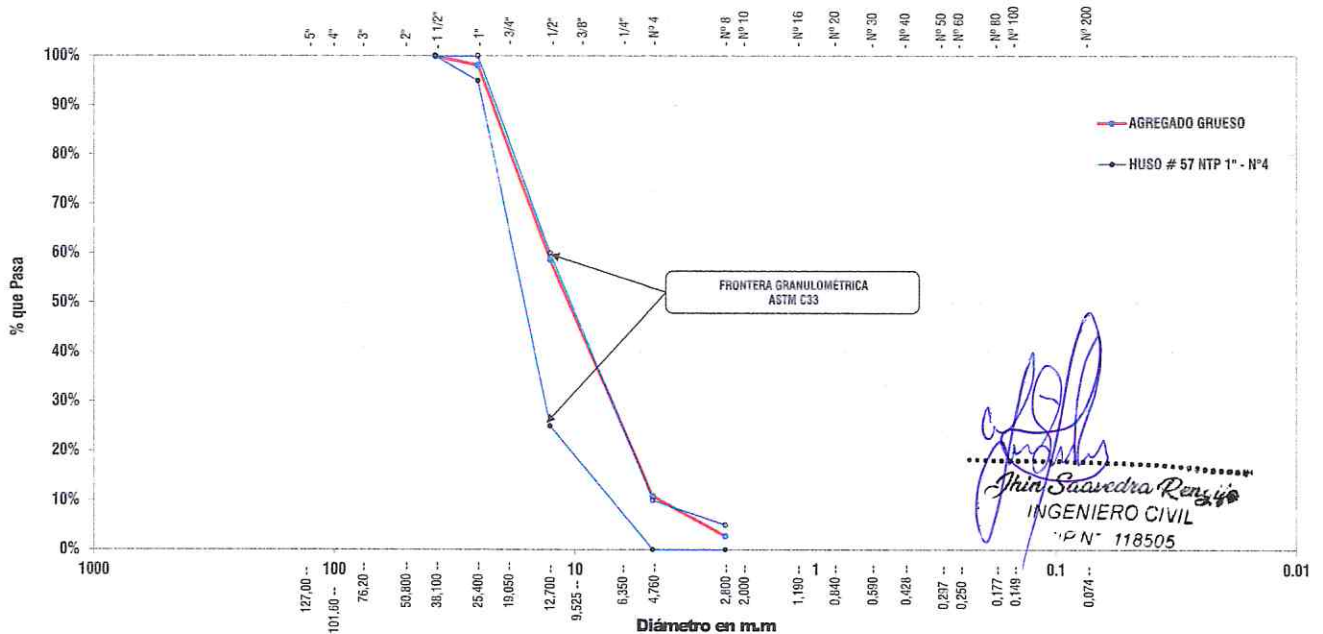
Tamices		Masa Retenida (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo	Tamaño Máximo Nominal	Modulo de Fineza AG	Desgaste a Abrasión
ϕ	(mm)					Mínimo	Máximo				
5"	127.00							1 1/2"			
4"	101.60							1"			
3"	76.20							5.86			
2"	50.80										
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100%				
1"	25.40	56.21	1.85%	1.85%	98.15%	98%	100%				
3/4"	19.050										
1/2"	12.700	1201.15	39.52%	41.37%	58.63%	25%	60%				
3/8"	9.525										
1/4"	6.350										
Nº 4	4.760	1453.10	47.82%	89.19%	10.81%	0%	10%				
Nº 8	2.380	245.00	8.06%	97.25%	2.75%	0%	5%				
Nº 10	2.000										
Nº 16	1.190										
Nº 20	0.840										
Nº 30	0.590										
Nº 40	0.426										
Nº 50	0.297										
Nº 60	0.250										
Nº 80	0.177										
Nº 100	0.149										
Nº 200	0.074										
Fondo	0.01										
MASA INICIAL (g)		3039.00									

Tamaño Máximo : 1 1/2"
 Tamaño Máximo Nominal : 1"
 Modulo de Fineza AG : 5.86
 Desgaste a Abrasión :
 Descripción Muestra: Grava Chancada Tamaño Máximo 3/4"

SUCS =	AASHTO =
LL =	WT =
LP =	WT+SAL =
IP =	WSAL =
IG =	WT+SDL =
	WSDL =
D 90 =	%ARC. =
D 60 =	%ERR. =
D 30 =	Cc =
D 10 =	Cu =

Observaciones :
 Grava Chancada zarandeada de Cantera Río Naranjillo

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Clasificación - ASTM	GRAVA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIMO	ARCILLA
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIMO	ARCILLA

**DISEÑO DE MEZCLA DE
CONCRETOS EXPERIMENTALES
F'C= 280 kg/cm² Y RESULTADOS
DE ANÁLISIS DEL LABORATORIO**



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA Y DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO

Tesis:

**“UTILIZACIÓN DEL AGREGADO
ROMERILLO EN EL DISEÑO DEL
CONCRETO F’C = 280KG/CM2 PARA
ELEVAR LA RESISTENCIA
MECÁNICA A COMPRESIÓN, RIOJA,
2022”**

Octubre del 2022


Inés Saavedra Ranz
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116505



INDICE

- I. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO ($F'C= 280 \text{ KG/CM}^2$) – MEZCLA DE ARENA ZARANDEADA CANTO RODADO TAMAÑO MÁXIMO 3/8" - CANTERA RÍO NARANJILLO + GRAVA CHANCADA ZARANDEADA DE TAMAÑO MÁXIMO 1 1/2" - CANTERA RÍO NARANJILLO + 25%, 50% Y 75% ARENA GRUESA DE TAMAÑO MÁXIMO 3/8" DE COLOR MARRÓN - CANTERA EL GATO - EL PORVENIR - ELIAS SOPLIN VARGAS - AWAJUN
- II. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS AGREGADOS DE LA CANTERA RIO NARANJILLO (ARENA NATURAL T.M. 3/8"), CANTERA RIO NARANJILLO (GRAVA T.M. 1 1/2") Y CANTERA EL GATO - EL PORVENIR - ELIAS SOPLIN VARGAS – AWAJUN (ARENA GRUESA DE T.M. 3/8")



.....
Ingrid Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Tarapoto, octubre del 2022

Carta N° 002 – 2022 – Ing. J.S.R. / G

- Asunto : Remite diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ mas adición del 25%, 50% y 75% de la cantera el Gato – El Porvenir.
- Referencia : Tesis: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para saludarle cordialmente y al mismo tiempo aprovecho para remitirle el diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para su producción en la ejecución de la obra de la referencia, el cual se detalla a continuación:

1. Consideraciones Generales:

El presente pretende desarrollar el diseño de mezcla de concreto para su producción en obra, el mismo que ha sido definido de acuerdo con las especificaciones técnicas de la obra, en lo que respecta a la resistencia a la compresión, relación agua/cemento, consistencia, contenido de aire, factor de seguridad y tipo de exposición a los sulfatos.

2. Requisitos Técnicos:

2.1. Características de los Agregados:

Los agregados constituyentes de la mezcla de concreto deben cumplir los parámetros indicados en la norma ASTM C33 y Norma E060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

2.2. Características del Concreto:

El presente es para desarrollar el diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Las características del presente se detallan en la presente tabla:

Resistencia a la Compresión	$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
Contenido de Cemento Máximo	No Aplica
Contenido de Cemento Mínimo	No Aplica
Clase de Slump (Asentamiento)	4" – 5"
Contenido de Aire	No Aplica



Jhina Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

3. Características de los Componentes de la Mezcla:

3.1. Características de los Agregados:

Se presenta los tipos y procedencia de los agregados utilizados en el estudio:


Descripción	Procedencia
Agregado Fino	Arena Zarandeada Canto Rodado tamaño Máximo 3/8" - Cantera Río Naranjillo
Agregado Grueso	Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Naranjillo

Para la caracterización de los agregados, se procedió con la ejecución de los siguientes ensayos:

- Humedad Natural: ASTM D2216
- Peso Específico y Absorción: AASHTO T84 / AASHTO T85
- Peso Unitario Suelto y Varillado: ASTM C29
- Análisis Granulométrico por Tamizado: ASTM D422

Los resultados de los ensayos se detallan en la presente tabla:

Ensayo	Norma	Parámetro	Tipo de Agregado		
			Agregado Fino	Agregado Grueso	El Porvenir
Humedad Natural	ASTM D2216	Humedad Natural (%)	7.30	1.10	6.33
Peso Específico y Absorción	AASHTO T84 / AASHTO T85	Pe Base Seca (gr/cm ³)	251	2.62	2.36
		Pe Base Saturada (gr/cm ³)	2.55	2.64	2.46
		Pe Base Seca (gr/cm ³)	2.60	2.68	2.62
		Absorción (%)	1.32	0.92	4.11
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM C29	Suelto (kg/cm ³)	1,417	1,583	1,329
		Varillado (kg/cm ³)	1,573	1,782	1,469
		1"	-	98.15	-
		3/4"	-	-	-
		1/2"	-	58.63	-
		3/8"	100.00	-	100.00
		N° 4	99.34	10.81	99.96
		N° 8	98.19	2.75	98.95
		N° 16	95.57		95.41
		N° 30	84.77		82.52
		N° 50	40.22		53.00
		N° 100	17.96		34.59
		N° 200	10.78		28.10
		Módulo de Finura	1.64	5.86	1.36


Arin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 D.N.° 118505

La granulometría del agregado grueso, es concordante con lo indicado en la norma ASTM C33, pues se verifica el cumplimiento del huso granulométrico, siendo la posibilidad más cercana de cumplimiento la gradación del huso N° 57. Además, se verifica también el cumplimiento de los demás requisitos individuales de los agregados tanto para el agregado fino como para el agregado grueso.

Para la mezcla de agregados se ha definido la siguiente proporción para cada tipo de agregado:

- Agregado fino: 30%
- Agregado grueso: 70%
- Adición fina (Romerillo): 25%
- Adición fina (Romerillo): 50%
- Adición fina (Romerillo): 75%

Los agregados constituyentes de la mezcla de concreto deben cumplir los parámetros indicados en la norma ASTM C33 y Norma E060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.2. Características de los Insumos:

Las características de los insumos utilizados en el diseño es el siguiente:

- **Cemento:**
Cemento Portland Pacasmayo Extraforte Tipo Ico.
- **Agua:**
Procedente de la red pública.

4. Diseño Característico del Concreto:

El diseño de mezcla de concreto se ha realizado con el procedimiento de la la norma ACI 211.1, para el cual se ha considerado los siguientes pasos:

- Selección del asentamiento
- Selección del tamaño máximo nominal del agregado
- Cantidad de agua de mezclado y contenido de aire
- Selección de la relación agua/cemento
- Contenido de cemento
- Estimación del contenido de agregado grueso
- Estimación del contenido de agregado fino
- Ajustes por humedad de los agregados
- Ajustes de las mezclas de prueba



Mtra. Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

Se presenta las características del diseño de concreto realizado:

Diseño f'c	Resistencia a la Compresión	Clase de Asentamiento	Cemento
280	f'c= 280 kg/cm ²	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico

4.1. Método de Cálculo Teórico del Diseño de Concreto:

El diseño fue definido experimentalmente de acuerdo a lo indicado en la norma ACI 211.1, con el objetivo de cumplir con las especificaciones del concreto definidas en el expediente técnico. Se presenta las cantidades necesarias de todos los componentes utilizados por m³ de concreto:

CON EL 25% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	531.1	381.8	1187.8	127.3	179.7	0.36

CON EL 50% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	531.1	254.4	1187.4	254.4	183.3	0.36

CON EL 75% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	531.1	127.2	1187.0	381.5	186.9	0.36

El diseño puede ser reajustado dentro de las tolerancias previstas, teniendo como objetivo mantener las características y propiedades específicas, de acuerdo con los requisitos de control según la norma ACI 211.1.

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

CON EL 25% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	42.5	30.6	95.1	10.2	14.4	0.36


 Jhyn Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

CON EL 50% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	42.5	20.4	95.0	20.4	14.7	0.36

CON EL 75% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	42.5	10.2	95.0	30.5	15.0	0.36

Proporción en volumen en pie³ por bolsa de cemento:

CON EL 25% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Romerillo (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	1.00	0.9	2.6	0.3	14.4	0.36

CON EL 50% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Romerillo (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	1.00	0.6	2.6	0.6	14.7	0.36

CON EL 75% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Romerillo (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	1.00	0.3	2.6	0.9	15.0	0.36

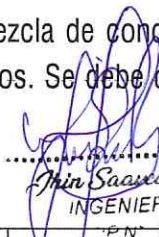
Un pie³ es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.

5. Conclusiones:

- El diseño de mezcla de concreto establecida para la fabricación de la mezcla de concreto f'c= 280 kg/cm², demuestra cumplir todos los parámetros y resultados técnicos. Se debe considerar las siguientes cantidades por m³ de concreto:

CON EL 25% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	531.1	381.8	1187.8	127.3	179.7	0.36


 Ana Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 P.N. 118505

CON EL 50% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	531.1	254.4	1187.4	254.4	183.3	0.36

CON EL 75% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	531.1	127.2	1187.0	381.5	186.9	0.36

El diseño puede ser reajustado dentro de las tolerancias previstas, teniendo como objetivo mantener las características y propiedades específicas, de acuerdo con los requisitos de control según la norma ACI 211.1.

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

CON EL 25% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	42.5	30.6	95.1	10.2	14.4	0.36

CON EL 50% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	42.5	20.4	95.0	20.4	14.7	0.36

CON EL 75% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Romerillo (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	42.5	10.2	95.0	30.5	15.0	0.36

Proporción en volumen en pie³ por bolsa de cemento:

CON EL 25% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Romerillo (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	1.00	0.9	2.6	0.3	14.4	0.36

[Handwritten Signature]
Juli Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 P.N. 118505

CON EL 50% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Romerillo (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	1.00	0.6	2.6	0.6	14.7	0.36


CON EL 75% DE ADICIÓN DE LA CANTERA ROMERILLO

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Romerillo (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
280	1.00	0.3	2.6	0.9	15.0	0.36

Un pie3 es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.

6. Recomendaciones:

- El agregado grueso debe ser lavado hasta tener como máximo el 1% de finos.
- El agregado fino debe ser lavado hasta tener como máximo el 3% de finos.
- Se debe eliminar los elementos extraños como: Grumos de arcilla, trozos de madera, hojas, etc.
- La humedad superficial del agregado fino mantiene separadas las partículas, produciendo un momento de volumen que se denomina "Abundamiento". Esto se produce cuando su contenido de humedad varía entre 5% y 8%, originando un incremento de volumen del orden del 15% y 12% respectivamente en arenas gruesas por lo que se recomienda considerar este incremento en la proporción en volumen de la mezcla de concreto en obra.
- Ajustar periódicamente la proporción de la mezcla de concreto en obra, por variaciones de granulometría de los agregados que suele darse en la cantera o lugar de procedencia, a fin de mantener la homogeneidad de la mezcla de concreto.
- Realizar la prueba del asentamiento antes de realizar el vaciado de la mezcla de concreto, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego introducir 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de hierro liso de $\varnothing 5/8"$ x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos, luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- La elaboración de testigos de la mezcla de concreto, hacerlas en 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de hierro liso de $\varnothing 5/8"$ x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 veces los costados de la probeta con martillo de goma de 0.34 a 0.80 kg.
- Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de 30.48 x 30.48 x 30.48 m. = 1 pie3, que equivale a una bolsa de cemento. Los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas, de lo contrario vaciar el concreto con la utilización de baldes.
- Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.


Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

- Curar los testigos de concreto de la misma manera que las estructuras.
- Realizar el ensayo de resistencia a la compresión de testigos a los 07 días y con los resultados obtenidos se realizará la proyección a los 14 y 28 días con la siguiente ecuación:

$$R_j = \left[\frac{(1.285 \times j) + 8}{j + 16} \right] \times f'_c$$

Donde:

R_j = Resistencia a la compresión del concreto a los j días en kg/cm^2

j = Edad del concreto en días

f'_c = Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días en kg/cm^2

- Curar los testigos de concreto de la misma manera que las estructuras.

Sin otro en particular, me suscribo de Usted.

Atentamente,



C.C.
Archivo



Jhón Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIPN° 118505



SAKIARO

John Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

- I. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO (F'C= 280 KG/CM²) - MEZCLA DE ARENA ZARANDEADA CANTO RODADO TAMAÑO MÁXIMO 3/8" - CANTERA RÍO NARANJILLO + GRAVA CHANCADA ZARANDEADA DE TAMAÑO MÁXIMO 1 1/2" - CANTERA RÍO NARANJILLO + 25%, 50% Y 75% ARENA GRUESA DE TAMAÑO MÁXIMO 3/8" DE COLOR MARRÓN - CANTERA EL GATO - EL PORVENIR - ELIAS SOPLIN VARGAS - AWAJUN**





F'C = 280 + 25% CANTERA ROMERILLO


.....
Dina Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 28 \text{ MPa} - 280 \text{ KG/CM}^2$ "METODO A.C.I 211.I"

TESIS : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

TESISTAS : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton

CANTERAS : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Naranjillo

75% de Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Río Naranjillo + 25% de Arena gruesa de la Cantera de Cerro Romerillo color marrón

FECHA : Octubre del 2.022

MATERIALES

CEMENTO

PACASMAYO EXTRA FORTÉ - TIPO Icc.

PESO ESPECIFICO : 3.15 gr/cm3

PESO UNITARIO : 1500 kg/m3

AGUA

ADICIÓN CANTERA ROMERILLO

AGUA POTABLE RED PUBLICA

25%

f'c DISEÑO	:	28 MPa
f'c	:	f'c Requerido
<21	:	f'c + 7
21 a 35	:	f'c + 8.5
>35	:	(1.1 x f'c) + 5.0
Resist. Promedio	:	36 MPa

f'c DISEÑO	:	280 kg/cm2
f'c	:	f'c Requerido
<210	:	f'c + 70
210 a 350	:	f'c + 85
>350	:	(1.1 x f'c) + 50
Resist. Promedio	:	365 kg/cm2

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)	
PROCEDECENCIA	: RIO NARANJILLO	PROCEDECENCIA	: ROMERILLO MARRÓN
TAMAÑO MAXIMO	: 3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MAXIMO	: 3/8" (9.525 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: Nº 4 (4.760 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: Nº 4 (4.760 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 7.30 %	HUMEDAD NATURAL	: 6.33 %
PESO ESPECIFICO	: 2.60 g./cm3	PESO ESPECIFICO	: 2.62 g./cm3
ABSORCION	: 1.32 %	ABSORCION	: 4.11 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1417 kg/m3	PESO UNITARIO SUELTO	: 1329 kg/m3
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1573 kg/m3	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1469 kg/m3
MODULO DE FINEZA	: 1.64	MODULO DE FINEZA	: 1.36
PROCEDECENCIA	: RIO NARANJILLO	PROCEDECENCIA	: RIO NARANJILLO
TAMAÑO MAXIMO	: 1 1/2" (38.100 mm)	TAMAÑO MAXIMO	: 1" (25.400 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1" (25.400 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1" (25.400 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 1.10 %	HUMEDAD NATURAL	: 1.10 %
PESO ESPECIFICO	: 2.68 g./cm3	PESO ESPECIFICO	: 2.68 g./cm3
ABSORCION	: 0.92 %	ABSORCION	: 0.92 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1583 kg/m3	PESO UNITARIO SUELTO	: 1583 kg/m3
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1782 kg/m3	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1782 kg/m3
MODULO DE FINEZA	: 5.86	MODULO DE FINEZA	: 5.86

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO A.C.I 211.I

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'cr = : 365 kg/cm2 Cálculo de resistencia con factor de seguridad	2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica	3.- TAMAÑO MAXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO TMN : 1" (25.400 mm)
4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 193.00 lt/m3	5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 1.50 %	6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.36
7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe	8.- FACTOR CEMENTO 531.10 kg/m3 12.50 bol/m3	9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 1425.60 kg/m3
10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.193 m3 Aire : 0.015 m3 Cemento : 0.169 m3 A. Grueso : 0.532 m3 0.909 m3 Volumen Fino : 0.091 m3 Peso Agr. Fino : 238.71 kg/m3	11.- PROPORCION INICAL Cemento : 531.1 kg/m3 Agua : 193.0 lt/m3 Ag. Grueso : 1425.6 kg/m3 Ag. Fino : 179.0 kg/m3 Ag. Romerillo : 59.7 kg/m3 Total : 2388.4 kg/m3	12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso : 1441.3 kg/m3 Ag. Fino : 192.1 kg/m3 Ag. Romerillo : 63.5 kg/m3 Agua Corregida : 179.7 lt/m3 Peso Combinado : 1696.8 kg/m3 PROPORCIÓN CALCULADA Grueso : 85% Fino : 15%
PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO) PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO : 70% PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO : 30%	13.- PROPORCION FINAL Cemento : 531.1 kg/m3 Agua : 179.7 lt/m3 Ag. Grueso : 1187.8 kg/m3 Ag. Fino : 381.8 kg/m3 Ag. Romerillo : 127.3 kg/m3 Total : 2407.7 kg/m3	MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 Cemento : 0.169 m3 Agua : 0.180 m3 Ag. Grueso : 0.443 m3 Ag. Fino : 0.147 m3 Ag. Romerillo : 0.049 m3 Total : 1.0 m3 PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS Pesos por M3 de Materiales Cemento : 42.5 kg/p3 Agua : 14.4 lt/p3 Ag. Fino : 43.1 kg/p3 Ag. Grueso : 45.3 kg/p3 Ag. Romerillo : 40.0 kg/p3
14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Proporción en P3 Cemento : 1.0 bol Agua : 14.4 lt Ag. Grueso : 2.6 bol Ag. Fino : 0.9 bol Ag. Romerillo : 0.3 bol	15.- PESO POR TANDA Cantidad de Materiales por Tanda (1 bolsa) Cemento : 42.5 kg Agua : 14.4 lt Ag. Grueso : 95.1 kg Ag. Fino : 30.6 kg Ag. Romerillo : 10.2 kg	





RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 280 KG/CM2

TESIS	:	Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto F'c = 280kg/cm2 para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión. Rioja, 2022
TESISTAS	:	Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
CANTERAS	:	Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Rio Naranjillo 75% de Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Rio Naranjillo + 25% de Arena gruesa de la Cantera de Cerro Romerillo color marrón
FECHA	:	Octubre del 2,022

PROPORCION EN PESO - PARA UN M³

Cemento	:	531.1 kg/m ³
Agregado Grueso	:	1187.8 kg/m ³
Agregado Fino	:	381.8 kg/m ³
Agregado Romerillo	:	127.3 kg/m ³
Agua	:	179.7 lt/m ³
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M³

Cemento	:	0.169 m ³
Agregado Grueso	:	0.443 m ³
Agregado Fino	:	0.147 m ³
Agregado Romerillo	:	0.049 m ³
Agua	:	0.180 m ³
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PESO POR TANDA (Cantidad de Materiales por Tanda - f bolsa)

Cemento	:	42.5 kg
Agregado Grueso	:	95.1 kg
Agregado Fino	:	30.6 kg
Agregado Romerillo	:	10.2 kg
Agua	:	14.4 lt
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PROPORCION EN P³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	1.0 p ³
Agregado Grueso	:	2.6 p ³
Agregado Fino	:	0.9 p ³
Agregado Romerillo	:	0.3 p ³
Agua	:	1.1 Bal/p ³
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA

F'c = 280 KG/CM2 - PROPORCION EN PROBETAS

Diametro	:	15.24 cm	
Altura	:	30.48 cm	
Area	:	182.41 cm ²	
Volumen (cm ³)	:	5580.00 cm ³	
Volumen (m ³)	:	0.00558 m ³	
Desperdicio	:	5.00 %	

CANTIDAD DE PROBETAS POR DISEÑO

3 PROBETAS

Cemento	:	9.3 kg
Agregado Grueso	:	20.8 kg
Agregado Fino	:	6.7 kg
Agregado Romerillo	:	2.2 kg
Agua	:	3.1 lt
SLUMP	:	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

RECOMENDACIONES

- 1.- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 pie³ para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- 2.- Controlar el Slump (asentamiento) de la mezcla para que sea el adecuado (3" - 4"), pues debido a los cambios climáticos la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- 3.- Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- 4.- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario

Jhina Saavedra Rengifo

 INGENIERO CIVIL

 C.P.N° 118505





F'C = 280 + 50% CANTERA ROMERILLO


.....
Juan Saavedra Rey
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 28 MPa - 280 KG/CM² "METODO A.C.I 211.I"

TESIS : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto f'c = 280kg/cm² para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

TESISTAS : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton

CANTERAS : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Naranjillo

50% de Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Río Naranjillo + 50% de Arena gruesa de la Cantera de Cerro Romerillo color marrón

FECHA : Octubre del 2.022

MATERIALES

CEMENTO

PACASMAYO EXTRA FORTE - TIPO Ica.

PESO ESPECIFICO : 3.15 gr/cm³

PESO UNITARIO : 1500 kg/m³

AGUA

ADICIÓN CANTERA ROMERILLO

AGUA POTABLE RED PUBLICA

50%

f'c DISEÑO	:	28 MPa
f'c	:	f'c Requerido
<21	:	f'c + 7
21 a 35	:	f'c + 8.5
>35	:	(1.1 x f'c) - 5.0
Resist. Promedio	:	36 MPa

f'c DISEÑO	:	280 kg/cm²
f'c	:	f'c Requerido
<210	:	f'c + 70
210 a 350	:	f'c + 85
>350	:	(1.1 x f'c) + 50
Resist. Promedio	:	365 kg/cm²

CARACTERISTICAS DE FISICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)

AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)

PROCEDECENCIA	:	RIO NARANJILLO	PROCEDECENCIA	:	ROMERILLO MARRÓN	PROCEDECENCIA	:	RIO NARANJILLO
TAMAÑO MAXIMO	:	3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MAXIMO	:	3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MAXIMO	:	1 1/2" (38.100 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	:	Nº 4 (4.760 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	:	Nº 4 (4.760 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	:	1" (25.400 mm)
HUMEDAD NATURAL	:	7.30 %	HUMEDAD NATURAL	:	6.33 %	HUMEDAD NATURAL	:	1.10 %
PESO ESPECIFICO	:	2.60 g./cm ³	PESO ESPECIFICO	:	2.62 g./cm ³	PESO ESPECIFICO	:	2.68 g./cm ³
ABSORCION	:	1.32 %	ABSORCION	:	4.11 %	ABSORCION	:	0.92 %
PESO UNITARIO SUELTO	:	1417 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELTO	:	1329 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELTO	:	1583 kg/m ³
PESO UNITARIO VARILLADO	:	1573 kg/m ³	PESO UNITARIO VARILLADO	:	1469 kg/m ³	PESO UNITARIO VARILLADO	:	1782 kg/m ³
MODULO DE FINEZA	:	1.64	MODULO DE FINEZA	:	1.36	MODULO DE FINEZA	:	5.86

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO A.C.I 211.I

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'cr = : 365 kg/cm ² Cálculo de resistencia con factor de seguridad	2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica	3.- TAMAÑO MAXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO TMN : 1" (25.400 mm)
4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 193.00 lt/m ³	5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 1.50 %	6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.36
7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe	8.- FACTOR CEMENTO 531.10 kg/m ³ 12.50 bol/m³	9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 1425.60 kg/m ³
10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.193 m ³ Aire : 0.015 m ³ Cemento : 0.169 m ³ A. Grueso : 0.532 m³ 0.909 m ³ Volumen Fino : 0.091 m ³ Peso Agr. Fino : 238.71 kg/m ³	11.- PROPORCION INICAL Cemento : 531.1 kg/m ³ Agua : 193.0 lt/m ³ Ag. Grueso : 1425.6 kg/m ³ Ag. Fino : 119.4 kg/m ³ Ag. Romerillo : 119.4 kg/m³ Total : 2388.4 kg/m³	12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso : 1441.3 kg/m ³ Ag. Fino : 128.1 kg/m ³ Ag. Romerillo : 126.9 kg/m ³ Agua Corregida : 183.3 lt/m ³ Peso Combinado : 1696.3 kg/m ³ PROPORCIÓN CALCULADA Grueso : 85% Fino : 15%
PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO) PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO : 70% PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO : 30%	13.- PROPORCION FINAL Cemento : 531.1 kg/m ³ Agua : 183.3 lt/m ³ Ag. Grueso : 1187.4 kg/m ³ Ag. Fino : 254.4 kg/m ³ Ag. Romerillo : 254.4 kg/m³ Total : 2410.6 kg/m³	MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 Cemento : 0.169 m ³ Agua : 0.193 m ³ Ag. Grueso : 0.443 m ³ Ag. Fino : 0.098 m ³ Ag. Romerillo : 0.097 m³ Total : 1.0 m³
14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Proporcion en P3 Cemento : 1.0 bol Agua : 14.7 lt Ag. Grueso : 2.6 bol Ag. Fino : 0.6 bol Ag. Romerillo : 0.6 bol	15.- PESO POR TANDA Cantidad de Materiales por Tanda (1 bolsa) Cemento : 42.5 kg Agua : 14.7 lt Ag. Grueso : 95.0 kg Ag. Fino : 20.4 kg Ag. Romerillo : 20.4 kg	PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS Pesos por P3 de Materiales Cemento : 42.5 kg/p3 Agua : 14.7 lt/p3 Ag. Fino : 43.1 kg/p3 Ag. Grueso : 45.3 kg/p3 Ag. Romerillo : 40.0 kg/p3

Man Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA $F'c = 280 \text{ KG/CM}^2$

TESIS	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
TESISTAS	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
CANTERAS	: Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Rio Naranjillo 50% de Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Rio Naranjillo + 50% de Arena gruesa de la Cantera de Cerro Romerillo color marrón
FECHA	: Octubre del 2.022

PROPORCION EN PESO - PARA UN M^3

Cemento	: 531.1 kg/m ³
Agregado Grueso	: 1187.4 kg/m ³
Agregado Fino	: 254.4 kg/m ³
Agregado Romerillo	: 254.4 kg/m ³
Agua	: 183.3 lt/m ³
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M^3

Cemento	: 0.169 m ³
Agregado Grueso	: 0.443 m ³
Agregado Fino	: 0.098 m ³
Agregado Romerillo	: 0.097 m ³
Agua	: 0.183 m ³
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PESO POR TANDA (Cantidad de Materiales por Tanda - 1 bolsa)

Cemento	: 42.5 kg
Agregado Grueso	: 95.0 kg
Agregado Fino	: 20.4 kg
Agregado Romerillo	: 20.4 kg
Agua	: 14.7 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PROPORCION EN P^3 - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Cemento	: 1.0 p ³
Agregado Grueso	: 2.6 p ³
Agregado Fino	: 0.6 p ³
Agregado Romerillo	: 0.6 p ³
Agua	: 1.1 Gal/p ³
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA

 $F'c = 280 \text{ KG/CM}^2$ - PROPORCION EN PROBETAS

Diámetro	: 15.24 cm	
Altura	: 30.48 cm	
Area	: 182.41 cm ²	
Volumen (cm ³)	: 5560.00 cm ³	
Volumen (m ³)	: 0.00556 m ³	
Desperdicio	: 5.00 %	

CANTIDAD DE PROBETAS POR DISEÑO

3 PROBETAS

Cemento	: 9.3 kg
Agregado Grueso	: 20.8 kg
Agregado Fino	: 4.5 kg
Agregado Romerillo	: 4.5 kg
Agua	: 3.2 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

RECOMENDACIONES

- 1.- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 pie³ para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- 2.- Controlar el Slump (asentamiento) de la mezcla para que sea el adecuado (3" - 4"), pues debido a los cambios climáticos la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- 3.- Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- 4.- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario


 Juan Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





F'C = 280 + 75% CANTERA ROMERILLO


.....
Jhina Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c$ 28 MPa - 280 KG/CM² "METODO A.C.I 211.I"

TESIS : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c$ = 280kg/cm² para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

TESISTAS : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton

CANTERAS : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Naranjillo

25% de Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Río Naranjillo + 75% de Arena gruesa de la Cantera de Cerro Romerillo color marrón

FECHA : Octubre del 2.022

MATERIALES

CEMENTO

PACASMAYO EXTRA FORTE - TIPO Icc.

PESO ESPECIFICO : 3.15 gr/cm³

PESO UNITARIO : 1500 kg/m³

AGUA : **ADICIÓN CANTERA ROMERILLO**

AGUA POTABLE RED PUBLICA : **75%**

$f'c$ DISEÑO	:	28 MPa
$f'c$:	$f'c$ Requerido
<21	:	$f'c + 7$
21 a 35	:	$f'c + 8.5$
>35	:	$(1.1 \times f'c) + 5.0$
Resist. Promedio	:	36 MPa

$f'c$ DISEÑO	:	280 kg/cm ²
$f'c$:	$f'c$ Requerido
<210	:	$f'c + 70$
210 a 350	:	$f'c + 85$
>350	:	$(1.1 \times f'c) + 50$
Resist. Promedio	:	365 kg/cm ²

CARACTERISTICAS DE FISICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)	
PROCEDECENCIA	: RIO NARANJILLO	PROCEDECENCIA	: ROMERILLO MARRÓN
TAMAÑO MAXIMO	: 3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MAXIMO	: 3/8" (9.525 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: Nº 4 (4.760 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: Nº 4 (4.760 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 7.30 %	HUMEDAD NATURAL	: 6.33 %
PESO ESPECIFICO	: 2.60 g./cm ³	PESO ESPECIFICO	: 2.62 g./cm ³
ABSORCION	: 1.32 %	ABSORCION	: 4.11 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1417 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELTO	: 1329 kg/m ³
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1573 kg/m ³	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1469 kg/m ³
MODULO DE FINEZA	: 1.64	MODULO DE FINEZA	: 1.36
PROCEDECENCIA	: RIO NARANJILLO	PROCEDECENCIA	: RIO NARANJILLO
TAMAÑO MAXIMO	: 1 1/2" (38.100 mm)	TAMAÑO MAXIMO	: 1" (25.400 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1" (25.400 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1" (25.400 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 1.10 %	HUMEDAD NATURAL	: 1.10 %
PESO ESPECIFICO	: 2.68 g./cm ³	PESO ESPECIFICO	: 2.68 g./cm ³
ABSORCION	: 0.92 %	ABSORCION	: 0.92 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1583 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELTO	: 1583 kg/m ³
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1782 kg/m ³	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1782 kg/m ³
MODULO DE FINEZA	: 5.86	MODULO DE FINEZA	: 5.86

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO A.C.I 211.I

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO $f'cr$ = : 365 kg/cm ² Cálculo de resistencia con factor de seguridad	2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica	3.- TAMAÑO MAXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO TMN : 1" (25.400 mm)
4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 193.00 lt/m ³	5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 1.50 %	6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.36
7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe	8.- FACTOR CEMENTO 531.10 kg/m ³ 12.50 bol/m³	9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 1425.60 kg/m ³
10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.193 m ³ Aire : 0.015 m ³ Cemento : 0.169 m ³ A. Grueso : 0.532 m ³ 0.909 m ³ Volumen Fino : 0.091 m ³ Peso Agr. Fino : 238.71 kg/m ³	11.- PROPORCION INICAL Cemento : 531.1 kg/m ³ Agua : 193.0 lt/m ³ Ag. Grueso : 1425.6 kg/m ³ Ag. Fino : 59.7 kg/m ³ Ag. Romerillo : 179.0 kg/m ³ Total : 2388.4 kg/m ³	12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso : 1441.3 kg/m ³ Ag. Fino : 64.0 kg/m ³ Ag. Romerillo : 190.4 kg/m ³ Agua Corregida : 186.9 lt/m ³ Peso Combinado : 1695.7 kg/m ³ PROPORCIÓN CALCULADA Grueso : 85% Fino : 15%
PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO) PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO : 70% PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO : 30%	13.- PROPORCION FINAL Cemento : 531.1 kg/m ³ Agua : 186.9 lt/m ³ Ag. Grueso : 1187.0 kg/m ³ Ag. Fino : 127.2 kg/m ³ Ag. Romerillo : 381.5 kg/m ³ Total : 2413.6 kg/m ³	MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ Cemento : 0.169 m ³ Agua : 0.187 m ³ Ag. Grueso : 0.443 m ³ Ag. Fino : 0.049 m ³ Ag. Romerillo : 0.146 m ³ Total : 1.0 m ³ PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS Pesos por M ³ de Materiales Cemento : 42.5 kg/p ³ Agua : 15.0 lt/p ³ Ag. Fino : 43.1 kg/p ³ Ag. Grueso : 45.3 kg/p ³ Ag. Romerillo : 40.0 kg/p ³
14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Proporción en P3 Cemento : 1.0 bol Agua : 15.0 lt Ag. Grueso : 2.6 bol Ag. Fino : 0.3 bol Ag. Romerillo : 0.9 bol	15.- PESO POR TANDA Cantidad de Materiales por Tanda (1 bolsa) Cemento : 42.5 kg Agua : 15.0 lt Ag. Grueso : 95.0 kg Ag. Fino : 10.2 kg Ag. Romerillo : 30.5 kg	



RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 280 KG/CM2

TESIS	:	Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto f'c = 280kg/cm2 para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
TESISTAS	:	Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
CANTERAS	:	Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Rio Naranjillo 25% de Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Rio Naranjillo + 75% de Arena gruesa de la Cantera de Cerro Romerillo color marrón
FECHA	:	Octubre del 2.022

PROPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Cemento	: 531.1 kg/m ³
Agregado Grueso	: 1187.0 kg/m ³
Agregado Fino	: 127.2 kg/m ³
Agregado Romerillo	: 381.5 kg/m ³
Agua	: 186.9 lt/m ³
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	: 0.169 m ³
Agregado Grueso	: 0.443 m ³
Agregado Fino	: 0.049 m ³
Agregado Romerillo	: 0.146 m ³
Agua	: 0.187 m ³
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PESO POR TANDA (Cantidad de Materiales por Tanda - 1 bolsa)	
Cemento	: 42.5 kg
Agregado Grueso	: 95.0 kg
Agregado Fino	: 10.2 kg
Agregado Romerillo	: 30.5 kg
Agua	: 15.0 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

PROPORCION EN P ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	: 1.0 p ³
Agregado Grueso	: 2.6 p ³
Agregado Fino	: 0.3 p ³
Agregado Romerillo	: 0.9 p ³
Agua	: 1.1 gal/p ³
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA		F'c = 280 KG/CM2 - PROPORCIÓN EN PROBETAS	
Diametro	: 15.24 cm		6.00 pulg
Altura	: 30.48 cm		12.00 pulg
Area	: 182.41 cm ²		
Volumen (cm ³)	: 5560.00 cm ³		
Volumen (m ³)	: 0.00556 m ³		
Desperdicio	: 5.00 %		

CANTIDAD DE PROBETAS POR DISEÑO	
3 PROBETAS	
Cemento	: 9.3 kg
Agregado Grueso	: 20.8 kg
Agregado Fino	: 2.2 kg
Agregado Romerillo	: 6.7 kg
Agua	: 3.3 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

RECOMENDACIONES

- 1.- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 pie³ para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- 2.- Controlar el Slump (asentamiento) de la mezcla para que sea el adecuado (3" - 4"), pues debido a los cambios climáticos la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- 3.- Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- 4.- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario

Jhin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



.....
Shirley Salavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
"IP N° 118505"

II. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS AGREGADOS DE LA CANTERA RIO NARANJILLO (ARENA NATURAL T.M. 3/8”), CANTERA RIO NARANJILLO (GRAVA T.M. 1 1/2”) Y CANTERA EL GATO - EL PORVENIR - ELIAS SOPLIN VARGAS – AWAJUN (ARENA GRUESA DE T.M. 3/8”)



**Arena Zarandeada Canto Rodado tamaño Máximo
3/8" - Cantera Río Naranjillo**



.....
Juan Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





Tesis : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra : Cantera Río Naranjillo
Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo $3/8''$
Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha : Octubre del 2,022

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	91.62	108.05	98.41	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	489.88	546.05	518.41	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	463.05	516.82	489.00	g.
MASA DEL AGUA	26.83	29.23	29.41	g.
MASA DEL SUELO SECO	371.43	408.77	390.59	g.
% DE HUMEDAD	7.22	7.15	7.53	%
PROMEDIO	7.30			%

Observaciones:


 Jhin Saavedra Reyes
 INGENIERO CIVIL
 "IPN" 118505





Tesis	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra	: Cantera Río Naranjillo
Material	: Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha	: Octubre del 2,022

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO - ASTM - C128-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	450.35	452.23	455.85	g.
B.- Masa Frasco + Agua	1250.00	1250.00	1250.00	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	1700.35	1702.23	1705.85	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	1523.65	1524.32	1527.00	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	176.70	177.91	178.85	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	444.52	446.25	450.00	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	170.87	171.93	173.00	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	2.52	2.51	2.52	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.55	2.54	2.55	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	2.60	2.60	2.60	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	1.31	1.34	1.30	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		2.51		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		2.55		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE		2.60		g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		1.32		%

Observaciones:


 Jhina Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 "IPN" 118505





Tesis	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra	: Cantera Río Naranjillo
Material	: Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha	: Octubre del 2,022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,607	5,636	5,619	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	3,954	3,983	3,966	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m3
MASA UNITARIA	1,412	1,423	1,416	kg./m3
PROMEDIO	1,417			kg./m3

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,061	6,039	6,074	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,408	4,386	4,421	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,574	1,566	1,579	kg./m3
PROMEDIO	1,573			kg./m3

Observaciones:


 Juan Saavedra Rey, Ing.
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





Tesis: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f_c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
 Testistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
 Muestra: Cantera Río Naranjillo
 Material: Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
 Para Uso: Diseño de Mezcla de Concreto

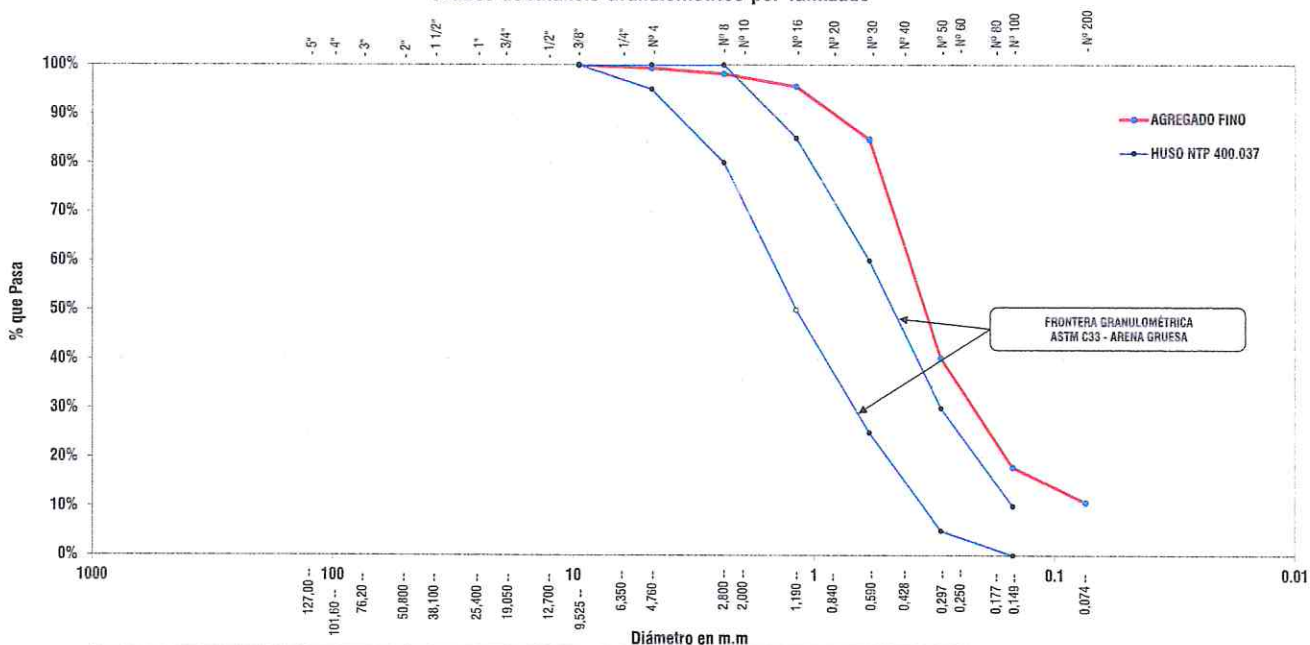
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

Tamices	Masa Retenida (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones Mínimo	Especificaciones Máximo
5"	127.00					
4"	101.60					
3"	76.20					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525	0.00	0.00%	100.00%	100%	100%
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	9.26	0.66%	99.34%	95%	100%
Nº 8	2.380	15.95	1.14%	98.19%	80%	100%
Nº 10	2.000					
Nº 16	1.190	36.51	2.62%	95.57%	50%	85%
Nº 20	0.840					
Nº 30	0.590	150.52	10.80%	84.77%	25%	60%
Nº 40	0.426					
Nº 50	0.297	620.75	44.55%	40.22%	5%	30%
Nº 60	0.250					
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	310.07	22.25%	17.96%	0%	10%
Nº 200	0.074	100.00	7.18%	10.78%		
Fondo	0.01	150.26	10.78%	0.00%		
MASA INICIAL (g)	1393.32				NTP 400.037	

Tamaño Máximo	:	3/8"
Modulo de Fineza AF	:	1.64
Sales Solubles	:	
Equivalente de Arena	:	
Descripción Muestra: Arena Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8"		
SUCS =		AASHTO =
LL =		WT =
LP =		WT+ SAL =
IP =		WSAL =
IG =		WT+SDL =
D 90 =		WSDL =
D 60 =		%ARC. =
D 30 =		%ERR. =
D 10 =		Cc =
		Cu =
Observaciones:		
Agregado Gruesa Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Río Naranjillo		

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Jhín Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



**Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1
1/2" - Cantera Río Naranjillo**



.....
María Alejandra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



Tesis : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra : Cantera Río Naranjillo
Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha : Octubre del 2,022

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	92.19	82.72	95.65	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	795.31	790.19	793.52	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	788.04	782.30	785.65	g.
MASA DEL AGUA	7.27	7.89	7.87	g.
MASA DEL SUELO SECO	695.85	699.58	690.00	g.
% DE HUMEDAD	1.04	1.13	1.14	%
PROMEDIO	1.10			%

Observaciones:



Inia Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 "IP N° 118505"



Tesis	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra	: Cantera Río Naranjillo
Material	: Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha	: Octubre del 2,022

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO - ASTM - C127-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	715.32	720.52	718.45	g.
B.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	444.85	448.00	446.33	g.
C.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (A - B)	270.47	272.52	272.12	cc
D.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	708.66	714.00	712.00	g.
E.- Volumen de Masa (C - (A - D))	263.81	266.00	265.67	cc
Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	2.62	2.62	2.62	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	2.64	2.64	2.64	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	2.69	2.68	2.68	g./cc
% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	0.94	0.91	0.91	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		2.62		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		2.64		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICO APARENTE		2.68		g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		0.92		%

Observaciones:



 Maria Saavedra Remy
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





Tesis	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra	: Cantera Río Naranjillo
Material	: Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha	: Octubre del 2,022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,096	6,085	6,079	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,443	4,432	4,426	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,587	1,583	1,581	kg./m ³
PROMEDIO	1,583			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,664	6,625	6,635	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	5,011	4,972	4,982	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,790	1,776	1,779	kg./m ³
PROMEDIO	1,782			kg./m³

Observaciones:


 Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 "IP N° 118505"





Tesis: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
 Testistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
 Muestra: Cantera Río Naranjillo
 Material: Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
 Para Uso: Diseño de Mezcla de Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57

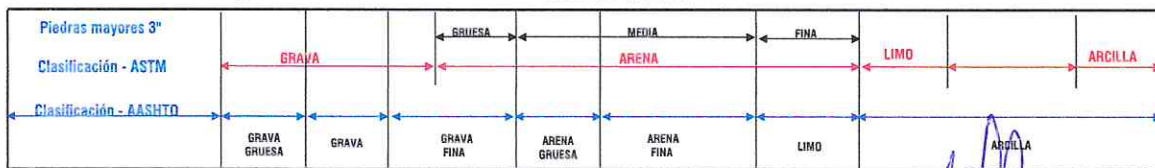
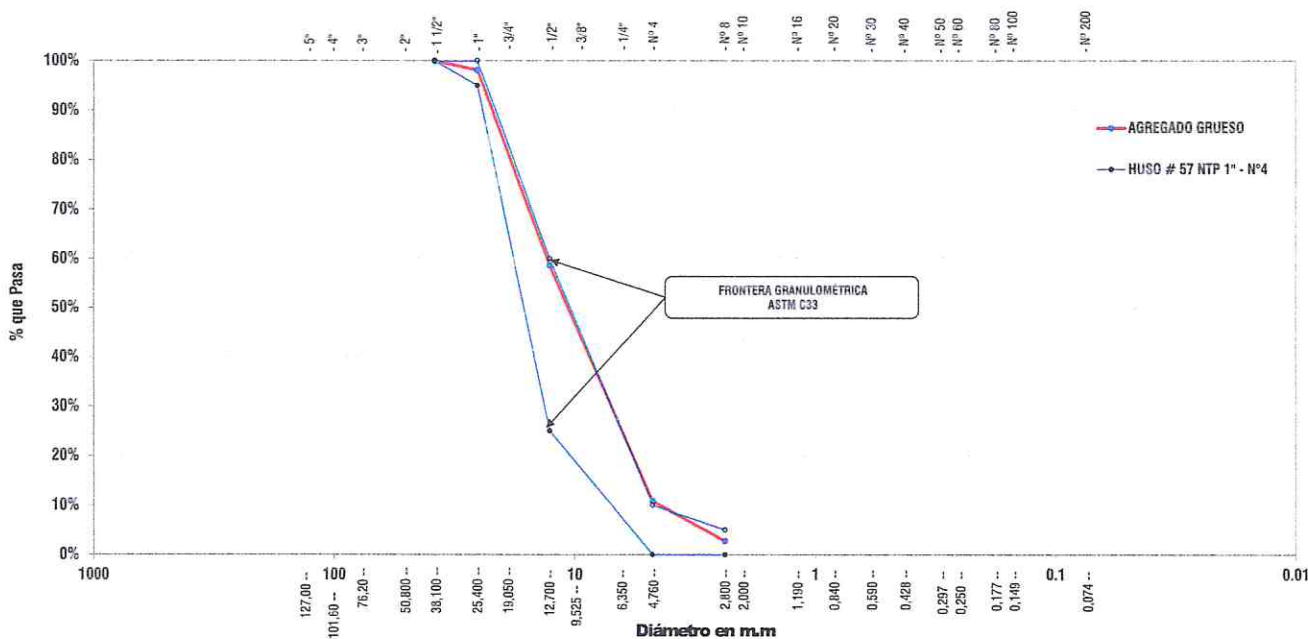
Tamices	Masa Retenida (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo	Tamaño Máximo Nominal	Modulo de Fineza AG	Desgaste ala Abrasión	Descripción Muestra:
					Mínimo	Máximo					
Ø	(mm)						1 1/2"	1"	5.86		Grava Chancada Tamaño Máximo 3/4"
5"	127.00										
4"	101.60										
3"	76.20										
2"	50.80										
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100%	100%			
1"	25.40	56.21	1.85%	1.85%	98.15%	95%	95%	100%			
3/4"	19.050										
1/2"	12.700	1201.15	39.52%	41.37%	58.63%	25%	60%				
3/8"	9.525										
1/4"	6.350										
Nº 4	4.760	1453.10	47.82%	89.19%	10.81%	0%	10%				
Nº 8	2.380	245.00	8.06%	97.25%	2.75%	0%	5%				
Nº 10	2.000										
Nº 16	1.190										
Nº 20	0.840										
Nº 30	0.590										
Nº 40	0.426										
Nº 50	0.297										
Nº 60	0.250										
Nº 80	0.177										
Nº 100	0.149										
Nº 200	0.074										
Fondo	0.01										
MASA INICIAL (g)	3039.00										

SUCS =	AASHTO =
LL =	WT =
LP =	WT+ SAL =
IP =	WSAL =
IG =	WT+SDL =
	WSDL =
D 90 =	%ARC. =
D 60 =	%ERR. =
D 30 =	Cc =
D 10 =	Cu =

Observaciones:

Grava Chancada zarandeada de Cantera Río Naranjillo

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado




Juan Saavedra Rey
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



Arena gruesa de tamaño Máximo 3/8" - Cantera El Gato - El Porvenir - Elías Soplin Vargas - Awajun



Shiro Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
M.N. 118505





Tesis	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra	: Cantera El Gato - El Porvenir - Elias Soplin Vargas - Awajun
Material	: Arena gruesa de tamaño Máximo 3/8" de color Marrón
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha	: Octubre del 2,022

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	123.66	125.65	120.85	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	1516.78	1532.45	1527.41	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	1432.42	1452.00	1442.00	g.
MASA DEL AGUA	84.36	80.45	85.41	g.
MASA DEL SUELO SECO	1308.76	1326.35	1321.15	g.
% DE HUMEDAD	6.45	6.07	6.46	%
PROMEDIO	6.33			%

Observaciones:


 Ana Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 "P.N." 118505



Tesis : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

Tesistas : Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton

Muestra : Cantera El Gato - El Porvenir - Elías Soplin Vargas - Awajun

Material : Arena gruesa de tamaño Máximo 3/8" de color Marrón

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto

Fecha : Octubre del 2,022

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO - ASTM - C128-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	500.00	500.00	500.00	g.
B.- Masa Frasco + Agua	652.50	652.45	652.36	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	1152.50	1152.45	1152.36	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	949.00	949.15	949.65	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	203.50	203.30	202.71	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	480.00	480.32	480.45	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	183.50	183.62	183.16	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	2.36	2.36	2.37	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.46	2.46	2.47	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	2.62	2.62	2.62	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	4.17	4.10	4.07	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		2.36		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		2.46		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE		2.62		g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		4.11		%

Observaciones:



Inés Sabvedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
"IP N° 118505"



Tesis	: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
Tesistas	: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
Muestra	: Cantera El Gato - El Porvenir - Elias Soplín Vargas - Awajun
Material	: Arena gruesa de tamaño Máximo 3/8" de color Marrón
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto
Fecha	: Octubre del 2,022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,380	5,395	5,348	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	3,727	3,742	3,695	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,331	1,336	1,320	kg./m ³
PROMEDIO	1,329			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,744	5,787	5,769	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,091	4,134	4,116	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,461	1,476	1,470	kg./m ³
PROMEDIO	1,469			kg./m³

Observaciones:


 Jairo Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIPN° 118505





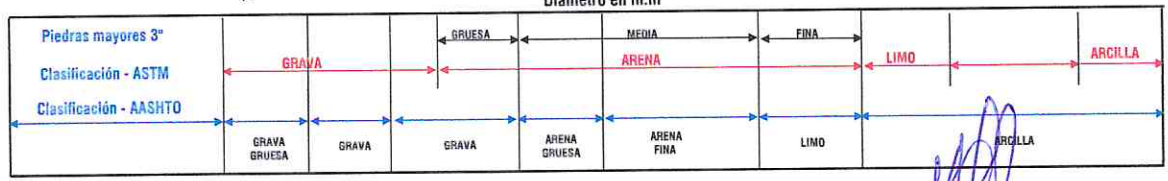
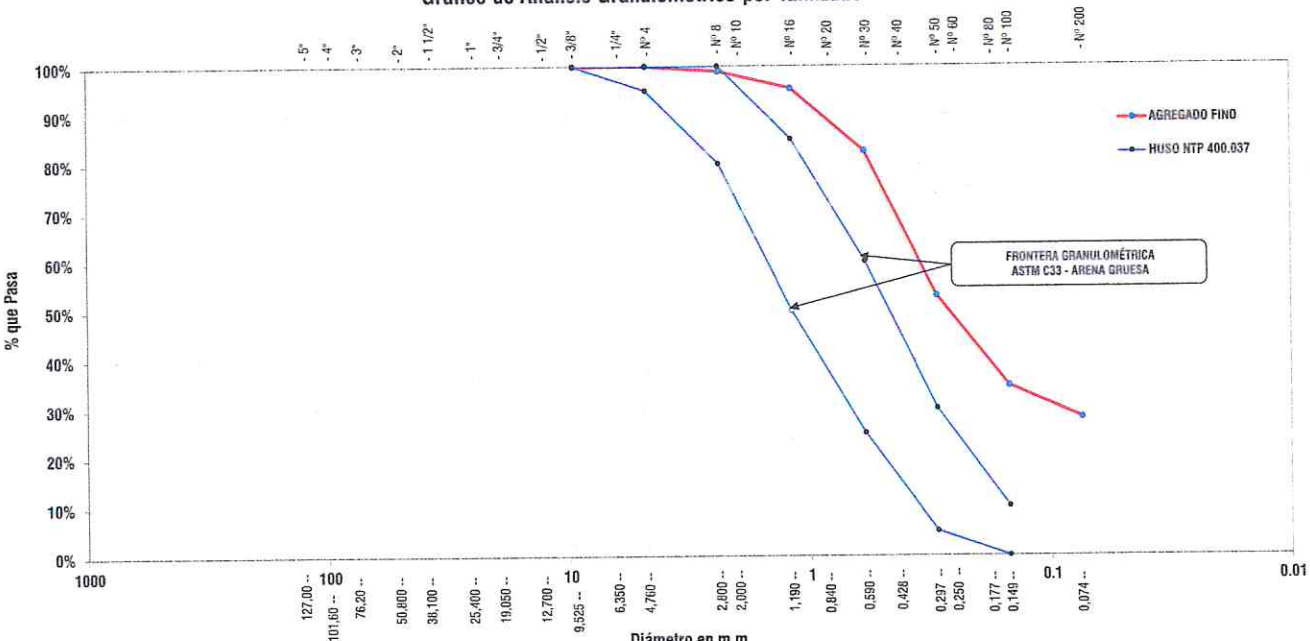
Tesis: Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto f'c = 280kg/cm2 para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
 Tesistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rímarachín Díaz, Joseph Hamilton
 Muestra: Cantera El Gato - El Porvenir - Elías Soplin Vargas - Awajun
 Material: Arena gruesa de tamaño Máximo 3/8" de color Marrón
 Para Uso: Diseño de Mezcla de Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

Tamices	Masa Retenida (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo	
Ø (mm)					Mínimo	Máximo		
5"	127.00						3/8"	
4"	101.60						Modulo de Fineza AF : 1.36	
3"	76.20						Sales Solubles : -	
2"	50.80						Equivalente de Arena : -	
1 1/2"	38.10						Descripción Muestra: Arena Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8"	
1"	25.40							
3/4"	19.050						SUCS =	
1/2"	12.700						AASHTO =	
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	LL =	
1/4"	6.350						LP =	
Nº 4	4.760	0.62	0.04%	0.04%	99.96%	95%	IP =	
Nº 8	2.380	15.65	1.01%	1.05%	98.95%	80%	IG =	
Nº 10	2.000						D 90 =	
Nº 16	1.190	54.56	3.54%	4.59%	95.41%	50%	D 60 =	
Nº 20	0.840						D 30 =	
Nº 30	0.590	198.86	12.89%	17.48%	82.52%	25%	D 10 =	
Nº 40	0.426						Observaciones:	
Nº 50	0.297	455.28	29.51%	47.00%	53.00%	5%	Agregado Gruesa Tamaño Máximo 3/8" de la Cantera El Gato - El Porvenir - Elías Soplin Vargas - Awajun	
Nº 60	0.250							
Nº 80	0.177							
Nº 100	0.149	284.09	18.42%	65.41%	34.59%	0%		
Nº 200	0.074	100.00	6.48%	71.90%	28.10%	10%		
Fondo	0.01	433.54	28.10%	100.00%	0.00%		NTP 400.037	
MASA INICIAL (g)	1542.60							

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



[Signature]
Julia Saavedra Rens
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 118505

INFORME TÉCNICO

INFORME TECNICO

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO (ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO)

Proyecto : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022

Ubicación : **Distrito** : Tarapoto
Provincia : San Martín
Región : San Martín

Asunto : Ensayos de resistencia a la compresión de especímenes de concreto (Rotura de probetas de concreto)

Fecha : Octubre del 2,022

Por intermedio del presente le saludo cordialmente y aprovecho la oportunidad para hacerle llegar el informe técnico correspondiente de los ensayos de resistencia a la compresión de especímenes de concreto (Rotura de probetas de concreto), que tienen las siguientes medidas:

- Diámetro 6"
 - Altura 12"
- El tiempo de rotura de los especímenes de concreto (Probetas de concreto) fue de: 07, 14 y 28 días.

$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$:

Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo)

$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$:

Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 25% - Arena Romerillo 75%)

$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$:

Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%)

$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$:

Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%)

- Los especímenes de concreto (Probetas de concreto) para 07 días debe ser el 68 % o más del $f'c$.
- Los especímenes de concreto (Probetas de concreto) para 14 días debe ser el 86 % o más del $f'c$.
- Los especímenes de concreto (Probetas de concreto) para 28 días debe ser el 100 % o más del $f'c$.
- Los especímenes de concreto fueron elaboradas en Obra bajo la inspección técnica del Residente de Obra.



Juan Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

Recomendaciones:

- Verificar antes de proceder al vaciado de concreto; los agregados componentes de la mezcla de concreto, deben mantener las proporciones indicadas en el diseño de mezcla.
- Mantener el asentamiento plástico de acuerdo al diseño de mezcla. En caso de cambiar el asentamiento de plástico a fluido se debe realizar el reajuste correspondiente del diseño de mezcla y considerar el uso de aditivo plastificante.
- Realizar el fraguado de los especímenes de concreto, de acuerdo a las técnicas aplicadas en cada elemento estructural vaciado.
- En caso de que el porcentaje obtenido de rotura no se ajuste a las especificaciones técnicas por edad, se recomienda realizar ensayos no destructivos o ensayos destructivos.

Es todo cuanto informo a usted, para los fines que crea conveniente.

Atentamente;

C.C.
Archivo



.....
Dra. Saavedra Remy
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116505



SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO
(ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO)



SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO
(ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO)




Jhón Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO
(ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO)



SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO
(ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO)



[Handwritten Signature]

 Jhón Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 "IP" N° 118505

SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO
(ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO)



SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO
(ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO)



[Handwritten Signature]
Thia Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-39M-18 / NTP 339.034:2008

- Proyecto** : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f_c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Ríofa, 2022
- Ubicación** : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
- Solicitante** : Testistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
- Operador** : Tec. Const. Luis Felipe López Chuquiza
- Revisado** : Ing. Civil: Jhín Saavedra Rengifo - OIP: 118505
- Muestra** : Concreto endurecido
- Presentación** : Especímenes cilíndricos $6" \times 12"$
- Fecha** : Octubre del 2022

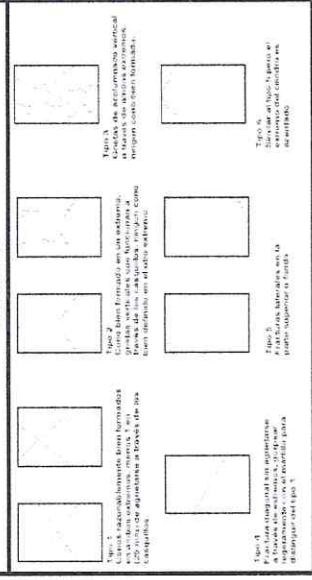
CARACTERISTICAS GENERALES

N°	Estructura	Fecha		Edad días	Slump (Pulg.)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (lb.)	Densidad (gr/cm³)	Carga (kg)	f _c Obtenida (kg/cm²)	f _c de Diseño (kg/cm²)	Porcentaje Obtenido (%)	Promedio (%)	Especificación Técnica por Edad (%)	Cumple	Tipo de Falla
		Moldeo	Rotura																
1	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	6-Oct-22	7	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	13015	2.423	36363	203.1	280	72.5	68	SI	2	
2	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	6-Oct-22	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	13052	2.462	35418	200.4	280	71.6	68	SI	2	
3	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	6-Oct-22	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	13046	2.461	34611	195.9	280	69.9	71.3	SI	1	
4	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	13-Oct-22	14	4.5"	15.15	30.00	180.3	5408	12988	2.402	45488	252.3	280	90.1	86	SI	1	
5	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	13-Oct-22	14	4.5"	15.12	30.00	179.6	5387	12947	2.404	45172	251.6	280	89.8	86	SI	3	
6	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	13-Oct-22	14	4.5"	15.11	30.00	179.3	5379	12995	2.416	45815	255.5	280	91.2	90.4	SI	3	
7	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	27-Oct-22	28	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	12852	2.392	54981	307.0	280	109.7	100	SI	4	
8	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	27-Oct-22	28	4.5"	15.09	30.00	178.8	5365	12812	2.388	52640	294.3	280	105.1	100	SI	4	
9	Diseño Patrón (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo) f _c = 280 kg/cm²	29-Sep-22	27-Oct-22	28	4.5"	15.05	30.00	177.9	5337	12815	2.401	52226	293.6	280	104.8	106.5	SI	3	

OBSERVACIONES:

- 1.- Los especímenes de concreto fueron elaborados en el laboratorio, y por ende se responsabiliza de la dosificación, moldeo, fraguado, moldeo y transporte de los especímenes de concreto.
- 2.- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 3.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabezales neopreno según norma ASTM 1231
- 4.- El concreto tiene un f_c de diseño de 280 kg/cm²
- 5.- Las muestras cumplen con la espesura $h/d \leq 4$ medida por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

TIPO DE FALLA



Jhín Saavedra Rengifo
Jhín Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 OIP: 118505

Luis Felipe López Chuquiza
Luis Felipe López Chuquiza
 Tec. Especialista en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos

Bilbilbil: JF 588662 #313, Distrito de Morales - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Morales)

RUC: 2060278259 / Telefonos: 942628737 - 920424756 / email: sakiaro_arg_ing_jpen@outlook.es

SAKIARO E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-39M-18 / NTP 339.034:2008

- Proyecto : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f_c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
- Ubicación : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
- Solicitante : Testistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
- Operador : Tec. Const. Luis Felipe López Chuquizaña
- Revisado : Ing. Civil, Jhin Saavedra Rengifo - CIP: 118505
- Muestra : Concreto endurecido
- Presentación : Especímenes cilíndricos $6'' \times 12''$
- Fecha : Octubre del 2022

CARACTERISTICAS GENERALES

Nº	Estructura	Fecha		Edad días	Slump (Pulg.)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (g.)	Densidad (gr/cm³)	Carga (kg)	f _c Obtenida (kg/cm²)	f _c de Diseño (kg/cm²)	Porcentaje Obtenido (%)	Promedio (%)	Especificación Técnica por Edad (%)	Cumple	Tipo de Falla
		Molido	Rotura																
1	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.11	30.00	179.3	5379	11203	2.083	8524.85	47.5	280	17.0	68	68	NO	3
2	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	11234	2.091	8212.36	45.9	280	16.4	68	68	NO	3
3	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.09	30.00	178.8	5365	11204	2.088	8465.11	47.3	280	16.9	16.8	68	NO	3
4	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.06	30.00	178.1	5344	12262	2.295	10522.85	59.1	280	21.1	86	86	NO	6
5	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.06	30.00	178.1	5344	12258	2.294	10345.45	58.1	280	20.7	86	86	NO	6
6	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	12247	2.280	10425.95	58.2	280	20.8	20.9	86	NO	6
7	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.15	30.00	180.3	5408	12052	2.229	13618	75.5	280	27.0	100	100	NO	3
8	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	12055	2.246	13463	75.2	280	26.8	100	100	NO	3
9	Diseño (Grava Narcajillo + Arena Narcajillo 25% - Arena Romerillo 75%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	12102	2.253	14291	79.8	280	28.5	27.4	100	NO	3

OBSERVACIONES:

- 1.- Los especímenes de concreto fueron elaborados en el laboratorio, y por ende se responsabiliza de la desdiferenciación, muestreo, fraguado, moldeo y transporte de los especímenes de concreto.
- 2.- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante: 1.33 mm/min.
- 3.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabezales neopreno según norma ASTM 1231
- 4.- El concreto tuvo un f_c de diseño de 280 Kg/cm²
- 5.- Las muestras cumplen con la relación altura/diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

TIPO DE FALLA

Fig. 1.- Tipo 1: Rotura uniforme en el eje longitudinal.
Fig. 2.- Tipo 2: Rotura en la parte superior.
Fig. 3.- Tipo 3: Rotura en la parte inferior.
Fig. 4.- Tipo 4: Rotura por corte.
Fig. 5.- Tipo 5: Rotura por desmenuamiento superficial.
Fig. 6.- Tipo 6: Rotura por fisuración.

.....
Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 Ing. Responsables

.....
Luis Felipe López Chuquizaña
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos

SAKIARO E.I.R.L.

Dirección: D. Morales - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Morales)
 RUC: 20602778259 / Teléfonos: 942628737 - 920424756 / Email: sakiaro_atq_ing_geo@outlook.us



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-39M-18 / NTP 339.034-2008

- Proyecto** : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto f'c = 280kg/cm2 para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
- Ubicación** : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
- Solicitante** : Testistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
- Operador** : Tec. Const. Luis Felipe López Chuquiza
- Revisado** : Ing. Civil: Jhin Saavedra Rengifo - CIP: 118505
- Muestra** : Concreto endurecido
- Presentación** : Especímenes cilíndricos 6" x 12"
- Fecha** : Octubre del 2022

CARACTERISTICAS GENERALES

N°	Estructura	Fecha		Edad días	Slump (Pulg.)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (g.)	Densidad (gr/cm³)	Carga (kg)	f'c Obtenida (kg/cm²)	f'c de Diseño (Kg/cm²)	Porcentaje Obtenido (%)	Promedio (%)	Especificación Técnica por Edad (%)	Cumple	Tipo de Falla
		Moldeo	Rotura																
1	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.12	30.00	179.6	5387	11803	2.191	18366.65	102.3	280	36.5		68	NO	6
2	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.15	30.00	180.3	5408	11895	2.200	17272.01	95.8	280	34.2		68	NO	6
3	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.13	30.00	179.8	5394	11852	2.197	17574.52	97.7	280	34.9	35.2	68	NO	6
4	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.03	30.00	177.4	5323	11821	2.221	19201.00	108.7	280	38.8		86	NO	6
5	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.05	30.00	177.9	5337	11835	2.218	20325.85	114.3	280	40.8		86	NO	6
6	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	11795	2.225	19452.45	110.1	280	39.3	39.7	86	NO	6
7	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.15	30.00	180.3	5408	11895	2.161	22840	126.7	280	45.3		100	NO	3
8	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.20	30.00	181.5	5444	11760	2.154	22010	121.3	280	43.3		100	NO	3
9	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 50% - Arena Romerillo 50%) f'c = 280 Kg/cm2	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.20	30.00	181.5	5444	11769	2.162	21263	117.2	280	41.8	43.5	100	NO	4

OBSERVACIONES:

- 1.- Los especímenes de concreto fueron elaborados en el laboratorio, y por ende se respaldó de la dosificación, mezcla, fraguado, moldeo y transporte de los especímenes de concreto.
- 2.- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 3.- Cilindros sometidos a las pruebas con cubreco negro según norma ASTM 1231
- 4.- El concreto tiene un f'c de diseño de 280 Kg/cm2
- 5.- Las muestras cumplen con el ϕ y altura ϕ (diámetro por lo que no fue necesario la corrección de esfuerzo)

TIPO DE FALLA

Figura 1: Carga vs. desplazamiento para probetas. En caso de falla por aplastamiento, el punto de falla se define como el punto de máxima carga.

Figura 2: Carga vs. desplazamiento para probetas. En caso de falla por aplastamiento, el punto de falla se define como el punto de máxima carga.

Figura 3: Tipo de falla por aplastamiento. El punto de falla se define como el punto de máxima carga.

Figura 4: Tipo de falla por aplastamiento. El punto de falla se define como el punto de máxima carga.

Figura 5: Tipo de falla por aplastamiento. El punto de falla se define como el punto de máxima carga.

Jhin Saavedra Rengifo
ING. EN MECANICA DE SUELOS
CIP N° 110205

Luis Felipe Lopez Chuquiza
Tec. Especialista Mecánica de Suelos
Concreto y Pavimentos
BIBLIOTECA: 45.588.0000 #513, Distrito de Morales - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Morales)
RUC: 2060278259 / Telefonos: 942428737 - 920424756 / email: sakiaro_arq_ing_jeo@outlook.es

SAKIARO E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-39M-18 / NTP 339.034:2008

- Proyecto** : Utilización del Agregado Romerillo en el Diseño del Concreto $f_c = 280\text{kg/cm}^2$ para Elevar la Resistencia Mecánica a Compresión, Rioja, 2022
- Ubicación** : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
- Solicitante** : Testistas: Est. Ing. Gómez García Graciela Stephanie - Est. Ing. Rimarachin Diaz, Joseph Hamilton
- Operador** : Tec. Const. Luis Felipe López Chuquiuta
- Revisado** : Ing. Civil: Jhín Staverza Rengifo - CIP: 118505
- Muestra** : Concreto endurecido
- Presentación** : Especímenes cilíndricos $6" \times 12"$
- Fecha** : Octubre del 2022

CARACTERISTICAS GENERALES

N°	Estructura	Fecha		Edad días	Slump (Pulg.)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Area (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (g)	Densidad (gr/cm³)	Carga (kg)	f _c Obtenida (kg/cm²)	f _c de Diseño (kg/cm²)	Porcentaje Obtenido (%)	Promedio (%)	Especificación Técnica por Edad (%)	Cumple	Tipo de Falla
		Moldido	Rotura																
1	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.08	30.00	178.6	5358	12182	2,274	31549.37	176.6	280	63.1	68	NO	2	
2	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	12195	2,270	31860.45	177.9	280	63.5	68	NO	2	
3	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	15-Oct-22	7	4.5"	15.11	30.00	179.3	5379	12200	2,268	31854.41	176.5	280	63.0	63.2	NO	1	
4	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.11	30.00	179.3	5379	11720	2,179	34104.67	190.2	280	67.9	86	NO	3	
5	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	11685	2,177	34252.45	191.3	280	68.3	86	NO	3	
6	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	22-Oct-22	14	4.5"	15.09	30.00	178.8	5365	11765	2,193	34652.11	194.9	280	69.6	86.6	NO	3	
7	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	11685	2,175	38033	212.4	280	75.9	100	NO	3	
8	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	11679	2,174	39437	220.2	280	78.7	100	NO	2	
9	Diseño (Grava Naranjillo + Arena Naranjillo 75% - Arena Romerillo 25%) f _c = 280 Kg/cm²	8-Oct-22	5-Nov-22	28	4.5"	15.10	30.00	179.1	5372	11685	2,177	38589	215.5	280	77.0	77.2	NO	3	

OBSERVACIONES:

- 1.- Los especímenes de concreto fueron elaborados en el laboratorio, y por ende se responsabiliza de la dosificación, mezclado, moldeado y transporte de los especímenes de concreto.
- 2.- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 3.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabezales apropiado según norma ASTM 1231
- 4.- El concreto tiene un f_c de diseño de 280 Kg/cm²
- 5.- Las muestras cumplen con la relación altura/diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

TIPO DE FALLA

Luis Felipe López Chuquiuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos

Jhín Staverza Rengifo
 Ing. Civil

SAKIARO E.I.R.L.
 Domicilio: 413 413, Distrito de Morales - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Morales)
 RUC: 20602778259 / Telefonos: 942628737 - 920424756 / email: sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 649 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 526-2022

Fecha de emisión : 2022-09-12

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : YU FENG

Modelo de Prensa : STYE-2000

Serie de Prensa : 110901

Capacidad de Prensa : 2000 KN

Marca de indicador : MC

Modelo de Indicador : LM-02

Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

08 - SETIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	27,1
Humedad %	67	67

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 649 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,233	100,320	-0,23	-0,32	100,3	-0,28	-0,09
200	200,379	200,240	-0,19	-0,12	200,3	-0,15	0,07
300	300,524	300,683	-0,17	-0,23	300,6	-0,20	-0,05
400	401,072	401,125	-0,27	-0,28	401,1	-0,27	-0,01
500	500,080	500,136	-0,02	-0,03	500,1	-0,02	-0,01
600	601,059	601,182	-0,18	-0,20	601,1	-0,19	-0,02
700	700,489	700,573	-0,07	-0,08	700,5	-0,08	-0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- 1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- 2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- 3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9993x - 0,3068$

Donde: x: Lectura de la pantalla
y: Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

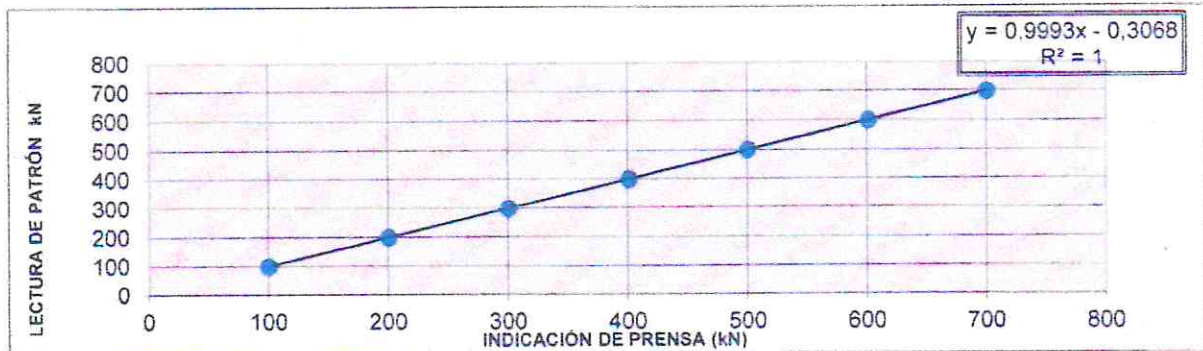
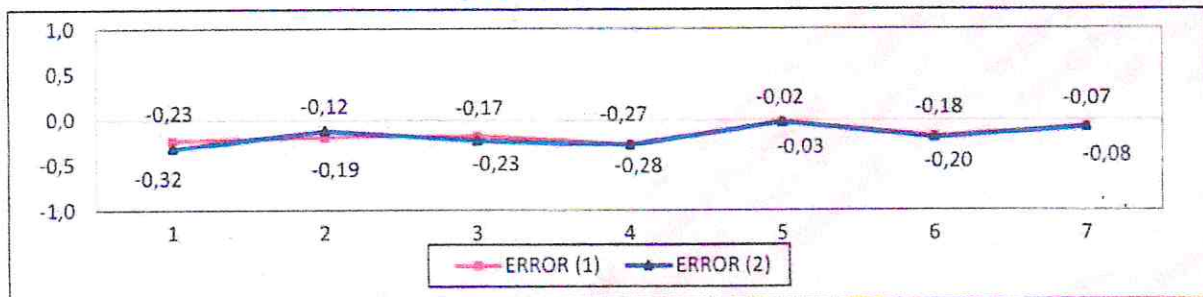
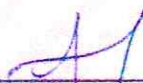


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

**ANEXO N°05: PANEL
FOTOGRAFICO**

Foto 01: Extracción de los agregados



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 02: Ensayo de contenido de humedad.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 03: Agregado Romerillo



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 04: Mezclado del agregado romerillo para ensayo de análisis granulométrico.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 05: Análisis granulométrico.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 06: Análisis de peso unitario suelto.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 07: Análisis de peso unitario compactado.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 08: Análisis de peso específico.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 09: Diseño de mezcla de concreto



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 10: Ensayo del cono de Abrams.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 11: Elaboración de testigos.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 12: Elaboración de testigos.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 13: Probetas con adición de AG en 25%, 50% y 75%.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 14: Rotura de probetas a los 7 días, 25% de AR.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 15: Rotura de probetas a los 7 días, 50% de AR.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Foto 16: Rotura de probetas a los 7 días, 75% de AR.



Fuente: Elaboración propia, 2022



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LUIS PAREDES AGUILAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Utilización del agregado romerillo en el diseño del concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ para elevar la resistencia mecánica a compresión, Rioja, 2022.

", cuyos autores son GÓMEZ GARCÍA GRACIELA STEPHANIE, RIMARACHIN DIAZ JOSEPH HAMILTON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 20 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUIS PAREDES AGUILAR DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 20- 12-2022 20:20:16

Código documento Trilce: TRI - 0496271