



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión.

Tarapoto 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTORES:

Saldaña Del Aguila, Christian Daniel (orcid.org/0000-0001-7111-4046)

Trinidad Panduro, Angel Gabriel (orcid.org/0000-0002-7385-6497)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE REPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, a cada miembro de mi núcleo familiar ya que fueron testigos del arduo esfuerzo de estos años para salir adelante, con su apoyo incondicional en cada momento que lo necesite. A mis docentes que desde el inicio de la carrera fueron consolidando todo lo impartido en las aulas para poder formar un profesional de bien.

Christian D. Saldaña Del Aguila

Mi máxima dedicación a mi papá y mi mamá por su apoyo incondicional, por formar y ser parte de mi dedicación durante mi etapa universitaria, también dedicar unas líneas a mi Dios por enseñarme el camino e iluminarme en este proceso. A mis queridos docentes por su ardua labor de enseñanza impartidas en las aulas durante mi etapa de universitario.

Ángel G. Trinidad Panduro

Agradecimiento

Agradecer en estas líneas a Dios por permitirme la salud como también la capacidad de poder afrontar todo tipo de problemas. A mis padres por su amor infinito y por a verme inculcado buenos valores; así mismo de motivarme para seguir adelante cumpliendo cada una de mis metas. A mis compañeros y docentes de la Universidad Cesar Vallejo por las enseñanzas inculcadas durante el proceso de mi carrera. Al ingeniero Luis Paredes Aguilar por haber dedicado su tiempo, su paciencia durante el trayecto de la tesis, que todo lo aprendido será aplicado para nuestro futuro.

Christian D. Saldaña Del Aguila

Mi más especial agradecimiento a la Universidad y los docentes de la carrera de ingeniería civil quienes formaron parte de mi formación académica. Al ingeniero Luis Paredes Aguilar por su arduo trabajo de apoyo en el curso, siendo unos de los pilares que se motive a realizar un buen trabajo de tesis. También ser parte de mi agradecimiento a Dios por su amor, pues forma parte de mi vida y me motiva a alcanzar mis metas.

Ángel G. Trinidad Panduro

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	15
3.3. Población, muestra y muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIONES	31
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS	34
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Planteamiento experimental para la producción de briquetas	14
Tabla 02. Población y Muestra de probetas	17
Tabla 03. Técnica e instrumentos de recolección	19
Tabla 04. Propiedades Físicas de la ceniza de la cascara de Huevo	23
Tabla 05. Características del agregado fino y grueso	24
Tabla 06. Resistencias axiales a compresión	25
Tabla 07. Producto de mezcla de control y experimental al (3% ceniza de C.C.H reemplazando al cemento)	26
Tabla 08. Costo equivalente a un m ³ de f'c=210kg/cm ² adicionando ceniza de C.C.H. reemplazando al cemento	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Esquema del diseño de variables de investigación	14
Figura 02. Resistencia axial a compresión correspondiente al concreto patrón y experimental en remplazo del cemento por ceniza cáscara de huevo en (3%,5%, 7%) en tiempo de 7, 14 y 28 días.....	28
Figura 03: Diseño ideal de concreto patrón y pre-experimental remplazando el cemento por la ceniza de cáscara de huevo en (3%,5%, 7%) en tiempo de 7, 14 y 28 días.....	29
Figura 04: Resistencia axial a compresión del concreto reemplazando el 3% de ceniza C.C.H. al cemento.....	29
Figura 05: Breve comparación equivalente a 1m ³ de concreto f' _c =210kg/cm ² en remplazo de C.C.H. a diferencia de concreto modelo.....	30
Figura 06: Reconocimiento de hipótesis a 28(días.) de edad con respecto al concreto experimental adicionando ceniza de cáscara de huevo al 3%, 5% y 7% reemplazando al cemento.....	30

Resumen

El presente estudio “Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de ceniza de cáscara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022”, tiene por objetivo general: poder determinar esta resistencia a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Para ello se realizó la recolección de materia prima, se procedió al secado en estufa, ultimo para obtener nuestro aditivo se trituro en la máquina de abracion y todo lo que pasaba el tamiz N°80 era ideal. Para saber el material que estamos trabajando se realizaron ensayos para obtener resultados, siendo esta las características importantes. El proyecto comprende pre experimental por que la variable independiente: ceniza de cáscara de huevo y como variable dependiente: resistencia a la compresión. Para estas actividades realizamos 36 briquetas, donde fueron separadas 9 Unid. Por diseño, contando porcentajes: 0%,3%,5%,7%. El G.Control obtuvo resistencias: 143.7kg/cm^2 (7 días), 167.4kg/cm^2 (14 días) y 222.7kg/cm^2 (28 días), para el experimental 3% de (C.C.H.) se obtuvo 147.5kg/cm^2 (7 días), 184.6kg/cm^2 (14 días) y 234.9kg/cm^2 (28 días). El resultado verídico del porcentaje óptimo de trabajabilidad es 3%. Donde obtuvo 147.5kg/cm^2 (7 días), 184.6kg/cm^2 (14 días) y 234.9kg/cm^2 (28 días). Concluyendo que adicionando ese porcentaje logra obtener resistencias considerables. Como también diferencia de costo S/ 353.00 como patrón y S/ 347.27 con adicción C.C.H. cual resulta S/ 5.73 menos.

Palabras clave: Resistencia, Concreto, adición, cascara de huevo, compresión.

Abstract

The present study "Concrete $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ with the addition of eggshell ash, to improve the resistance to compression. Tarapoto 2022", has the general objective: to be able to determine this resistance to compression $f'_c=210\text{kg/cm}^2$. For this, the raw material was collected, dried in an oven, the last one to obtain our additive was crushed in the abrasion machine and everything that passed the No. 80 sieve was ideal. To know the material we are working with, tests were carried out to obtain results, this being the important characteristics. The project includes pre-experimental because the independent variable: eggshell ash and as a dependent variable: resistance to comprehension. For these activities we made 36 briquettes, where 9 Units were separated. By design, counting percentages: 0%,3%,5%,7%. The G. Control obtained resistances: 143.7kg/cm^2 (7 days), 167.4kg/cm^2 (14 days) and 222.7kg/cm^2 (28 days), for the experimental 3% of (C.C.H.) 147.5kg/cm^2 (7 days), 184.6kg/cm^2 (14 days) and 234.9kg/cm^2 (28 days). The true result of the optimum percentage of workability is 3%. Where he obtained 147.5kg/cm^2 (7 days), 184.6kg/cm^2 (14 days) and 234.9kg/cm^2 (28 days). Concluding that adding that percentage manages to obtain considerable resistance. As well as a cost difference of S/ 353.00 as a patron and S/ 347.27 with addition C.C.H. which is S/ 5.73 less.

Keywords: Strength, Concrete, addition, eggshell, comprehension.

I. INTRODUCCIÓN

Ante la existencia problemática, puesto en **ámbito internacional**, el conjunto de países con desarrollo económico y social utilizan aditivos o materiales externos de todo tipo, porque tienen la necesidad de perfeccionar la capacidad de aguante a la comprensión de cascara de huevo y está a la vez conlleva que no se realice un aprovechamiento de tal recurso finito y abundante. Como resultado, los sectores que se dedican a la construcción ocasionan sustancialmente problemas socio ambientales, generando preocupación a nivel poblacional, ya que no existe un manejo consiente de las actividades que realizan. De tal forma se plantea prevalecer alternativas nuevas, frente a los problemas previstos en Ecuador conllevaron la aplicación de una muestra adicionando la cascara de huevo (CH), en porcentajes de 10% que tuvo como resultado un grado óptimo de resistencia finalizo, REIBÁN (2017, p.14). Concerniente al **ámbito nacional**, la utilización de aditivos en estructuras es muy costosa siendo esto el principal problema, ya que no todos pueden estimar la posibilidad económica del traslado de estos materiales que garantizan una resistencia óptima para las obras. La deficiencia, al no colocar estos aditivos u otros materiales que se comportan igual producen daños como: Falta de resistencia, cangrejas, mala adherencia, entre otros casos más. La necesidad de realizar mejoras a las características químicas del concreto para obtener mejores resultados, entre las muchas propiedades otorgadas al concreto, la más relevante es su alta resistencia a la comprensión y su alta durabilidad, de la que depende la vida útil de una edificación. No obstante, a esto se suma los costos excesivos de estos materiales que muestran un aumento con el transcurso del tiempo como lo expone PALOMINO ET AL. (2017). Concerniente al **ámbito local**, No obstante, la metrópoli de Tarapoto se puede apreciar que un gran número de edificaciones cuentan con problemas; como su sistema de albañilería confinada y el porticado, falta de resistencia, cangrejas, mala adherencia y entre otros casos más. Sin embargo, para esta investigación se requirió poner en praxis la firmeza del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$ a sometándolo a fuerzas axiales de compresión, respondiendo materiales nuevos, distinto de

lo que se conoce, puesto a ello se propicia una alternativa nueva y económica usando a la cáscara de huevo como lo afirma PÉREZ (2017). De acuerdo a la realidad problemática planteada en el proyecto de investigación dispone como **problema general** ¿Es viable la adición de ceniza de cascara de huevo al concreto con un $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para aumentar la resistencia axial a compresión. Tarapoto 2022?, se planteó los subsecuentes **problemas específicos**. ¿Cuáles son las peculiaridades de la ceniza de cascara de huevo para ser utilizado en la presente investigación? Tarapoto 2022?, ¿Cuáles son las propiedades que tienen los elementos, que se emplearán a la mezcla del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Tarapoto 2022?, ¿Cuánto es la resistencia obtenida adicionando al 3%, 5% y 7% de la ceniza de cáscara de huevo que se adicionara al concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$ en reemplazo del cemento portland. Tarapoto 2022?, ¿Cuánto es óptimo porcentaje de trabajabilidad para uso de la ceniza de la cascara de huevo en reemplazo del cemento portland para adquirir una resistencia axial a compresión 210kg/cm^2 . Tarapoto 2022?, ¿Cuánto sería dicho valor equivalente a 1m^3 de concreto con adición de ceniza de cascara de huevo a diferencia del concreto mencionado en la NTP, Tarapoto 2022? Relacionado a la investigación el presente estudio se ocupará la **justificación teórica**, esta investigación tiene como intención generar iniciativas innovadoras de estudio al uso de la cascara de huevo, **justificación práctica**, este proyecto de investigación busca desde una perspectiva experimental el uso de la cascara de huevo, **justificación por convivencia**, dar a conocer a los futuros investigadores y población que mediante la cultura de recolección y fortalecimiento el conocimiento acerca del uso de la cascara de huevo, **justificación social**, la aplicación de cascara de huevo, genera una perspectiva positiva en beneficio de la comunidad y del ambiente, incentivando así su uso. **justificación metodológica**, para conseguir el objetivo de la investigación se ha diseñado el método cuantitativo siguiendo la línea de procedimientos y la obtención de resultados, se presentará la validez y la confiabilidad para su ejecución, se evalúo el uso y manejo de sustituyentes el estudio es significativo ya que proporciona un análisis integral del impacto de adicionar las cenizas de

casaca de huevo a la mezcla como una sustancia orgánica, el concreto aumentando su resistencia, en la cual también se ubicará la dosis ideal “Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de casaca de huevo, para mejorar la resistencia axial a compresión. Se planteó nuestros objetivos de la tesis brindando el **objetivo general**: Determinar cuan factible es la colocación de la ceniza C.C.H. al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para aumentar la resistencia axial a compresión. Tarapoto 2022. Con el lograr los resultados propuestos, por consiguiente, se tiene como **objetivo específico**; Conocer físico-químico la peculiaridad de la ceniza de C.C.H. que será adicionado en la presente investigación. Tarapoto 2022; Determinar la singularidad de los elementos que se empleará a la mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto 2022; Precisar la fuerza axial a compresión obtenida de la ceniza C.C.H. en porcentajes de 3%,5% y 7%, el cual reemplazará al cemento. Tarapoto 2022; Identificar el porcentaje óptimo de trabajabilidad usando ceniza de C.C.H. para perfeccionar la resistencia axial de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto 2022; Establecer cuál es el precio equivalente a un m^3 de concreto optimo con adición a comparación con el concreto convencional, Tarapoto 2022. Para terminar, se presenta la **hipótesis general**: Con la adición de la ceniza de C.C.H. se logrará perfeccionar mayor resistencia axial al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Tarapoto 2022. **hipótesis específicas**: Con la peculiaridad de la ceniza de C.C.H. que serán adicionadas al modelo de mezcla del concreto proporcionara una resistencia axial optima a compresión. Tarapoto 2022; Con las peculiaridades de los elementos que serán utilizados en la mezcla se podrá disponer una resistencia axial a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ apropiada; Los resultados obtenidos de resistencia axial por la adición de la ceniza de C.C.H. en porcentajes 3%, 5%, 7% como reemplazo del cemento será resistente a comparación del concreto patrón. Tarapoto 2022; La trabajabilidad óptima de ceniza de la C.C.H. en porcentajes de 3%, 5%, 7% proporcionara una resistencia optima a compresión del concreto 210kg/cm^2 . Tarapoto 2022; El precio equivalente a un m^3 de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con casaca de huevo resulta ser más barato y remunerado por su indigno costo a diferencia del concreto patrón de la NTP.

II. MARCO TEORICO

Las diferentes hipótesis propuestas en la realidad del problema están respaldadas por las siguientes investigaciones. Considerando en **antecedentes internacionales**, a; GOWSIKA, ET AL. (2014), en su artículo *“Experimental Investigation of Egg Shell Powder as Partial Replacement with Cement in Concrete”*, presentaron un estudio experimental, lo cual tuvieron la finalidad de explorar el uso de componentes naturales procesados como reemplazante del cemento en el concreto y su efecto sobre la resistencia de concretos fabricados con diversos grados de reemplazo del cemento con adiciones. Por ello, se utilizaron muestras en forma de cubos standard de 150 x 150 x 150 mm de dimensión para establecer la resistencia compresiva posteriormente a 28 días de hidratación, y en forma de viga standard de 100 x 100 x 500 mm de dimensión para establecer la resistencia a flexión luego de 28 días de hidratación. Teniendo como resultado que, al endurecer al tiempo de 28 días, la resistencia compresiva disminuyó drásticamente después de reemplazar el 5% de polvo de cascara de huevo. El aserrín, las cenizas volantes y la micro sílice se utilizan como aditivos para aumentar la dureza de las mezclas de concreto con un 5 % de polvo de cáscara de huevo que reemplaza parcialmente al cemento. Llegaron a la conclusión de que el sustituto de cáscara de huevo al 5 % más el sustituto de micro sílice al 10 % daban una mejor dureza que las otras formulaciones. De esta manera, ABBASI (2020), en su artículo *“Effect of Eggshell Powder Application on the Early and Hardened Properties of Concrete”*, realizó una investigación de tipo experimental teniendo como finalidad establecer la utilidad de la cascara de huevo y su influencia en las peculiaridades del comportamiento del hormigón y lograr una tasa óptima de aplicación de la cascara de huevo para una superior resistencia y durabilidad. Por lo tanto, la cascara de huevo tubo un procedimiento de trituración y calcinación para obtener un material pulverizado con el fin de realizar una prueba científica que abarcan el tanto por ciento de asimilación de agua, la densidad relativa del hormigón, y prueba de resistividad, resistencia a flexión y fuerza compresiva en muestrarios de 0.10 y 20 % en peso de cascara de huevo

como sustituto al cemento, en 3, 7, y 28 días de curación. El tamaño de muestra fue de 15 especímenes cúbicos de 15 cm, y también se llevaron a cabo ensayos de flexión sobre prisma de 100 x 1000 x 500 mm. Los resultados de los ensayos demostraron que el reemplazo de 10 % de cascara de huevo produce una reducción de 12 % en asentarse, un crecimiento de 1 % de resistencia a fuerza compresiva, una pérdida del 21 % de asimilación de agua, un crecimiento de 2 % en la densidad del hormigón y un crecimiento de 90 % en resistividad en comparativa con 0% de cascara de huevo (muestra estándar). Por último, el autor concluyo que la agregación de cascara de huevo incremento ampliamente las cualidades de resistencia del hormigón, especialmente a compresión. Por otro lado, como **antecedentes nacionales**, se tiene a REYES (2019), en su estudio investigativo denominado *“Resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al sustituir al cemento en 4%, 6% y 8% por cascara de huevo”*, el ensayista aplico una investigación de tipo aplicada con la finalidad de lograr la resistencia compresiva de un diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al reemplazar al material cementicio en 4%, 6% y 8% por ceniza de cascara de huevo. El tamaño de la muestra constituyo en 36 recipientes en forma de cubos, 9 muestras para el 0%, 4%, 6% y 8% de cascara de huevos calcinadas. Se consiguieron resultados convenientes ya que la resistencia porcentual del concreto reemplazado en 8% es superior a los resultados en semejanza al concreto estándar. Concluyo que la resistencia conseguida del concreto sustituido en 8% de cenizas de la cascara de huevo es de $f'c = 214.96 \text{ kg/cm}^2$ y el concreto estándar es de $f'c = 212.24 \text{ kg/cm}^2$ sobreponiéndose en 2.72% en relación al concreto estándar. Por otro lado, RÍOS (2016), en su estudio investigativo de nombre *“Evaluación de la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de cascara de huevo”*, este estudio es de tipo aplicada y tuvo como finalidad estimar la resistencia a fuerza compresiva del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la agregación de polvo de cascara de huevo en cierta cantidad, suplantando al cemento en proporciones de 5.00% y 10.00% en el cálculo. El tamaño de la muestra constituyo en 27 recipientes en forma de cubos, 9 muestras para el 0%, 5% y 10% de cascara de huevos calcinadas.

Los resultados de los experimentos de la resistencia a fuerza compresiva del hormigón con incorporación de cascara de huevo se consiguió un concreto de mayor resistividad un tiempo de 7 días de curación, dicho de otra manera, el cascara de huevo pulverizado es un agregado natural que sirve como acelerante y en la mezcla de hormigón con incorporación de cascara de huevo en proporciones a 5.00% suplantando al cemento, se alcanzó un concreto de mayor resistividad de $F'c=230.12\text{kg/cm}^2$ a un tiempo menor de 7 días de curación, y a los 28 días de curado una resistencia promedio de $F'c=277.20\text{kg/cm}^2$. y en la mezcla de hormigón con incorporación de 10% de cascara de huevo, mostro una mayor resistencia de $F'c=348.28\text{kg/cm}^2$ a un tiempo de 28 días de hidratación. Concluyo que el concreto con incorporación de cascara de huevo dio mayor resistividad a la compresión a diferencia del hormigon habitual. De manera que, GALICIA Y VELÁZQUEZ (2016), en su investigación "*Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionando con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de cunyac y vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210\text{ kg/cm}^2$* ", esta investigación es de tipo aplicada, lo cual tuvo como fin estudiar el beneficio que se obtendrá al agregar cenizas de rastrojo de maíz al hormigón, para establecer si conduce a una alta resistencia a fuerza compresiva y a la flexión. El tamaño de la muestra fue conformado de probetas de forma circular, por el que se ensayaron en adiciones proporcionales de 2.5%, 5% y 7.5% de cenizas de rastrojo de maíz con relación a la consistencia del cemento, y con el tiempo de, 14, y 28 días con muestrarios rectangulares en relación a 5 % con respecto a la consistencia del cemento para 28 días. Fueron estimados así los criterios de resistividad tanto a fuerza compresiva y flexión, como así también la solidez. En seguida se compararon las inclusiones con un diseño de un hormigon habitual de $f'c= 210\text{ kg/cm}^2$. por ende, los resultados donde la inclusión de 2.5%, 5% y 7.5% de cenizas de rastrojo de maíz a un tiempo de 7 días para la resistividad a fuerza compresiva, lo cual alcanzó un aumento del 50%, 55% y 110%, a los 14 días se obtuvieron un aumento de 34%, 40% y 81%, a 28 días se obtuvieron un aumento de 30%, 35% y 47%, de forma respectiva

con relación al hormigón habitual y con la inclusión del 5% de ceniza de rastrojo de maíz a los 28 días para la resistividad a la flexión, se consiguió 19.20 kg/cm² y una resistencia a flexión del concreto habitual de 20.99 kg/cm². Concluyeron que el mayor aumento en la resistencia de fuerza compresiva y flexión fue en el tiempo de 7 días de edad con una incorporación de 2.5%, 5% y 7.5% de cenizas de rastrojo de maíz. Del mismo modo, BALDEON Y QUISPE (2020), en su investigación de nominada “*Resistencia del concreto F`c 210 kg/cm², sustituyendo el 15% y 25% del cemento por cáscara de huevo y cal, Nuevo Chimbote, Ancash – 2020*”, el presente estudio investigativo tuvo como fin establecer la resistividad del concreto F`c= 210 kg/cm², reemplazando en 15% y 25% al material cementicio por cáscaras de huevo y cal, en tal sentido se llevó a cabo el ensayo a compresión puesto que es una de las particularidades más fundamentales del hormigón. Asimismo, dicha investigación fue aplicada, esto quiere decir que, se sacó varios muestrarios repartiéndoles en grupos estándar y en grupos de forma experimental conformado por un 15% (10% de cascara de huevos pulverizados + 5% de cal) y el 25% (15% de cáscaras de huevos pulverizados + 10% de cal). El muestrario está conformado de 36 probetas en forma cilíndricas por el que se agregó distintas relaciones de los componentes ofrecidos con el principal objetivo de cumplir la resistividad a la fuerza compresiva. Se repartió respectivamente en 12 muestrarios cilíndricos de concreto estándar, 12 muestrarios cilíndricos de concreto adicionado de un 15% (10% de cascara de huevo + 5% de cal) y 12 muestrarios de concreto adicionado de un 25% (15% de cascara de huevo + 10% de cal). Se consiguieron resultados como la determinación de la resistencia a la fuerza compresiva del concreto habitual a 7 días fue 148.10 kg/cm², a 14 días fue 194.28 kg/cm² y a 28 días fue 221.93 kg/cm². Concluyeron que se identificó que la resistividad del diseño concreto F`c 210 kg/cm², reemplazando el 15% y 25% del material cementicio por cascara de huevo y cal fueron de 241.10 kg/cm² y 217.58 kg/cm² proporcionalmente en el que únicamente el reemplazo del 15% al material cementicio por cascara de huevo y cal logro sobrepasar la resistencia del hormigón estándar, así que no alcanzaron a predominar de modo

importante la resistividad del diseño de concreto $f'c$ 210 kg/cm². De tal manera, PALACIOS (2021), en su trabajo de investigación titulado, *“Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcashuamán, Ayacucho 2021”*, el propósito de este estudio investigativo es estimar la alteración de la resistividad a una fuerza compresiva del concreto con distintos tantos por cientos de incorporación de ceniza con respecto a la densidad del cemento, este estudio investigativo es de tipo aplicada. Se planteó elaborar un tamaño de muestra constituido por 63 envases de forma cilíndricas de concreto $f'c=210$ kg/cm², lo cual los resultados mostraron que los diseños concretos con inclusión de 0.30%, de cenizas de coronta en, muestran una resistividad de 225.47kg/cm², 319.97kg/cm² y 340.57kg/cm², al agregar un 0.60%, de cenizas de coronta en el concreto, muestra una resistividad de 247.07kg/cm², 324.17kg/cm² y 403.97kg/cm², al agregar un 0.90%, de cenizas de coronta en el concreto, muestran una resistividad de 246.20kg/cm², 313.83kg/cm² y 375.73kg/cm², al agregar un 0.30%, de cenizas de nuez negra en el concreto, muestran una resistividad de 187.87kg/cm², 325.27kg/cm², 288.20kg/cm², al agregar un 0.60%, de cenizas de nuez negra en el concreto, muestran una resistividad de 186.27kg/cm², 310.23kg/cm², 308.70kg/cm², al agregar un 0.90%, de cenizas de nuez negra en el concreto, muestran una resistividad de 225.47kg/cm², 319.97kg/cm², 340.57kg/cm² a los 7, 14 y 28 días correspondientemente. Concluyo que al adicionar ceniza de coronta es más efectivo que la ceniza de nuez negra, en cambio ambos sobrepasan la resistividad solicitada de diseño. También se tiene a JIMÉNEZ (2016), en su tema investigativo de nombre *“Resistencia a la compresión del concreto $f'c= 210$ kg/cm² con la adición de diferentes porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar, UPNC 2016”*, el fin de este estudio fue dar a conocer la reacción de diversos tanto por cientos de cenizas de bagazo de caña de azúcar en la resistividad a fuerza compresiva del diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm², la muestra comprendió con 36 envases de forma cilíndrica de concreto ordenadas correspondientemente entre las proporciones de adición y días de hidratación. Este estudio fue de tipo experimental ya que se recopilaron

resultados de resistividad a fuerza compresiva al incorporar 8% de ceniza de bagazo de caña de azúcar de 245.18 Kg/cm² al tiempo de 28 días, este tanto por ciento de incorporación pertenece a un aumento de la resistividad a compresión del 16.94% correspondiente a la muestra patrón; al incluir 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar alcanzó una resistividad de 245.31 Kg/cm² a los 28 días, a este tanto por ciento de adición pertenece a un crecimiento de la resistividad a fuerza compresiva del 17.00% correspondiente al concreto patrón y con incorporación de 12% de cenizas de bagazo de caña de azúcar conseguido una resistividad de 242.43 Kg/cm² al tiempo de 28 días, a este tanto por ciento de incorporación pertenece a un crecimiento de la resistividad a fuerza compresiva del 15.63% con correspondencia al concreto patrón. De acuerdo con los resultados recopilados el autor concluyo que los diseños con inclusión de cenizas de bagazo de caña de azúcar como puzolana artificial se obtuvieron resistencias superiores a las del hormigón habitual, demostrando un nivel más conveniente entre 8% y 10%. Siguiendo a FARFAN (2018), en su artículo *“Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante”*, se realizaron pruebas de resistencias de 210kg/cm² con aditivos a edades de 7,14,28 días utilizando caucho reciclado porcentualmente en 5,10 y 15%. arrojando los dos primeros porcentajes una resistencia de 218.45kg/cm² y 212.33kg/cm² respectivamente, quedando demostrado que el caucho se comporta como excelente agregado y finalmente como **antecedentes locales** citamos a, MOLOCHO Y RODRÍGUEZ (2020), en su tema investigativo de nombre *“Adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la resistencia a la compresión del concreto f_c=210 kg/cm², en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020”*, este trabajo investigativo tiene como fin establecer el resultado de la incorporación de la cascarilla de café y sus cenizas para ampliar la resistencia compresiva del diseño de concreto f_c=210 kg/cm² para las casas menos costosas en Moyobamba, 2020. Siendo un estudio investigativo de tipo aplicada y de diseño experimental, tiene una muestra conformada por 9 envases de forma cilíndrica con 0% de inclusión, 27 envases con inclusión de 5% de cascarilla de café, 27

envases con adición de 10%, 27 envases con la inclusión de cascarilla y ceniza de café, sumando un total de 90 probetas de hormigón experimental $f'c=210$ kg/cm². Se obtuvieron resultados en que la incorporación del 5% de cenizas existe una resistencia del hormigón más conveniente y con las incorporaciones de 5%, 10% y 15% de cascarilla de café no se logra alcanzar una resistencia positiva. Llegaron a la conclusión que a menor proporción de inclusión se halla una buena trabajabilidad del concreto, asimismo ocurre una buena resistencia a fuerza compresiva. Además, se indica las **definiciones teóricas** vinculadas a la **variable independiente: ceniza de cascara de huevo**, como **definición conceptual**, VALDÉS (2009), la cáscara forma parte de la capa defensora del huevo, la pared que lo protege de elementos externos, así como un medio para el intercambio de gases y líquidos con el medio ambiente circundante. La cáscara del huevo constituye del 9 al 12% del peso del huevo, alrededor de 5 a 7 gramos, conforme el tipo de huevo, están formadas básicamente de minerales, de los cuales el carbonato de calcio (94,0%) es uno de los principales componentes estructurales. La cascara de huevo contiene otro tipo de minerales, pero en cantidades muy pequeñas, como por ejemplo fosfato tricálcico y carbonato de magnesio. Acerca de la **definición operacional** de la variable se establecerá aplicar ceniza de cascará de huevo, que será incorporada a la mezcla del hormigón estándar que normalmente se usa y que está manifestado por los estándares peruanos, considerando que serán sustituidas por una mayor parte de la cantidad del cemento. De forma continua se analizará el resultado que se encontró del concreto modificado, correspondiente a la resistencia a compresión. En el estudio investigativo DAVID Y JHON (2019), se dice que al emplear la cascara de huevo en el concreto como reemplazo al material cementicio muestra resultados excelentes logrando una resistencia de un diseño más conveniente a los 7 días con los porcentajes de 15% y 2%, como **dimensiones** se tiene las particularidades del agregado fino y grueso, también la propiedad de la cascara de huevo y el diseño de mezcla para el hormigón. De acuerdo con el estudio de PÉREZ; MORALES Y SANTIAGO (2016), dan a conocer el estudio sobre el beneficio del cascarón

de huevo como ayuda, gracias al incremento de las características mecánicas que contribuye al poli estireno expandido. Se llevó a cabo un trabajo de laboratorio lo cual se confirma que este material orgánico puede contribuir al mejoramiento de la dureza, lo cual es el objetivo principal. Asimismo, REYES (2019), resalta la sustitución de la cantidad del cemento por el 4%; 6%; 8% cenizas de casca de huevo y las características que se requieren para llegar a la resistencia. En relación a los **indicadores**, se consideró el análisis granulométrico, el contenido de humedad, peso específico y absorción, relación agua – cemento, cantidad de partículas de cascara de huevo al 10%, 15% manifestado por CASTRO Y ALFARO (2019), resalta que para reemplazar el material cementicio por las partículas de cascara de huevo, se tuvieron que llevar a cabo pruebas de resistencia a compresión y tracción de las muestras de especímenes circulares de 15 x 30 cm y las muestras del reemplazo del 15% y 20% y adición de 2% referente al peso del cemento. De igual forma se ensayaron las características físicas de las pruebas como el tiempo de fraguado, slump, temperatura, peso unitario y rendimiento. Para PÉREZ; MORALES Y SANTIAGO (2016), indica que el **análisis granulométrico** se realizó empleando tamices en orden descendiente, el número de residuo retenido muestra el volumen de la muestra, esto solamente divide una porción de suelo entre dos cantidades. Por otro lado, CASTRO Y ALFARO (2019), señala que el **peso específico** es la correspondencia a temperatura permanente a través de una energía de gravedad (peso) sostenida a una unidad de tamaño en un cuerpo instaurado. La unidad del peso específico es N/m³ (Newton /m³). El autor REYES (2012), señala que la relación **agua – cemento** establece un factor fundamental de la compostura del hormigón, sostiene en efecto sobre la resistencia, la durabilidad y la retracción del hormigón. Como **escala de medición**, se evaluará una escala de medición de razón. En relación a la **variable dependiente: Resistencia a compresión de f'c 210 kg/cm²**, con respecto a la **definición conceptual**, CASTRO Y ALFARO (2019), señala que la resistencia a compresión se puede determinar o el esfuerzo máximo que muestra un material a la compresión sin fracturarse. De esta manera el

experimento aprueba la evaluación de la resistencia a compresión ($f'c$) de los modelos de forma cilíndrica de concreto formado en laboratorio o campo que se obtienen con la ayuda de la sustracción de núcleos. Posteriormente en la **definición operacional**, se determinará la resistencia a compresión del hormigón con la incorporación de ceniza de cascarás de huevo al 3%, 5% y 7%. Los autores CASTRO Y ALFARO (2019), en su estudio investigativo dan a conocer que al hacer el ensayo a compresión al hormigón experimental reemplazando el material cementicio por cascaras de huevo, logro su resistencia de diseño al tiempo de 7 días, por lo que indica que el reemplazo se comporta como un acelerador natural de resistencia a edades tempranas. El tanto por ciento de reemplazo que alcanzo un buen resultado es de 15% y 2% de incorporación. Por lo que concluimos que la cascara de huevo es un reemplazante útil del cemento. Entre las **dimensiones**, el ensayo de resistencia a compresión de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la inclusión de ceniza de cascara de huevo a 3%, 5% y 7% y el presupuesto. En la investigación de ALVARADO (2019), se hicieron pruebas en el laboratorio sobre el estado plástico de las muestras como (asentamiento, peso unitario del concreto y el tiempo de fragua); para el estado endurecido se investigó por medio se los ensayos de resistencia a compresión para los tiempos de 1,3, 7,14, 28 y 45 días, resistencia a flexión en el tiempo de 28 días y resistencia a compresión de los corazones diamantinos que se sacó de veintiuno losas en el tiempo de 28 días. Como indicadores tenemos la rotura de los muestrarios en 7, 14 y 28 días de edad y el análisis de costos unitarios. La **escala de medición**, se considerará como escala de medición de razón.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

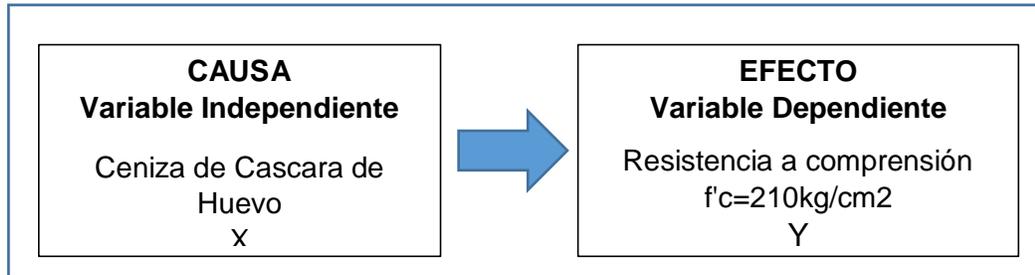
Para plantear un proyecto de grado investigación se distinguen dos tipos, en primer lugar la investigación básica, el cual se denomina así puesto que hace valer de cimiento a la investigación aplicada, pues esta se desarrolla a partir de puro marco teórico y no implementa ningún aspecto práctico; y segundo esta la investigación aplicada o tecnológica, la cual se desarrolla a resolver problemas que se generen en procesos de distribución, producción y circulación de cualquier actividad humana, en la cual se formulen problemáticas, hipótesis y objetivos que lleven a resolver problemas de la sociedad expuesto por NIETO (2018). Por consecuencia el proyecto investigación es aplicada, puesto que nuestro estudio busca una solución aplicando nuevos conocimientos mediante la adición de un agregado a la problemática planteada, correspondiendo a lo que menciona ALVAREZ (2020, p.3), siendo una investigación tipo aplicada aquella que se proyecta a alcanzar nuevo conocimiento con el fin de permitir soluciones de problemáticas prácticas. Por otro lado, presente un enfoque cuantitativo, porque es un estudio que requiere un orden secuencial, generado por la observación y llevado a lo práctico, el cual permitió su valoración y aporte a la comunidad científica, manteniendo su objetividad en los fenómenos observados y traducidos en datos numéricos JIMENEZ (2020, p.9).

3.1.2 Diseño de investigación

El proyecto de investigación presenta un diseño de investigación Experimental, explícitamente pre - experimental, ya que se contó con un grupo de control (mezcla patrón 0%) y un grupo de comparación (mezcla con adiciones de 3%, 5% y 7%), el cuales

fueron seleccionadas por los autores y no de manera aleatoria, a esto se suma que fueron medidos tres veces (7,14, 28 días) con el fin de buscar mejores resultados ARIAS Y COVINOS (2021, p.83).

Figura 01: Esquema del diseño variables de investigación.



Fuente: Elaborado por los mismos tesistas.

Tabla 01: Planteamiento experimental para la producción de briquetas.

	O1 (7ds)	O2 (14ds)	O3 (28ds)
GE1	X1: (Concreto con adición de 3% de C.C.H.).	X1: (Concreto con adición de 3% de C.C.H.).	X1: (Concreto con adición de 3% de C.C.H.).
GE2	X2: (Concreto con adición de 5% de C.C.H.).	X2: (Concreto con adición de 5% de C.C.H.).	X2: (Concreto con adición de 5% de C.C.H.).
GE3	X3: (Concreto con adición de 7% de C.C.H.).	X3: (Concreto con adición de 7% de C.C.H.).	X3: (Concreto con adición de 7% de C.C.H.).
GP	X0: Concreto patrón sin adición.	X0: Concreto patrón sin adición.	X0: Concreto patrón sin adición.

Fuente: Elaborado por los mismos tesistas.

Donde:

GE: Grupo de estudio adicionando C.C.H.

GP: Grupo patrón.

X0: Diseño de mezcla de control, sin adición de cascara de huevo.

X1: Mezcal de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ añadiendo 3 % ceniza de C.C.H.

X2: Mezcal de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ añadiendo 5 % ceniza de C.C.H.

X3: Mezcal de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ añadiendo 7 % ceniza de C.C.H.

O1, O2, O3: Inspección del ensayo 7(ds.), 14(ds.), 28(ds.).

3.2 Variables y operacionalización

La Variable Independiente: Ceniza de Cáscara de Huevo, se detalló tal la **Definición conceptual**, que es una bioceramica que está compuesta por una fase inorgánica, por 1,6% de agua, 95,1 % de minerales, de las cuales la mayor parte incuben a carbonato de calcio (CaCO_3) en manera de calcita, y pequeñas proporciones de carbonato de magnesio y fosfato tricálcico y un 3,3% de materia orgánica PÉREZ ET AL. (2018), como **definición operacional**, la colocación de estas cenizas de cascara de huevo(C.C.H.) a la mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$, utilizando la dosificación de 0% con mezcla patrón y 3%,5%,7% parcialmente de ceniza de C.C.H. como adición para punto de comparación. **Dimensiones:** se indican las dosificaciones de cascara de huevo (C.C.H.) a utilizar, peculiaridades de los agregados, las peculiaridades de mezcla de concreto y peculiaridades de la cascara de huevo. **Indicadores:** Dosificación al 0%,3%,5% y 7%, humedad(w%), peso específico (γ), absorción granulométrica, densidad, dureza, resistencia axial por compresión, relación por consiguiente del agua-cemento. Pues a ello cuenta como **Escala de medición:** Razón. Con respecto a la **Variable Dependiente:** Resistencia a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$. **Definición conceptual:** La resistencia axial por compresión es aquel indicador medido de muestra de mezcla que es doblgado a cargas axiales, el cual mayormente describe con kg/cm^2 y que se le asigna el símbolo de $f'c$ a partir de la edad de curado de concreto de 28 días URIARTE (2020). **Definición Operacional:** Se realizará testigos de concreto elaborados primeramente por un grupo control, que será la mezcla patrón elaborada con materiales comunes sin adición alguna; y después elaborar una mezcla experimental o comparación, el cual estará hecho de concreto en adición significativa 3%, 5% y 7% de ceniza de cascara de huevo; para las cuales ambos grupos serán

sometidos a ensayos de resistencia axial por compresión por medio de ruptura. **Dimensiones:** ruptura a compresión concreto con adición de ceniza de cascara de huevo al 3%, 5% y 7%, y costos por realizar. **Indicadores:** Prueba ruptura a 7, 14, 28 días de fabricación y previo análisis de C.U. Escala de medición: **La razón.**

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Fue un estudio conjunto de caso limitado y definido, alusivo a la selección de la muestra, y al mismo tiempo cumplió con criterios establecidos, además estas participaron del hecho definido y delimitado en el análisis de la problemática de investigación, además tuvo la peculiaridad de ser medida, estudiada y calculada, y finalmente la población de estudio de investigación pudo servir para extrapolar los resultados con el resto de población o universo ARIAS et al. (2016). Por consiguiente, el presente estudio presento una población conformada por 36 probetas que fueron sometidas a una prueba y evaluación de resultados para su aplicación con el resto del universo.

3.3.2 Muestra

La muestra es un subconjunto de elementos que pertenece al conjunto denominado población del estudio, por lo que, para seleccionar la muestra, es necesario delimitar las características de la población, ya que pocas veces es posible medir toda la población, así que este subconjunto conocido como muestra obtendrá resultados que sean reflejo de toda la población HERNÁNDEZ ET AL. (2017). En resumen, la muestra viene a ser elementos que pertenecen a la población de estudio, por el cual, en nuestra investigación, la muestra fueron las 36 probetas de concreto, viniendo a ser igual que nuestra población.

Tabla 2: Población y Muestra de probetas

ENSAYOS DE RESISTENCIA POR COMPRESION, CON TESTICOS CONTROL Y TESTIGOS CON ADICION DE CENIZA DE C.C.H.					
EDADES	PATRÓN	3%	5%	7%	SUBTOTAL
7(días)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	12 unidades
14(días)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	12 unidades
28(días)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	12 unidades
		TOTAL			36 unidades

Fuente: *Elaborado por los mismos testistas.*

3.3.3 Muestreo

Se categoriza tal como muestreo probabilístico, el cual se define como aquella donde todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad a ser escogidos para la muestra; y muestreo no probabilístico, que son aquellos que son elegidos de acuerdo a las causas relacionadas con las características que cumple con lo requerido del investigador HERNÁNDEZ ET AL. (2017). Por la cual, el estudio presente fue de carácter no probabilístico, de manera que la muestra y dosificaciones para esta fue elegido por los investigadores.

3.3.4 Unidad de análisis

La unidad de análisis señala quienes van a ser medidos, los participantes o casos a quienes en última instancia vamos a aplicar el instrumento de medición, por tanto, es aquel objeto de estudio donde se producen los datos para el estudio HERNANDEZ ET AL. (2017, p.15). En el caso del estudio vienen a ser las diferentes dosificaciones que tendrán las 36 probetas de concreto, de las cuales 9 fueron compuestas por un 0%, ya que fueron las probetas patrón para el punto de comparación; seguidamente fueron 9 probetas con una adición del 3% de ceniza de cascara de huevo, como también fueron 9 probetas con una adición del 5% de ceniza de cascara de huevo y como último 9 probetas más con 7% de adición. Finalmente, de las 9 probetas por dosificación, fueron

sometidos a prueba de ruptura por edades, 3 de cada dosificación a los 7 días, 14 días y 28 días correlativamente.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Destinadas a recopilación de información se ciñen a métodos y presteza que accedan a los investigadores acaparar información imprescindible para rendir solución a la problemática que se está investigando, es decir, aluden a acto concreta particular de acogerse de información vinculada con el método de investigación, el uso de las técnicas va a depender del marco de investigación a desarrollar MENDOZA ET AL. (2020). Es así como en nuestra investigación fueron utilizadas técnicas principales como, obtención de características físicas de agregados, elaborar un diseño de mezcla patrón, someter probetas a prueba de ruptura en laboratorio y aplicar la observación de datos obtenidos para señalar la conclusión del proyecto.

3.4.2 Instrumentos

El instrumento de recolección de datos está dirigido a crear las condiciones para la medición, estos datos son conceptos que señalan una abstracción del mundo real, susceptible de ser percibido por los sentidos de manera directa o indirecta, donde todo lo empírico es medible; en una investigación cuantitativa, se utiliza generalmente la encuesta, entrevista, observación sistemática, análisis de contenidos, fichas de cotejo, etc., misma que deberán ser confiables, objetivo y tenga validez MENDOZA et al. (2020, p.1). Para nuestro estudio, se utilizó los instrumentos tales como la observación, recolección de datos fichas de registro de laboratorio validados por profesionales, así como la utilización de instrumentos de laboratorio calibrados, finalmente el análisis de contenidos; las cuales nos permitieron desarrollar de la mejor manera el proyecto,

así como también se analizó los resultados obtenidos de las pruebas.

Tabla 03. Técnica e instrumentos de recolección.

TECNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
Ensayo de Análisis granulométrico “Ag.fino(A.F.) y grueso(A.G.)”	Cedula de Registro	N.T.P400.012/AST MC136
Ensayo de contenido de humedad “Ag.fino(A.F.) y grueso(A.G.)”	Cedula de Registro	N.T.P339.185/AST MC566
Ensayo de peso Especifico y Porce, de absorción “Ag.fino(A.F.) y grueso(A.G.)”	Cedula de Registro	N.T.P400.022/AST M128
Ensayo de peso unitario: peso volumétrico y secos, suelo y compactación “Ag. fino(A.F.) y grueso(A.G.)”	Cedula de Registro	N.T.P400.017/AST M C29
Ensayo de resistencia a compresión de los testigos “Probetas de concreto”	Cedula de Registro y equipos calibrados	N.T.P339.034/AST M C39
Ensayo de resistencia axial a compresión del diseño de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	Cedula de recopilación de datos sobre resistencia axial a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$	N.T.P334.148/AST MC 192M

Fuente: Elaborado por los mismos tesisistas.

Validez y confiabilidad

3.4.3 Validez

Forma todo aquel concepto que sujeta a un entendimiento resultado de una interpretación de dato e información son seguida con un instrumento, mismo que encuentra sostenida por diversas fuentes que sirven como evidencia, donde las mismas se relacionan con información, procesamiento, estructura, variable u consecuencias, el cual está relacionada desde la identificación de la problemática de la investigación y los objetivo que se plantean desarrollar mediante un instrumento MEDINA et al. (2020, p.5). De tal manera que la presente investigación estuvo desarrollada con

asesoramiento de profesionales ingenieros civiles, que garantizaron la correcta estructura de la investigación y así el desarrollo experimental estuvo contemplado principalmente por fichas de laboratorios, las cuales fueron firmadas por los especialistas para proveer conformidad de los resultados obtenidos.

3.4.4 Confiabilidad

La credibilidad de una investigación se define con la precisión de los resultados e información conseguidos a través de un instrumento a través de un proceso de estudio, asimismo estuvo ligada a la precisión, resultado que represento los menores errores posibles, las cuales dependieron de las condiciones de la aplicación del instrumento, ambigüedad en los ítems y la motivación de los investigadores, a su vez los factores de la confiabilidad con los instrumentos resultaran con la cantidad de tareas, ítems y momentos que se utilicen, del cual se obtuvieron diferentes resultados para procesar y comparar con el objetivo de obtener una mejor confiabilidad en los resultados MEDINA et al. (2020, p.9). De manera que el presente proyecto estuvo desarrollado por fichas técnicas ya elaboradas y utilizadas anteriormente por especialistas y estudios anteriores, donde demostraron la confiabilidad de las mismas por razón de ser utilizada en muchos estudios anteriores, y seguidamente también se desarrolló a través de equipos de laboratorio completamente calibrado y aprobados por especialistas en el área, reduciendo el mismo margen de error que se pueda obtener en los resultados.

3.5 Procedimientos

Inicialmente, para la elaboración del proyecto se llevó a cabo la investigación de antecedentes o estudios previos para la viabilidad del estudio propuesto; seguidamente su desarrollo metodológico. Para luego, pasar a lo práctico o experimental, que se detalló de la siguiente manera; se llevaron a cabo los ensayos correspondientes para saber las

características físicas de los agregados a utilizar, en estas se incluyó el análisis granulométrico, peso específico, contenido de humedad y porcentaje de absorción; para luego con estos resultados se elaboró una mezcla patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, así como también mezcla con el 3%, 5% y 7% de adición de ceniza de cascara de huevo(C.C.H.) sustituyendo el cemento. Para después elaborar 3 probetas por cada dosificación, que tuvieron un procedimiento de curado las edades de 7, 14 y 28 días, donde fueron colocadas a prueba de esfuerzo de compresión, mediante cual se obtuvieron los resultados donde se finalizó el estudio. Por último, se hizo la comparación de resultados obtenidos, cumpliendo la edición y la comparación de precios unitarios de elaboración.

3.6 Método de análisis de datos

Un estudio de indagación cuantitativo, el método de análisis de datos representa la minuciosa medición de las variables realizada por el investigador, sobre las bases de los objetivos bien definidos CORONA (2016). Por la cual, con el fin de obtener información relevante que ayude en toma de decisiones, en esta investigación los datos obtenidos en las fichas de laboratorio se procesaron mediante fórmulas y ordenador con software como Excel, para facilitar las representaciones graficas o porcentuales, la toma de decisiones para los resultados finales del proyecto.

3.7 Aspectos éticos

Este proyecto de investigación cuenta con aspectos éticos tales como, respaldo de datos obtenidos en laboratorio por profesionales ingenieros civiles. Así como también cumpliendo con parámetros establecidos por la Universidad Cesar Vallejo, es importante que la guía de elaboración del producto de investigación fue aprobada mediante Resolución de Vicerrectorado de Investigación N°110-2022-VI-UCV para su redacción y presentación, en cumplimiento con derechos de autor, citas y antecedentes marcadas por la norma ISO 690. También se señala que la

investigación está respaldada por investigaciones anteriores sin manipulación, que demuestran la viabilidad del trabajo de investigación. Y, por último, de los investigadores que desarrollaron el presente proyecto con principios éticos morales que fueron impartidos por la educación familiar e institucional.

IV. RESULTADOS

4.1 Se ha logrado conocer la peculiaridad físico-químico de la ceniza de C.C.H. que se ha adicionado a la mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Tarapoto 2022.

Tabla 04: Propiedades Físicas de la ceniza de la cáscara de Huevo

COMPOSICIONES FISICO-QUIMICAS DE LA CASCARA DE HUEVO		
FORMULA	NOMBRE CIENTIFICO	PORCENTAJES
Al_2O_3	Trióxido de Aluminio	10.17%
SiO_2	Dióxido de Silicio	0.14%
SO_2	Dióxido de Azufre	0.57%
ClO_2	Dióxido de Cloro	0.13%
K_2O	Oxido de Potasio	0.09%
CaO	Oxido de Calcio	88.29%
TiO	Oxido de Titanio	0.01%
Fe_2O_3	Trióxido de Hierro	0.03%
Ni_2O_3	Trióxido de Diniquel	0.01%
CuO	Oxido de Cobre	0.01%
ZnO	Óxido de Zinc	0.01%
SrO	Oxido de Estroncio	0.27%
ZrO_2	Dióxido de Zirconio	0.01%
CdO	Oxido de Cadmio	0.28%
		100%

Fuente: Matías (2018, p26)

Interpretación:

Tras haber realizado pruebas de laboratorio en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Se obtuvo como primera instancia que el polvo utilizado de la cascara de huevo (C.C.H.) que pasaba por la tara número doscientos (N°200), conteniendo un gran porcentaje de Oxido de Calcio (CaO), mostrado en el recuadro líneas arriba un total de 88.29%. Este porcentaje no hace dar cuenta que es compuesto importante y que su aplicación como reemplazo al cemento, guarda relación las propiedades clementicas. Esto siendo una alternativa en el rubro económico y de la construcción una ventaja en cuestión de mejorar las capacidades de resistencias Matías (2018).

4.2 Se ha logrado determinar la singularidad de los elementos que se empleó a la mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto 2022

Tabla 05: Características del agregado fino (A.F) y grueso (A.G).

Características	Und.	Agregado Fino(A.F)	Agregado Grueso(A.G)
Contenido de humedad	%	3.86	0.57
P. Específico (γ)	gr/cm ³	2.643	2.655
Absorción	%	1.65	0.70
P. Unitario suelto	kg/m ³	1.549	1.493
P. Unitario compactado	kg/m ³	1.706	1.557
Módulo de fineza	%	2.9	0
Tamaño máximo nominal	plg	0	1"

Fuente: JHCD CONTRATISTAS SAC.

Interpretación:

Los ensayos de laboratorio se realizaron en JHCD CONTRATISTAS. Para desarrollarlo, se tuvo como guía la NTP339.185-ASTM C 566 (Ensayo del contenido de humedad (W%)), NTP400.012-ASTM C136 (Ensayo de análisis granulométrico), NTP400.022-A.S.T.M 128 (Ensayo de Específico y porcentaje de absorción), NTP400.017-A.S.T.M C29 (Ensayo de P. Unitario), NTP 339.148 / ATM C192 (Ensayo de resistencia axial a compresión del diseño de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$) y ACI211 (Diseño de mezcla), para conseguir nuestros materiales (agregados) se contó de la cantera del río Huallaga, que es propiedad de la empresa Inmobiliaria y Constructora GAVE S.A.C. de la ciudad de Tarapoto, en el caso del Ag. Fino se obtuvo: Contenido de humedad 3.86%, peso específico 2.643gr/cm³, absorción 1.65%, peso unitario suelto 1.549kg/m³, peso unitario compactado 1.706kg/m³, módulo de fineza 2.9%, tamaño máximo nominal 0, así mismo en el Ag. grueso tenemos: Contenido de humedad a 0.57%, peso específico 2.655gr/cm³, absorción 0.70%, peso unitario suelto 1.493kg/m³, peso unitario compactado 1.557kg/m³, módulo de fineza 0, tamaño máximo nominal 1", en el cual se concluyó que la peculiaridad de estos agregados es eficiente para el óptimo diseño de mezcla que se piensa realizar.

4.3 Se ha logrado precisar la fuerza a compresión obtenida de la ceniza de C.C.H. en porcentajes de 3%, 5% y 7%, el cual reemplazará al cemento, Tarapoto 2022

Tabla 06: Resistencias a compresión.

	% C.C.H.	7 dias(kg/cm ²)	14 dias(kg/cm ²)	28 dias(kg/cm ²)
G. Patrón	0%	143.7	167.4	222.7
G. Experimental	3%	147.5	184.6	234.9
G. Experimental	5%	113.8	168.9	217.6
G. Experimental	7%	132.2	144.3	179.5

Fuente: *Elaborado por los mismos tesisistas.*

Interpretación:

El diseño pre experimental de esta investigación contó con Cuatro (04) grupos de estudio, para el primero siendo el grupo control, que está conformado por el concreto modelo de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para los 3 grupos de estudio restante está incluido los porcentajes de 3%, 5% y 7% de cáscara de Huevo (C.C.H), sustituyendo al Cemento. Por otro lado, el grupo control tenemos como resultado una resistencia de 143.7kg/cm^2 (7 días), 167.4kg/cm^2 (14 días) y 222.7kg/cm^2 (28 días), para el caso del grupo experimental 3% de (C.C.H.) se obtuvo 147.5kg/cm^2 (7 días), 184.6kg/cm^2 (14 días) y 234.9kg/cm^2 (28 días), al 5% con (C.C.H.) tenemos 113.8kg/cm^2 (7 días), 168.9kg/cm^2 (14 días) y 217.6kg/cm^2 (28 días) y por último al 7% con (C.C.H.) se consiguió 132.2kg/cm^2 (7 días), 144.3kg/cm^2 (14 días) y 179.5kg/cm^2 (28 días), tras un breve análisis, se puede observar que cuando más sea la superioridad de incorporación de cascara de huevo (C.C.H) la resistencia se ve perjudicada y por ende esta disminuye.

4.4 Se ha logrado identificar el porcentaje óptimo de trabajabilidad usando ceniza de cáscara de huevo C.C.H. para perfeccionar la resistencia a compresión de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto 2022.

Tabla 07: Producto de mezcla de control y experimental al (3% ceniza de C.C.H reemplazando al cemento).

Materiales	Unid.	C. Control ($f'c=210\text{kg/cm}^2$)	C. Experimental (3% C.C.H.)
Arena	kg	46.88	46.88
Piedra	kg	55.73	55.73
Agua	Lt/m ³	9.89	9.89
Cemento	kg	19.32	18.74
C.C.H.	kg	0	0.58

Fuente: JHCD CONTRATISTAS SAC.

Interpretación:

Posterior de llevar a cabo los estudios respectivos en el laboratorio se concluyó que el porcentaje ideal de trabajabilidad de ceniza de cascara de huevo (C.C.H.) reemplazando al cemento es de 3%, teniendo en cuenta las dosificaciones en base a las 9 probetas (testigos), considerando las proporciones de 46.88kg (arena), 55.73kg (piedra), 9.89lt/m³ (agua), 18.74kg (cemento) y 0.58kg (C.C.H.).

4.5 Se ha establecido el precio equivalente a un m3 concreto optimo con adicción a comparación con el concreto convencional, Tarapoto 2022.

Tabla 08: Costo equivalente a un m3 de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando ceniza de C.C.H. reemplazando al cemento.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS						
Materiales	Unid.	P.U.	G. Control ($f'c=210\text{kg/cm}^2$)		G. Experimental (3% C.C.H.)	
			Metrado	Costo	Metrado	Costo
Cemento	kg	0.68	345	S/ 234.60	334.66	S/ 227.57
Agua	lt/m ³	0.02	176.5	S/ S/3.40	176.5	S/ S/3.40
Arena	kg	0.05	836.4	S/ 45.00	836.4	S/ 45.00
Piedra	kg	0.07	994.4	S/ 70.00	994.4	S/ 70.00
C.C.H	kg	0.13	0	S/ 0.00	10.34	S / 1.30
TOTAL				S/ 353.00		S/ 347.27

Fuente: *Elaborado por los mismos tesisistas.*

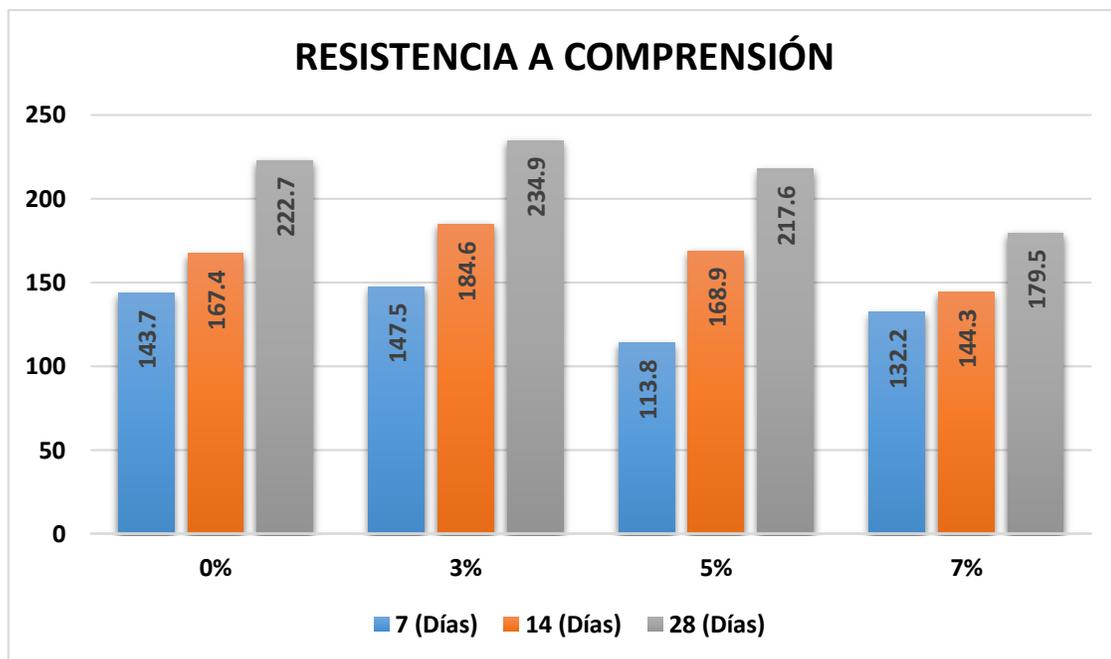
Interpretación:

Se obtuvo un total de S/ 347.27 al efectuar el presupuesto con la adición de ceniza de cascara de huevo reemplazando al cemento, en cuanto a producción de un m3 de concreto, lo cual resulta S/ 5.73 menos que el concreto patrón, de tal forma que tiene una consecuencia más económica.

VALIDACION DE HIPOTESIS

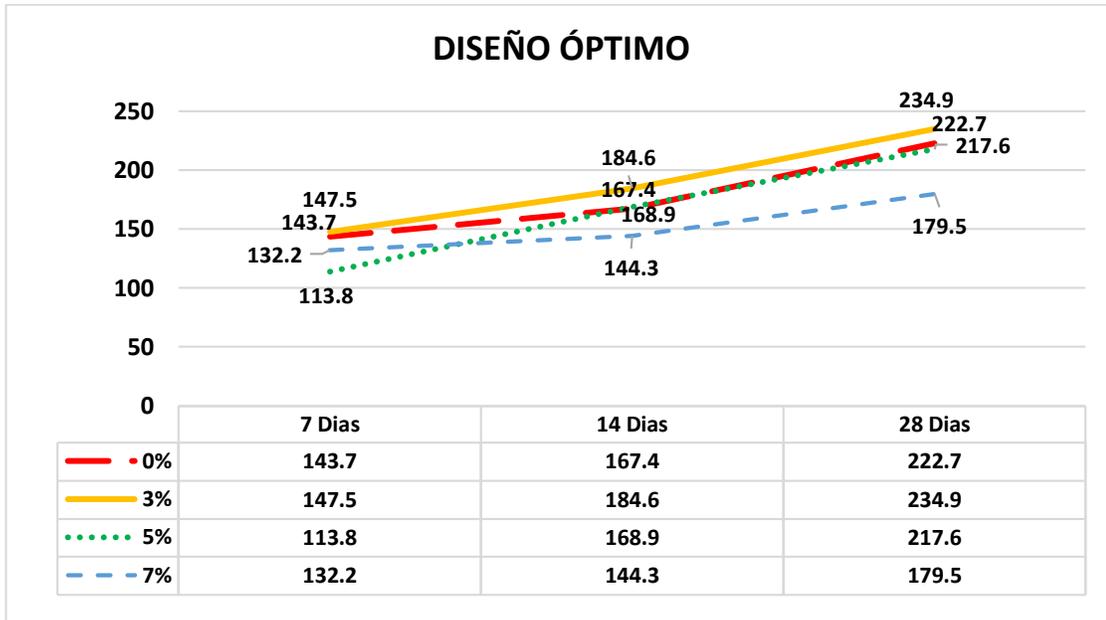
Mediante las siguientes validaciones se efectuaron trabajos especializados en software Microsoft Excel, la cual nos apoyaremos para la interpretación y reconocimiento de resultados que se extrajeron del laboratorio JHCD CONTRATISTAS SAC.

Figura 02: Resistencia axial a compresión correspondiente al concreto patrón y experimental en remplazo del cemento por ceniza de C.C.H. en (3%,5%, 7%) en tiempo de 7, 14 y 28 días.



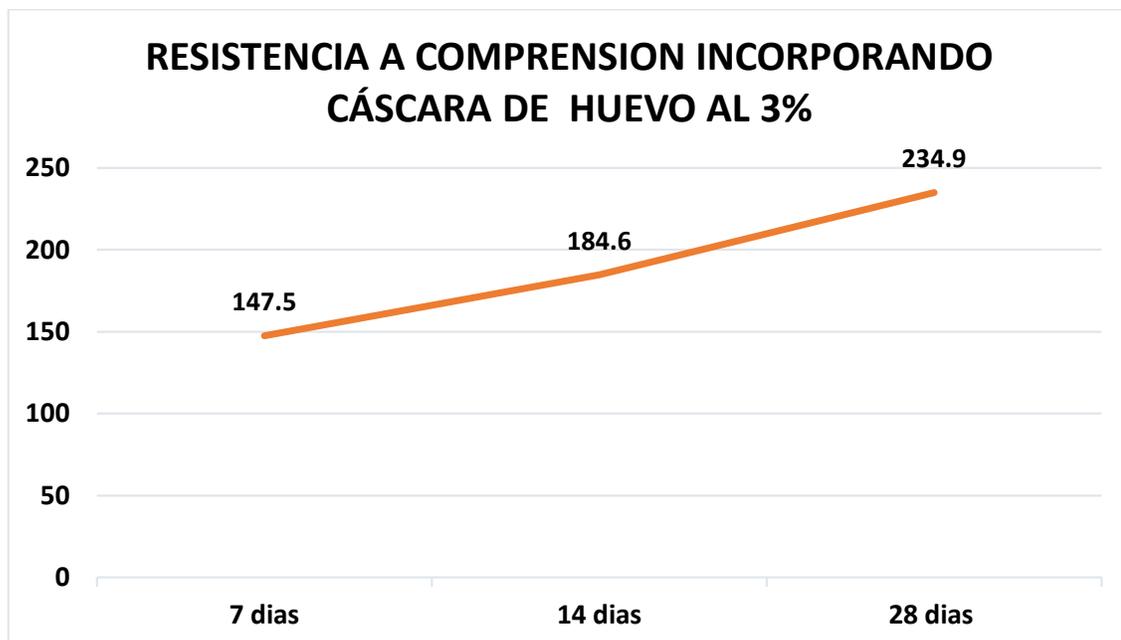
Fuente: Elaborado por los mismos tesisistas.

Figura 03: Diseño ideal de concreto patrón y pre-experimental reemplazando el cemento por la ceniza de cáscara de huevo en (3%,5%, 7%) en tiempo de 7, 14 y 28 días.



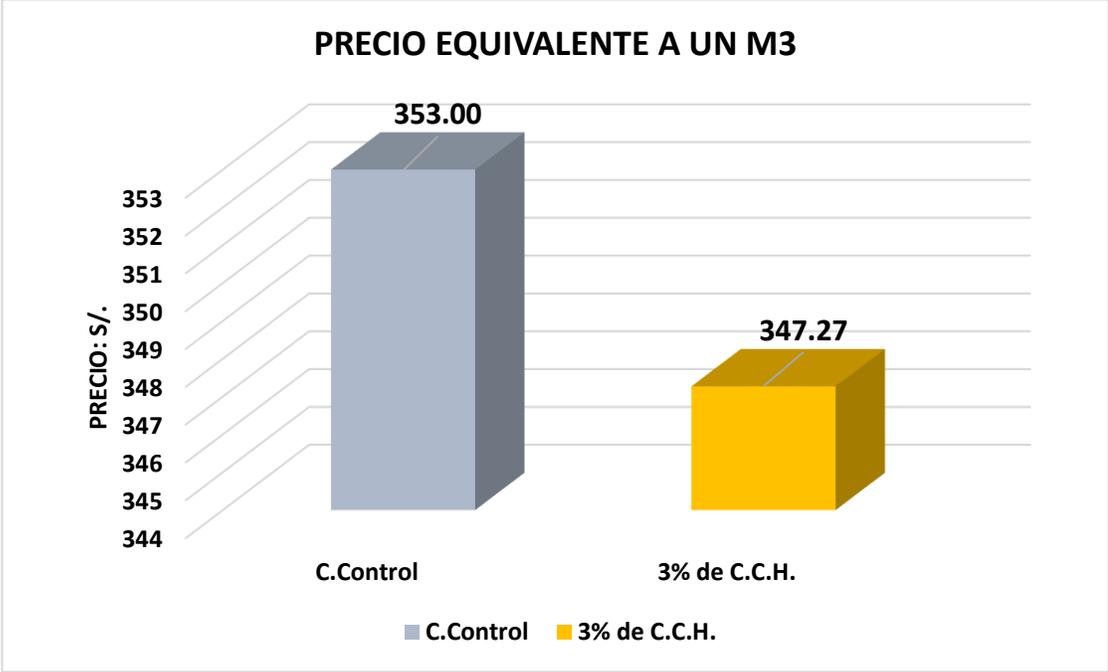
Fuente: Elaborado por los mismos tesisistas.

Figura 04: Resistencia axial a compresión del concreto reemplazando el 3% de ceniza de C.C.H. al cemento.



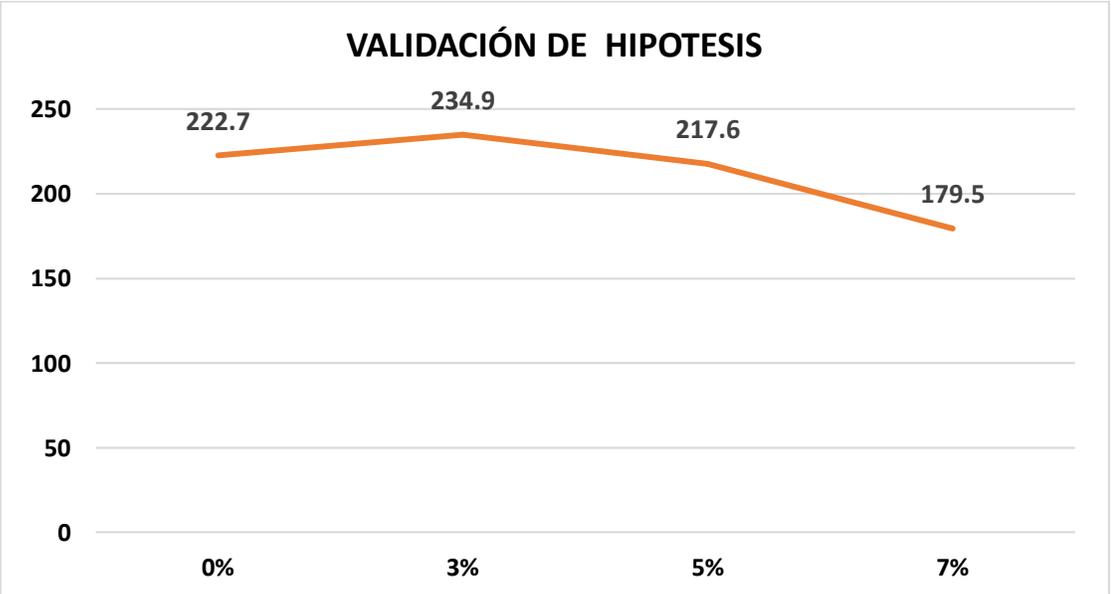
Fuente: Elaborado por los mismos tesisistas.

Figura 05: Breve comparación equivalente a 1m3 de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en remplazo de C.C.H. a diferencia de concreto modelo.



Fuente: Elaborado por los mismos tesistas.

Figura 06: Reconocimiento de hipótesis a 28(días.) de edad con respecto al concreto experimental adicionando ceniza de cáscara de huevo al 3%, 5% y 7% reemplazando al cemento.



Fuente: Elaborado por los mismos tesistas.

V. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta a GOWSIKA, ET AL. (2014). Quien llego a la conclusión que al reemplazar el material cementico por cáscaras de huevo en un 5 % más un 20% de micro sílice dieron mejor resistencia a la compresión que otras sustituciones, en comparación a nuestra investigación el diseño de adición de ceniza de cascara de huevo 3%, se encontró que es su optimo en la resistencia de concreto. En el caso de REYES (2019), nos dice que la mayor resistencia a compresión se obtuvo con incorporación del 8 % de cenizas de cascara de huevo superando al concreto patrón, mientras que en nuestra investigación el concreto estándar supero en resistencia a la adición del 3 % siendo nuestra adición más óptima en resistencia a compresión, los autores GALICIA Y VELÁZQUEZ (2016), llegaron a la conclusión que el mayor crecimiento en la resistencia de fuerza compresiva y flexión fue en el tiempo de 7 días de curado con una incorporación de 2.5%, 5% y 7.5% de ceniza de rastrojo de maíz, mientras que en nuestra estudio investigativo la más alta resistencia a la compresión se logro a los 28 días de curado de la adición de 3% 5% y 7%. Por otro lado, PALACIOS (2021), concluyo que la adición de cenizas de coronta y nuez negra en el porcentaje de 0.30%, 0.60% y 0.90% influye positivamente al hormigón en las características mecánicas, encontrando un resultado bueno a diferencia del diseño de concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ y ganando la resistencia necesaria de diseño $f'_c=294\text{kg/cm}^2$, en cambio en nuestra presente investigación no obtuvimos resultados satisfactorios al adicionar el 3%, 5%, y 7% ya que solo el diseño de adición de 3 % fue el más óptimo.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Se concluyó que las características físico-químicas que contiene la ceniza cascara de huevo, mediante pruebas de Fluorescencia mostro que tiene un compuesto denominado Oxido de calcio (CaO), que concentra un porcentaje de 88.29% ideal por que guarda similitud con las partículas clementicas, convirtiéndole como un producto alternativo para sustituir al cemento.
- 6.2** Se concluyó que las características del A.G y del A.G para la fabricación del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con las siguientes: con respecto al agregado fino se obtuvo como contenido de humedad 3.86%, P. Específico 2.643gr/cm^3 , absorción 1.65%, P. Unitario suelto 1.549kg/m^3 , Unitario compactado 1.706kg/m^3 , módulo de fineza 2.9%, tamaño máximo nominal 0, así mismo en el agregado grueso tenemos: Contenido de humedad 0.57%, peso específico 2.655gr/cm^3 , absorción 0.70%, P. Unitario suelto 1.493kg/m^3 , P.U compactado 1.557kg/m^3 , módulo de fineza 0, tamaño máximo nominal 1", en el cual se concluyó que las peculiaridades de estos agregados es eficiente para el diseño de mezcla.
- 6.3** Para concluir con el tercer objetivo determinamos para el grupo pre Experimental con 3% de (C.C.H.) se obtuvo 147.5kg/cm^2 (7 días), 184.6kg/cm^2 (14 días) y 234.9kg/cm^2 (28 días), al 5% con (C.C.H.) tenemos 113.8kg/cm^2 (7 días), 168.9kg/cm^2 (14 días) y 217.6kg/cm^2 (28 días) y por último al 7% con (C.C.H.) se consiguió 132.2kg/cm^2 (7 días), 144.3kg/cm^2 (14 días) y 179.5kg/cm^2 (28 días), tras un breve análisis, se puede observar que a mayor incorporación de C.C.H la resistencia se ve perjudicada y por ende esta disminuye.
- 6.4** Se concluyó que el porcentaje ideal de trabajabilidad de ceniza de cascara de huevo reemplazando al cemento es 3%, considerando las proporciones de 46.88kg (arena), 55.73kg (piedra), 9.89lt/m³ (agua), 18.74kg (cemento) y 0.58kg (C.C.H.).
- 6.5** Concluimos que el costo de 1m³ de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ reemplazando al cemento por ceniza cascara de huevo es de S/ 347.27.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Se recomienda usar la ceniza cascara de huevo como alternativa parcial de cemento para crear un concreto de alta resistencia ya que contiene características físico químicas como es el óxido de calcio, siendo un componente beneficioso y viable en el diseño de un concreto.
- 7.2.** Se recomienda analizar las propiedades de los agregados mediante procedimientos que verifiquen el control de calidad de las canteras, para así obtener un diseño de mezcla de buena calidad.
- 7.3.** Se recomienda realizar el análisis de nuevos diseños de mezcla con porcentajes de adición de ceniza de C.C.H menor a 3%, para descubrir si existe una mejor resistencia a la compresión.
- 7.4.** Se recomienda realizar ensayos de diferentes porcentajes de adición de C.C.H para comparar los resultados y determinar el porcentaje óptimo para el diseño de mezcla del concreto.
- 7.5.** También se recomienda utilizar las cenizas de cascara de huevo como aditivo natural y sustituto del cemento en un porcentaje ideal ya que resulta ser más económico.

REFERENCIAS

- ABANTO, F. 2016. *Tecnología del concreto (Teoría y Problemas)*. Lima : Editorial San Marcos E.I.R.L, 2016. pp. 242. ISBN 9786123020606. Disponible en: https://issuu.com/gerardo_ramos1997/docs/306087568-tecnologia-del-concreto-flavio-abanto
- AGUINAGA, G. 2019. *Mitigación de los efectos negativos en el concreto de $F'c=210$ kg/cm², producidos por las altas temperaturas en la ciudad de Tarapoto*. Tesis Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, 2019. 147 pp. Disponible en: <https://cutt.ly/NhhKINZ>
- ALVARADO, E. 2019. *Análisis del estado plástico y endurecido del concreto usando aditivo superplastificante y la cascara de huevo molido en concretos con hormigón*. Tesis pregrado. Universidad Nacional del Centro del Perú. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5429>
- ALVAREZ, A. 2020. *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>
- ARIAS, J. [et al.]. 2016. *El protocolo de investigación III: la población de estudio*. Revista Alergia México. Vol. 63, No. 02, pp. 201-206., 2016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf> . ISSN 0002-5151.
- ARIAS, J.; COVINOS, M. 2021. *Diseño y metodología de la investigación*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>. ISBN 978-612-48444-2-3.
- BALDEON, A.; QUISPE, A. 2020. *Resistencia del concreto $F'c$ 210 kg/cm², sustituyendo el 15% y 25% del cemento por cáscara de huevo y cal, Nuevo Chimbote, Ancash – 2020*. Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo. Chimbote. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/60456>.
- CAICEDO, E. 2019. *Materiales de construcción hechos con cáscara de huevo y otros residuos*. Artículo. El espectador. Bogotá. Disponible en: <https://www.elespectador.com/ambiente/materiales-de-construccion-hechos-con-cascara-de-huevo-y-otros-residuos-article-836981/>.

- CASTRO, D.; ALFARO, J. 2019. *Análisis comparativo de las propiedades físicas-mecánicas del concreto de resistencias F'C= 210, 280, 350 kg/cm² sustituyendo material cementicio por cáscara de huevo*. Tesis pregrado. Universidad Privada Antenor Orrego. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4900>.
- CORONA, L. 2016. *Apuntes sobre métodos de investigación Notes on Research Methods*. Vol. 14, No. 01., 2016. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v14n1/ms16114.pdf>. ISSN 1727-897X.
- DHANALAKSHMI, M.; SOWMYA, N.J.; CHANDRASHEKAR, A. 2015. *A Comparative Study on Egg Shell Concrete with Partial Replacement of Cement by Fly Ash*. *International Journal of Engineering Research & Technology*. N°. 5., 2015. Disponible en: <https://cutt.ly/hhhLxRm>. ISSN 2278-0181.
- FARFAN, M.; LEONARDO, E. 2018. *Recycled Rubber in the compressive strenght and bening of modified concrete with plasticizing admistrue*. Universidad César Vallejo, pp 241-250 disponible en: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
- GALBO, NISAR [et al.]. 2019. *Analysis of eggshell powder as a partial replacing material in concrete*. *International Journal of Modern Research in Engineering & Management*. Disponible en: <https://cutt.ly/GhhLmYW>. ISSN 2581-4540.
- GOWSIKA, D. [et al.]. 2014. *Experimental investigation of egg shell powder as partial replacement with cement in concrete*. *International journal of engineering trends and technology (IJETT)*. N°02., 2014. Disponible en: <https://www.ijettjournal.org/assets/volume/volume-14/number-2/IJETT-V14P214.pdf>. ISSN 2231-5381.
- HERNANDEZ, R.; FERNANDEZ, C.; BAUTISTA, M. 2014. *Metodología de la Investigación*. 6° ed. México: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, 2014. 634 pp., 2014. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- HERRERA, R.; PIÑEROS, M. 2018. *Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción*

de vivienda. Proyecto de Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22382/1/TESIS%20BLOQUE%20PET.pdf>.

IZQUIERDO, I., SOTO, O. ; RAMALHO, M. 2018. *Physical and Mechanical Properties of Concrete Using Residual Powder from Organic Waste as Partial Cement Replacement*. Revista ingeniería de construcción. Disponible en: <https://cutt.ly/GhhLOA3>

JAIMES, V. 2018. *Resistencia de adoquines de concreto $f'c = 320 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo el cemento en 15% y 30% por una combinación de cáscara de huevo y vidrio molido*. Tesis Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad San Pedro, 2018. pp. 132. Disponible en: <https://cutt.ly/RhhLPTB>.

JIMENEZ, G. 2016. *Resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de diferentes porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar, UPNC 2016*. Tesis pregrado. Universidad Privada del Norte. Cajamarca. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/9982/Jim%c3%a9nez%20Ch%c3%a1vez%2c%20Geoffrey%20Andre%c3%a9.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.

KUMAR, P.; SARATHY, V.; RAVINDRARAJ, J. 2015. *Experimental Study on Partial Replacement of Cement with Egg Shell Powder. International Journal of Innovations in Engineering and Technology (IJJET)*. Disponible en: <https://cutt.ly/RhmFDT2>. ISSN 2319-1058

LAZO, C. [et al.]. 2010. *Manual del maestro constructor*. Corporacion Aceros Arequipa S.A, 2010. pp. 122. Disponible en: <https://cutt.ly/QhhLA5A>

MACIAS, B. [et al.]. 2019. *Análisis del concreto sin cemento*. Artículo Científico Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad Técnica de Manabí. Disponible en: <https://cutt.ly/ihhLJzW>.

MALCA, E. 2018. *Efecto de la Incorporación de Cal en la Resistencia a la Compresión del Concreto, Cajamarca – 2018*. Tesis Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad César Vallejo. pp.84. Disponible en: <https://cutt.ly/ehhLKac>.

- MEDINA, M. [et al.]. 2020. *Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas*. pp. 270-284. Disponible en: <https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.10>.
- MOLOCHO, J.; RODRIGUEZ, D. 2020. *Adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020*. Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo. Moyobamba. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55350>
- MONTES, J. [et al.]. 2020. *Efecto de la adición mineral cal- zeolita sobre la resistencia a la compresión y la durabilidad de un hormigón*. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732009000200005
- NIETO, N. 2016. *Tipos de Investigación*. Universidad Santo Domingo de Guzmán. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/250080756>
- PACCO, J. 2016. *Efecto de la Adición de Cal en la Resistencia a la Compresión de un Concreto*. Tesis Pregrado en Ingeniería Civil. Puno: Universidad Nacional del Altiplano, pp. 96. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3275218>
- PAJUELO, L. 2018. *Resistencia del concreto con cemento sustituido por la combinación de cal (en 0%, 10% y 12%) y arcilla (en 0%, 7% y 9%)*. Tesis Pregrado en Ingeniería Civil. Chimbote: Universidad San Pedro, pp. 118. Disponible en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/10409/Tesis_59558.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXO N°01: MATRÍZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

ANEXO N°02: MATRÍZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TÍTULO DEL PROYECTO: “Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de ceniza de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto – 2022”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES
Problema Principal:	Objetivo General:		
¿Es viable la adición de ceniza de cascara de huevo al concreto con un $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para aumentar la resistencia axial a compresión. Tarapoto 2022?	Determinar cuan factible es la colocación de la ceniza C.C.H. al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para aumentar la resistencia axial a compresión. Tarapoto 2022		
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos		
- ¿Cuáles son las peculiaridades de la ceniza de cascara de huevo para ser utilizado en la presente investigación? Tarapoto 2022?	- Conocer físico-químico la peculiaridad de la ceniza de C.C.H. que será adicionado en la presente investigación. Tarapoto 2022	Propiedades de los agregados finos y gruesos.	Contenido de humedad. Peso específico. Absorción granulométrica.
- ¿Cuáles son las propiedades que tienen los elementos, que se emplearán a la mezcla del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Tarapoto 2022?	- Determinar la singularidad de los elementos que se empleará a la mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto 2022	Propiedades de la cascara de huevo.	Densidad. Dureza. Resistencia a la ruptura
- ¿Cuánto es la resistencia obtenida adicionando al 3%, 5% y 7% de la ceniza de cáscara de huevo que se adicionara al concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$ en reemplazo del cemento portland. Tarapoto 2022?	- Precisar la fuerza axial a compresión obtenida de la ceniza C.C.H. en porcentajes de 3%,5% y 7%, el cual reemplazará al cemento. Tarapoto 2022	Propiedades de la mezcla de concreto.	Relación agua-cemento. Cantidad de cascara de huevo al 3%, 5%y 7%.
- ¿Cuánto es óptimo porcentaje de trabajabilidad para uso de la ceniza de la cascara de huevo en reemplazo del cemento portland para adquirir una resistencia axial a compresión 210kg/cm^2 . Tarapoto 2022?	- Identificar el porcentaje óptimo de trabajabilidad usando ceniza de C.C.H. para perfeccionar la resistencia axial de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto 2022.	Ensayos de resistencia a compresión del concreto simple con adición de cascara de huevo al 3% %5 y 7%.	Rotura de las diferentes muestras en 7, 14 y 28 días de edad.
- ¿Cuánto seria dicho valor equivalente a 1m^3 de concreto con adición de ceniza de cascara de huevo a diferencia del concreto mencionado en la NTP, Tarapoto 2022?	- Establecer cuál es el precio equivalente a un m^3 de concreto optimo con adición a comparación con el concreto convencional, Tarapoto 2022.	Costos a realizar	Análisis de precios unitarios.

Fuente: Elaborado por los mismos tesisistas.

ANEXO N°03: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TECNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
Ensayo de Análisis granulométrico “Ag.fino(A.F.) y grueso(A.G.)”	Cedula de Registro	N.T.P400.012/ASTM C136
Ensayo de contenido de humedad “Ag.fino(A.F.) y grueso(A.G.)”	Cedula de Registro	N.T.P339.185/ASTMC566
Ensayo de peso Específico y Porce, de absorción “Ag.fino(A.F.) y grueso(A.G.)”	Cedula de Registro	N.T.P400.022/ASTM128
Ensayo de peso unitario: peso volumétrico y secos, suelo y compactación “Ag. fino(A.F.) y grueso(A.G.)”	Cedula de Registro	N.T.P400.017/ASTM C29
Ensayo de resistencia a compresión de los testigos “Probetas de concreto”	Cedula de Registro y equipos calibrados	N.T.P339.034/ASTM C39
Ensayo de resistencia axial a compresión del diseño de concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	Cedula de recopilación de datos sobre resistencia axial a compresión $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	N.T.P334.148/ASTMC 192M

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

ENSAYOS DE RESISTENCIA POR COMPRESION, CON TESTICOS CONTROL Y TESTIGOS CON ADICION DE PARTICULAS DE C.C.H.					
EDADES	PATRÓN	3%	5%	7%	SUBTOTAL
7(días)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	12 unidades
14(días)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	12 unidades
28(días)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	3(Unid.)	12 unidades
		TOTAL			36 unidades

ENSAYOS DEL AGREGADO FINO

GRANULOMETRIA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA : "concreto f'c= 210 kg/cm2 con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"

LOCALIDAD : Tarapoto

MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto

CALICATA : 9.525

MUESTRA : M-1

ACOPIO : EN OBRA

CANTERA : RIO Cumbaza

UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA

N° REGISTRO :

TECNICO : S.R.V

ING° RESP. : V.A.C.G

FECHA : 22/08/2022

HECHO POR : B.C.L

DEL KM :

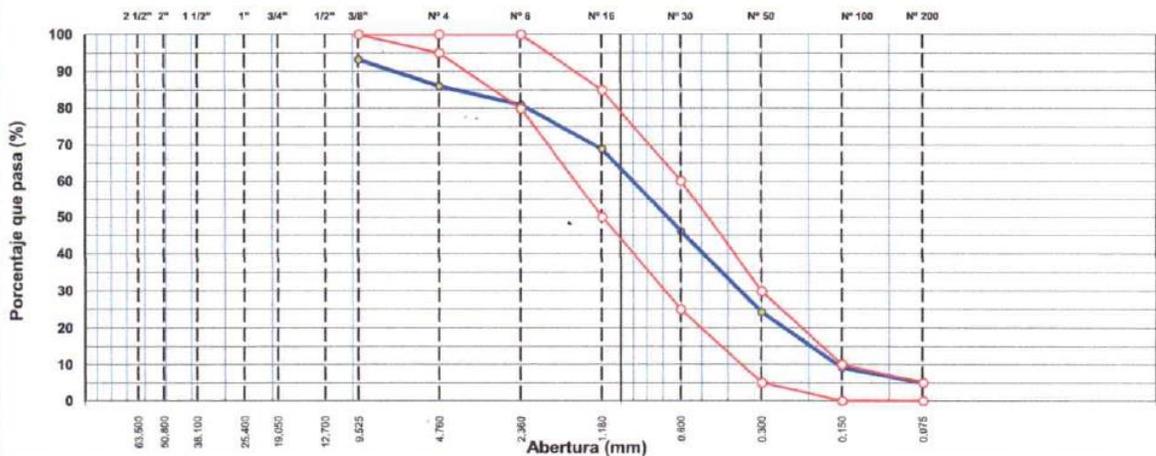
AL KM :

CARRIL :

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.297.9 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1232.3 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.116.9 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700				100.0		Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200
3/8"	9.525	88.4	6.8	6.8	93.2	100	1297.9 1232.3 5.05
# 4	4.760	92.6	7.1	13.9	86.1	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.9 %
# 8	2.360	65.0	5.0	19.0	81.1	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 74.0 %
# 16	1.180	158.1	12.2	31.1	68.9	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	294.5	22.7	53.8	46.2	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.60 gr/cm ³
# 50	0.300	283.4	21.8	75.7	24.3	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.64 gr/cm ³
# 100	0.150	195.8	15.1	90.8	9.3	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.72 gr/cm ³
# 200	0.075	54.5	4.2	95.0	5.1	0 - 5	Absorción = 1.65 %
<# 200	FONDO	65.6	5.1	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1.594 kg/m ³
FINO		1,116.9					PESO UNIT. VARILLADO = 1.706 kg/m ³
TOTAL		1,297.9					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad

OBSERVACIONES:

CURVA GRANULOMÉTRICA



Victor Aarón Chung Garazatza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

HUMEDAD NATURAL



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shicayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "concreto f'c= 210 kg/cm2 con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 22/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO Cumbaza	CARRIL	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA		

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	7	8		
PESO DE LA TARA (grs)	129.4	137.1		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1476.8	1470		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1427.3	1420		
PESO DEL AGUA (grs)	49.5	50		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1297.9	1282.9		
% DE HUMEDAD	3.81	3.90		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	3.86			

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garzatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

PESO ESPECIFICO



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @.jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA :	*concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022'
LOCALIDAD :	Tarapoto
MATERIAL :	Arena Natural <3/8 para concreto
MUESTRA :	M-1
ACOPIO :	EN OBRA
CANTERA :	RIO Cumbaza
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA
N° REGISTRO :	
TÉCNICO :	S.R.V
ING° RESP. :	V.A.C.G
FECHA :	22/08/2022
HECHO POR :	B.C.L
CARRIL :	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	304.9	304.8	
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	969.1	975.2	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	853.2	860.4	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	115.9	114.8	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300.0	299.8	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	111.0	109.8	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.588	2.611	2.600
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.631	2.655	2.643
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.703	2.730	2.717
	% de absorción = $((A - F)/F)*100$	1.633	1.668	1.65%
OBSERVACIONES:				



[Signature]
 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO

ENSAYO DEL AGREGADO GRUESO

GRANULOMETRIA



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Sivilayo

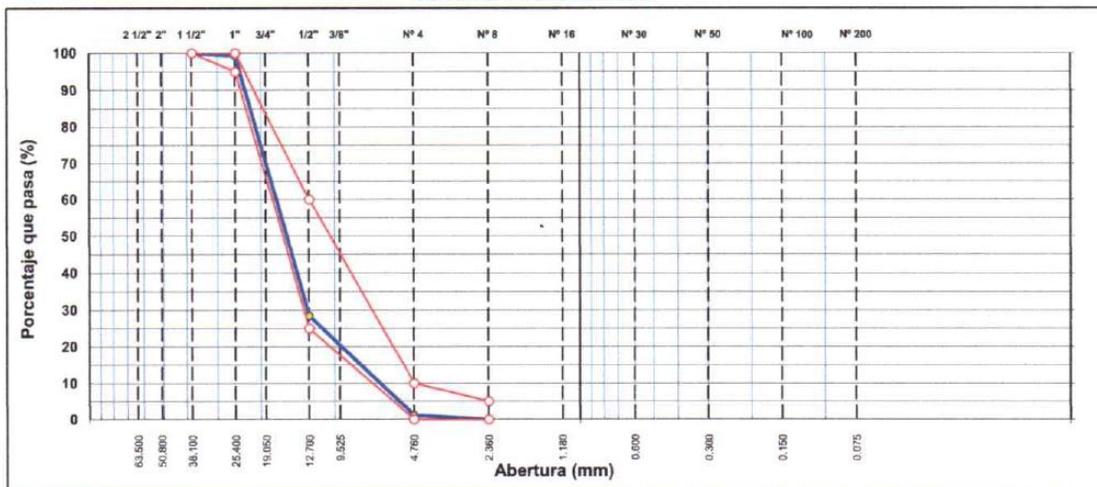
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	"concreto f'c= 210 kg/cm2 con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	S.R.V
MATERIAL :	Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ING° RESP. :	V.A.C.G
CALICATA :		FECHA :	22/08/2022
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	B.C.L
ACOPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	AL KM :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 11,164.6 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6.99 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.636 gr/cm³
1"	25.400	73.7	0.7	0.7	99.3	95 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.655 gr/cm³
3/4"	19.050	1,562.3	14.0	14.7	85.4		P.E. Aparente (Base Seca) = 2.686 gr/cm³
1/2"	12.700	6,351.0	56.9	71.5	28.5	25 - 80	Absorción = 70.34 %
3/8"	9.525	1,545.9	13.9	85.4	14.6		PESO UNIT. SUELTO = 1.493 kg/m³
# 4	4.760	1,498.6	13.4	98.8	1.2	0 - 10	PESO UNIT. VARILLADO = 1.557 kg/m³
# 8	2.360	133.0	1.2	100.0	0.0	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:
<# 8	2.360	0.1	0.0	100.0	0.0		1 cara o más = %
# 16	1.180						2 caras o más = %
# 30	0.600						Partículas chatas y alarg. = %
# 40	0.420						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad
# 50	0.300						
# 80	0.180						
# 100	0.150						
# 200	0.075						
< # 200	FONDO						OBSERVACIONES:
TOTAL		11,164.6					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

HUMEDAD NATURAL



C. (51) 959 217 383 - 939 175 868
E. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores, N° 488 - La Barrota de Sanroque

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL
ASTM C 566

OBRA	: "concreto f'c= 210 kg/cm2 con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	FECHA	: 22/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	CARRIL	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA		

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	11	10		
PESO DE LA TARA (grs)	143	138		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1021	1022		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1016	1017		
PESO DEL AGUA (grs)	5	5		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	873	879		
% DE HUMEDAD	0.573	0.569		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0.57			

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO

PESO ESPECIFICO



C. (51) 956 217 383 - 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

ASTM C 127

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

OBRA	: "concreto f'c= 210 kg/cm2 con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ING° RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 22/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	CARRIL	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA		

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	615.0	616.2		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	383.6	383.8		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	231.4	232.4		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	610.8	611.8		
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	227.2	228.0		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.640	2.633		2.636
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.658	2.651		2.655
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.688	2.683		2.686
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.688	0.719		0.70

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garzatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PATRON



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f_{cr} = 210+85 kg/cm²

Obra : "concreto f_c= 210 kg/cm² con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 28/08/2022

Ag. Fino : Arena Triturada Cantera Rio Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 :
 Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.643	2.655	3000
Peso Unitario Suelto	1549	1493	1501
Peso Unitario Vanillado	1706	1557	
Módulo de fineza	2.9		
% Humedad Natural	3.86	0.57	
% Absorción	1.65	0.70	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			45.0%	55.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	45.0%	0.305	m ³	805.33	kg/m ³
Grueso	55.0%	0.372	m ³	988.76	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	805.3	836.4
Agr. grueso	989	994.4
Agua	193.0	176.5
	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2331.7	2351.9

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-17.80	Lt/m ³
Ag. grueso	1.28	Lt/m ³
Agua libre	-16.52	Lt/m ³
Agua efectiva	176.5	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.230	0.540	0.666	176.5	
En pie ³	8.11	19.07	23.52	176.5	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio						
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.43	2.89	0.51		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.35	2.90	21.8		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



Victor Azarón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

CONCRETO CON ADICION DE CÁSCARA DE HUEVO AL 3%



C. (51) 956 217 383 - 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 4968 - La Banda de Shilayo

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f'cr = 210+85 kg/cm²

Obra : *concreto f'c= 210 kg/cm² con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022*

Localidad : Tarapoto
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
 Ag. Fino : Arena Natural Zarandada Cantera Rio Cumbaza
 Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Chancado) Cantera Rio Hualaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
 Agua : RED POTABLE

Ceniza de cascara de huevo :
 Dosis 3.00% P. Especif. kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Fecha: 10/09/2022

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.643	2.655	3000
Peso Unitario Suelto	1549	1493	1501
Peso Unitario Variado	1708	1557	
Módulo de fineza	2.9		
% Humedad Natural	3.86	0.57	
% Absorción	1.65	0.70	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			45.0%	55.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	45.0%	0.305	m ³	805.33	kg/m ³
Grueso	55.0%	0.372	m ³	988.76	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	805.3	836.4
Agr. grueso	989	994.4
Agua	193.0	176.5
ceniza de cascara de huevo	10.34	10.34
Colada kg/m ³	2342.1	2362.3
Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de ceniza de cascara de huevo	334.30	334.30

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-17.80	Lt/m ³
Ag. grueso	1.26	Lt/m ³
Agua libre	-16.52	Lt/m ³
Agua efectiva	176.5	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo
En m ³	0.230	0.540	0.666	176.5	10.3	0.223
En pie ³	8.11	19.07	23.52	176.5	10.3	7.865

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo (kg)
	1	2.43	2.89	0.51	0.03	0.97
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo (pie ³)
	1	2.35	2.90	21.8	0.03	1.00

Observaciones

Se emplee : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

CONCRETO CON ADICION DE CÁSCARA DE HUEVO AL 5%



C. (51) 956 217 383 - 939 175 003
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Bandera de Shilcayo

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f_{cr} = 210+85 kg/cm²

Obra : "concreto f_{cr} = 210 kg/cm² con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico Fecha: 10/09/2022

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Chancado) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Ceniza de cascara de huevo : Dosis 5.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.643	2.655	3000
Peso Unitario Suelto	1549	1493	1501
Peso Unitario Varillado	1706	1557	
Módulo de fineza	2.9		
% Humedad Natural	3.86	0.57	
% Absorción	1.65	0.70	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			45.0%	55.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	45.0%	0.305	m ³	805.33	kg/m ³
Grueso	55.0%	0.372	m ³	988.76	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	905.3	836.4
Ag. grueso	989	994.4
Agua	193.0	176.5
ceniza de cascara de huevo	17.23	17.23
Colada kg/m ³	2349.0	2369.2
Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de ceniza de cascara de huevo	327.41	327.41

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-17.80	Lt/m ³
Ag. grueso	1.28	Lt/m ³
Agua libre	-16.52	Lt/m ³
Agua efectiva	176.5	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo
En m ³	0.230	0.540	0.686	176.5	17.2	0.218
En pie ³	8.11	19.07	23.52	176.5	17.2	7.703

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo (kg)
	1	2.43	2.89	0.51	0.05	0.95
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo (pie ³)
	1	2.35	2.90	21.8	0.05	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Victor Axón Chuñg Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REC. COP N° 159861

CONCRETO CON ADICION DE CÁSCARA DE HUEVO AL 7%

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'_{cr} = 210+85 \text{ kg/cm}^2$

Obra : *concreto $f'_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022*

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico Fecha: 10/09/2022

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Chancado) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Ceniza de cascara de huevo : Dosis 7.00% P. Especific. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m^3	2.643	2.655	3000
Peso Unitario Suelto	1549	1493	1501
Peso Unitario Varillado	1706	1557	
Módulo de fineza	2.9		
% Humedad Natural	3.86	0.57	
% Absorción	1.65	0.70	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m^3/m^3 de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. ff ag. gr.			45.0%	55.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m^3

Fino	45.0%	0.305	m^3	805.33	kg/m^3
Grueso	55.0%	0.372	m^3	988.76	kg/m^3

Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	805.3	836.4
Ag. grueso	989	994.4
Agua	193.0	176.5
ceniza de cascara de huevo	24.13	24.13
Colada kg/m^3	2355.9	2376.1
Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de ceniza de cascara de huevo	320.52	320.52

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-17.80	L/m^3
Ag. grueso	1.28	L/m^3
Agua libre	-16.52	L/m^3
Agua efectiva	176.5	L/m^3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo
En m^3	0.230	0.540	0.666	176.5	24.1	0.214
En pie^3	8.11	19.07	23.52	176.5	24.1	7.541

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo (kg)
	1	2.43	2.89	0.51	0.07	0.93
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie^3)	Ag. Grueso (pie^3)	Agua (lt)	ceniza de cascara de huevo (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la ceniza de cascara de huevo (pie^3)
	1	2.35	2.90	21.8	0.07	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Victor Aaron Chung Garzatua
Victor Aaron Chung Garzatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRON

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "concreto f'c= 210 kg/cm2 con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 28/08/2022 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO

Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm³ Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm²

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	4/09/2022	7	25650	25566	144.7	68.9
2	15.0	176.7	4/09/2022	7	25420	25335	143.4	68.3
3	15.0	176.7	4/09/2022	7	25380	25295	143.1	68.2
Promedio a los 7 días							143.7	68.4
4	15.0	176.7	11/09/2022	14	29650	29650	167.8	79.9
5	15.0	176.7	11/09/2022	14	29620	29620	167.6	79.8
6	15.0	176.7	11/09/2022	14	29470	29470	166.8	79.4
Promedio a los 14 días							167.4	79.7
7	15.0	176.7	25/09/2022	28	39280	39270	222.2	105.8
8	15.0	176.7	25/09/2022	28	39430	39421	223.1	106.2
9	15.0	176.7	25/09/2022	28	39360	39350	222.7	106.0
Promedio a los 28 días							222.7	106.0

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON ADICIÓN DEL 3%
C.C.H.**



C. (51) 998 096 480 - 981 483 150
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shicayo

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704
Fecha de Fabricación : 29/08/2022 Laboratorio : JHCD
Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Mezcla para : DISEÑO ADICIÓN C.C.H 3%
Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm^2 Asentamiento : 4 1/4"
Temperatura de Concreto : 30 °C Temperatura Aire : 29 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm^2

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	4/09/2022	7	26800	26723	151.2	72.0
2	15.0	176.7	4/09/2022	7	25890	25808	146.0	69.5
3	15.0	176.7	4/09/2022	7	25760	25677	145.3	69.2
Promedio a los 7 días							147.5	70.2
4	15.0	176.7	11/09/2022	14	32750	32705	185.1	88.1
5	15.0	176.7	11/09/2022	14	32640	32594	184.4	87.8
6	15.0	176.7	11/09/2022	14	32590	32544	184.2	87.7
Promedio a los 14 días							184.6	87.9
7	15.0	176.7	25/09/2022	28	42140	42145	238.5	113.6
8	15.0	176.7	25/09/2022	28	40540	40537	229.4	109.2
9	15.0	176.7	25/09/2022	28	41870	41874	237.0	112.8
Promedio a los 28 días							234.9	111.9

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: 3% Ceniza de Cascara de Huevo

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON ADICIÓN DEL 5%
C.C.H.**



C. (51) 998 096 480 - 981 483 150
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "concreto f'c= 210 kg/cm2 con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704
 Fecha de Fabricación : 10/09/2022 Laboratorio : JHCD
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para: DISEÑO ADICIÓN C.C.H 5%
 Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 4.34"
 Temperatura de Concreto: 30 °C Temperatura Aire : 29 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	17/09/2022	7	22140	22037	124.7	59.4
2	15.0	176.7	17/09/2022	7	18090	17966	101.7	48.4
3	15.0	176.7	17/09/2022	7	20450	20338	115.1	54.8
Promedio a los 7 días							113.8	54.2
4	15.0	176.7	24/09/2022	14	29780	29719	168.2	80.1
5	15.0	176.7	24/09/2022	14	29730	29668	167.9	79.9
6	15.0	176.7	24/09/2022	14	30210	30151	170.6	81.2
Promedio a los 14 días							168.9	80.4
7	15.0	176.7	8/10/2022	28	38640	38627	218.6	104.1
8	15.0	176.7	8/10/2022	28	38790	38777	219.4	104.5
9	15.0	176.7	8/10/2022	28	37990	37973	214.9	102.3
Promedio a los 28 días							217.6	103.6

Observaciones :

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantero Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: 5% Ceniza de Cascara de Huevo

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON ADICIÓN DEL 7%
C.C.H.**



C. (51) 998 096 480 - 981 483 150
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704
 Fecha de Fabricación : 10/09/2022 Laboratorio : JHCD
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Mezcla para: DISEÑO ADICIÓN C.C.H 7%
 Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm^2 Asentamiento : 4 1/2"
 Temperatura de Concreto: 30 °C Temperatura Aire : 29 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm^2

Cilindro Nº	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	17/09/2022	7	23750	23656	133.9	63.7
2	15.0	176.7	17/09/2022	7	23210	23113	130.8	62.3
3	15.0	176.7	17/09/2022	7	23410	23314	131.9	62.8
Promedio a los 7 días							132.2	63.0
4	15.0	176.7	24/09/2022	14	25970	25888	146.5	69.8
5	15.0	176.7	24/09/2022	14	25130	25044	141.7	67.5
6	15.0	176.7	24/09/2022	14	25670	25586	144.8	68.9
Promedio a los 14 días							144.3	68.7
7	15.0	176.7	8/10/2022	28	31270	31217	176.7	84.1
8	15.0	176.7	8/10/2022	28	32090	32041	181.3	86.3
9	15.0	176.7	8/10/2022	28	31940	31890	180.5	85.9
Promedio a los 28 días							179.5	85.5

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: 7% Ceniza de Cascara de Huevo

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



[Signature]
 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL CEMENTO



CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
Calle La Colonia Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04
Versión 04

Planta: Rioja

CEMENTO EXTRAFORTE

14 de octubre de 2022

Cemento Pórtland Tipo ICo

Periodo de despacho 01 de septiembre de 2022 - 30 de septiembre de 2022

REQUISITOS NORMALIZADOS

NTP 334.090 Tablas 1 y 2

QUÍMICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
MgO (%)	6.0 máx.	1.6
SO3 (%)	4.0 máx.	2.9

FÍSICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 máx.	5
Superficie específica (cm ² /g)	A	4730
Retenido M325 (%)	A	2.6
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.09
Contracción en autoclave (%)	0.20 máx.	-
Densidad (g/cm ³)	A	3.02
Resistencia a la compresión (MPa)		
1 día	A	13.6
3 días	13.0 mín.	23.5
7 días	20.0 mín.	28.4
28 días	25.0 mín.	35.1
Tiempo de fraguado Vicat (minutos)		
Inicial	45 mín.	161
Final	420 máx.	310

A No especifica

El (la) RC 28 días corresponde al mes de agosto del 2022

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo de envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.090.2020.

Ing. Luis Galarreta Ledesma

Jefe de Control de Calidad

Solicitado por:

DINO SELVA IQUITOS S.A.C.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S. A. A.

ANEXO N° 05:
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 648 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 527-2022
Fecha de emisión : 2022-09-13

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL

Marca de Prensa : TECNICAS CP
Modelo de Prensa : TCP 341
Serie de Prensa : 739
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : HIWEIGH
Modelo de Indicador : X8
Serie de Indicador : 16F0504039

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1216

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 validos 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 Precision 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. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
07 - SETIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

La Calibracion 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	28.3	28.3
Humedad %	66	66

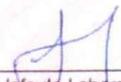
7. Resultados de la Medición

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 Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 648 - 2022

Página 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9906	9914	0,94	0,86	9910,0	0,91	-0,08
20000	20137	20109	-0,69	-0,55	20123,0	-0,61	0,14
30000	30002	30010	-0,01	-0,03	30006,0	-0,02	-0,03
40000	40009	40026	-0,02	-0,07	40017,5	-0,04	-0,04
50000	50031	50076	-0,06	-0,15	50053,5	-0,11	-0,09
60000	59969	60083	0,05	-0,14	60026,0	-0,04	-0,19
70000	69931	69920	0,10	0,11	69925,5	0,11	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

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

Ecuación de ajuste : $y = 1,0003x - 22,625$

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

GRÁFICO N° 1

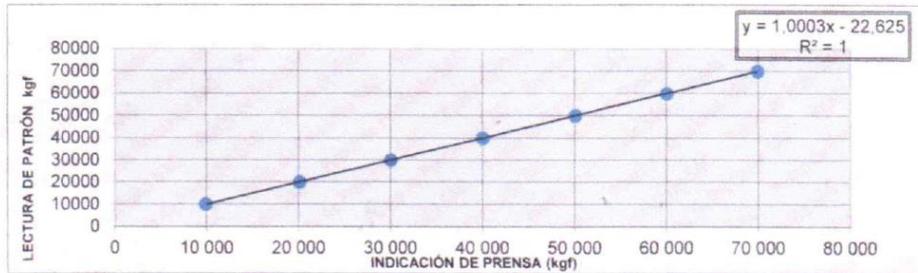
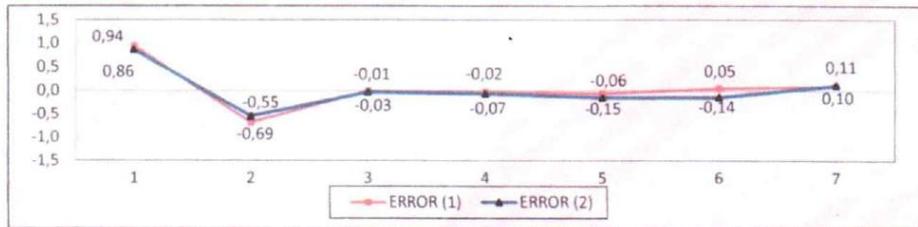


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



[Handwritten Signature]
 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



Laboratorio PP

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-561-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 527-2022
Fecha de Emisión : 2022-09-13

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : PATRICK'S

Modelo : ACS-708W

Número de Serie : NO INDICA

Alcance de Indicación : 30 kg

División de Escala
de Verificación (e) : 5 g

División de Escala Real (d) : 5 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-09-07

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-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - 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-561-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	27,9	28,0
Humedad Relativa	66,0	67,0

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)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29,985 kg para una carga de 30,000 kg

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 III, 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		

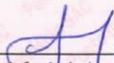
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	27,9	27,9

Medición N°	Carga L1= 15,0000 kg			Carga L2= 30,0000 kg		
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	3,5	-1,0	30,000	3,0	-0,5
2	15,005	3,0	4,5	30,000	3,5	-1,0
3	15,005	4,5	3,0	30,000	4,5	-2,0
4	15,005	3,0	4,5	30,000	4,0	-1,5
5	15,005	3,5	4,0	30,000	4,5	-2,0
6	15,005	4,0	3,5	30,000	3,5	-1,0
7	15,005	4,5	3,0	30,000	4,0	-1,5
8	15,005	3,0	4,5	30,000	4,5	-2,0
9	15,000	3,5	-1,0	30,000	3,5	-1,0
10	15,000	4,0	-1,5	30,000	3,0	-0,5
Diferencia Máxima	6,0			1,5		
Error máximo permitido	± 15 g			± 15 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.



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-561-2022
 Página: 3 de 3

2	5
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	27,9	27,9

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	0,0500	0,050	3,0	-0,5	10,0000	10,005	3,5	4,0	4,5
2		0,050	3,5	-1,0		10,005	4,0	3,5	4,5
3		0,050	4,0	-1,5		10,005	4,5	3,0	4,5
4		0,050	4,5	-2,0		10,005	3,5	4,0	6,0
5		0,050	3,5	-1,0		10,000	4,5	-2,0	-1,0
Error máximo permitido : ± 15 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	27,9	28,0

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0,0500	0,050	3,5	-1,0						
0,1000	0,100	3,0	-0,5	0,5	0,100	3,5	-1,0	0,0	5
0,5000	0,500	3,5	-1,0	0,0	0,500	3,0	-0,5	0,5	5
2,5000	2,500	4,5	-2,0	-1,0	2,500	4,5	-2,0	-1,0	5
5,0000	5,000	3,0	-0,5	0,5	5,000	3,5	-1,0	0,0	10
7,0000	7,005	3,5	4,0	5,0	7,000	4,0	-1,5	-0,5	10
10,0000	10,005	4,5	3,0	4,0	10,000	3,5	-1,0	0,0	10
15,0000	15,005	3,0	4,5	5,5	15,000	4,0	-1,5	-0,5	15
20,0000	20,005	3,5	4,0	5,0	20,000	4,5	-2,0	-1,0	15
25,0000	25,000	4,0	-1,5	-0,5	25,000	3,0	-0,5	0,5	15
30,0000	30,000	4,5	-2,0	-1,0	30,000	4,5	-2,0	-1,0	15

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,54 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,34 \times 10^1 \text{ g}^2 + 3,24 \times 10^{-8} \times R^2}$$

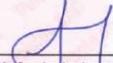
R : Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-562-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 527-2022
Fecha de Emisión : 2022-09-13

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS
Modelo : TAJ4001
Número de Serie : B624622331
Alcance de Indicación : 4 000 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 : 2022-09-07

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 realizarán 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

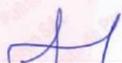
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - 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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-562-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	28,0	28,0
Humedad Relativa	66,0	68,0

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)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 4 000,8 g para una carga de 4 000,0 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	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

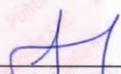
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	28,0	28,0

Medición N°	Carga L1= 2 000,00 g			Carga L2= 4 000,01 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	1 999,9	0,07	-0,12	4 000,1	0,06	0,08
2	1 999,9	0,06	-0,11	4 000,1	0,08	0,06
3	1 999,9	0,08	-0,13	4 000,1	0,09	0,05
4	1 999,9	0,09	-0,14	4 000,0	0,07	-0,03
5	1 999,9	0,07	-0,12	4 000,0	0,06	-0,02
6	1 999,9	0,06	-0,11	3 999,9	0,08	-0,14
7	1 999,9	0,08	-0,13	4 000,0	0,09	-0,05
8	1 999,9	0,06	-0,11	4 000,0	0,07	-0,03
9	1 999,9	0,08	-0,13	4 000,1	0,06	0,08
10	1 999,9	0,07	-0,12	4 000,1	0,08	0,06
Diferencia Máxima			0,03			0,22
Error máximo permitido	±		0,3 g	±		0,3 g



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefa 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 PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3400 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 622-2022
Fecha de emisión : 2022-10-27

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : CONO Y PISÓN DE ABSORCIÓN

Marca del Cono : NO INDICA
Modelo del Cono : NO INDICA
Serie del Cono : NO INDICA
Material del Cono : ACERO
Color del Cono : PLATEADO

Marca del Pisón : NO INDICA
Modelo del Pisón : NO INDICA
Serie del Pisón : NO INDICA
Material del Pisón : HIERRO
Color del Pisón : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
24 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM C-128.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM - 002 - 2022	PUNTO DE PRECISIÓN

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,2	29,2
Humedad %	69	68

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente 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.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 3400 - 2022

Página : 2 de 2

Resultados

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Cono de Absorción		
	DIÁMETRO SUPERIOR	DIÁMETRO INFERIOR	ALTURA
	mm	mm	mm
1	40,62	90,34	71,04
2	40,61	90,33	71,02
3	40,49	90,31	71,07
4	40,58	90,35	71,01
5	40,62	90,36	71,03
6	40,62	90,34	71,02
PROMEDIO	40,59	90,34	71,03
ESTÁNDAR	40,00	90,00	75,00
TOLERANCIA (±)	3	3	3
ERROR	0,59	0,34	-3,97

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Pis3n	
	PESO	DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO
	g	mm
1	340,81	25,40
2	340,81	25,40
3	340,81	25,40
4	340,81	25,39
5	340,81	25,40
6	340,81	25,40
PROMEDIO	340,81	25,40
ESTÁNDAR	340,00	25,40
TOLERANCIA (±)	15	3
ERROR	0,81	0,00

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 REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3402 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : T 622-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-27

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : CANASTILLA DE MESA PARA PESO ESPECÍFICO
Número : 6
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material de Canastilla : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
24 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración
Por comparación, tomando como referencia la ASTM C 127.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,3	29,4
Humedad %	68	70

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.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR
mm												
2,03	2,06	2,04	1,93	1,77	1,84	1,99	1,78	2,02	2,02	4,67	3,35	1,32
2,08	2,10	2,10	1,70	2,02	2,00	1,90	1,76	1,89	1,87			
1,96	1,91	1,79	1,92	1,83	1,84	1,95	1,84	1,89	1,89			
2,08	1,96	1,91	1,94	1,82	2,00	1,84	1,84	1,88	1,98			
2,02	2,01	2,00	1,88	1,90	1,93,00	1,99	1,78	1,91	1,83			
1,94	1,89	1,83	2,91	1,78	1,88	2,04	1,94	2,10	2,01			
1,91	2,01	2,02	2,08	1,86	1,91	1,96	1,86	1,77	1,98			

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.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-601-2022

Página 1 de 5

Expediente : T 622-2022
Fecha de emisión : 2022-10-27

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de medición : ESTUFA
Alcance de medición : NO INDICA
Resolución del indicador : 1 °C
Alcance del selector : NO INDICA
Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Numero de serie : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA
Fecha de calibración : 2022-10-24

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 realizarán 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 según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



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 PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-601-2022
Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	29,4	30,8
Humedad relativa (%hr)	70,0	68,0

6. Trazabilidad

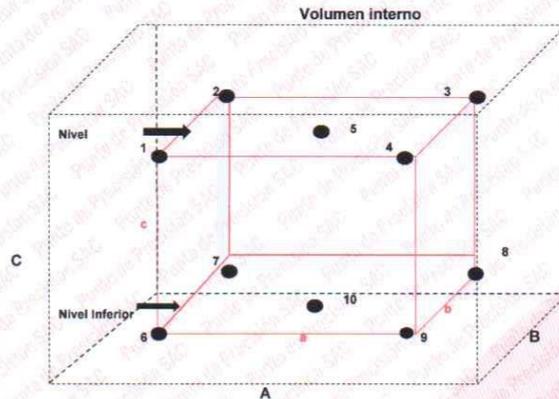
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores temporales tipo K con una incertidumbre en el orden de 0,13 °C a 0,16 °C.	0093-TPES-C-2021	PESATEC PERÚ S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para La prueba consistió en tazón de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



Volumen interno

A = 42 cm
B = 30 cm
C = 42 cm

Volumen de trabajo

a = 33,6 cm
b = 24 cm
c = 34,8 cm

● = Posiciones de los sensores.

A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 3 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 4,2 cm



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 PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-601-2022

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	119	109,6	112,2	113,0	113,6	112,7	89,8	88,1	95,1	95,0	90,9	102,0	25,4
00:02	119	109,5	112,1	112,3	113,5	112,4	89,7	88,0	94,8	94,9	90,9	101,8	25,4
00:04	119	109,4	111,8	112,2	113,4	112,3	89,6	87,9	94,7	94,8	90,6	101,7	25,4
00:06	119	109,3	111,7	112,0	113,2	112,3	89,5	87,7	94,5	94,6	90,4	101,5	25,4
00:08	119	109,2	111,5	111,9	113,0	112,2	89,4	87,6	94,4	94,5	90,3	101,4	25,3
00:10	118	109,1	111,2	111,5	112,6	112,1	89,2	87,5	94,3	94,4	90,2	101,2	25,0
00:12	118	108,9	111,0	111,3	112,5	111,8	89,1	87,3	94,2	94,3	90,1	101,0	25,1
00:14	118	108,8	110,8	111,3	112,4	111,4	89,0	87,2	94,0	94,2	89,9	100,9	25,1
00:16	118	108,6	110,5	111,2	112,3	111,1	88,8	87,1	93,8	94,1	89,7	100,7	25,1
00:18	117	108,5	110,4	111,0	112,3	111,0	88,7	87,0	93,7	94,0	89,6	100,6	25,2
00:20	119	108,6	112,7	113,2	113,6	113,0	90,8	88,7	95,2	95,3	91,3	102,3	24,8
00:22	119	109,5	112,2	112,4	113,4	112,7	90,2	88,3	94,9	95,0	91,1	102,0	25,0
00:24	119	109,4	112,0	112,3	112,9	112,4	90,0	88,1	94,7	94,7	90,8	101,7	24,7
00:26	119	109,3	111,8	111,9	112,6	112,2	89,7	87,8	94,6	94,7	90,6	101,5	24,7
00:28	119	109,2	111,3	111,6	112,4	112,1	89,5	87,6	94,3	94,6	90,4	101,3	24,7
00:30	118	109,1	111,2	111,4	112,3	111,7	89,2	87,5	94,0	94,5	90,2	101,1	24,7
00:32	118	108,9	111,0	111,3	112,1	111,5	88,9	87,4	93,8	94,4	90,0	100,9	24,6
00:34	118	108,8	110,7	111,1	111,9	111,2	88,7	87,3	93,7	94,2	89,7	100,7	24,5
00:36	118	108,6	110,4	110,9	111,7	111,7	88,4	87,0	93,6	94,1	89,6	100,6	24,6
00:38	117	108,5	110,2	110,6	111,4	110,7	88,8	86,8	93,5	93,9	89,4	100,4	24,5
00:40	119	109,6	112,0	111,0	112,4	111,4	89,0	87,2	94,0	94,2	89,9	101,1	25,1
00:42	119	109,5	111,2	110,8	112,3	111,1	88,8	87,1	93,8	94,1	89,7	100,8	25,1
00:44	119	109,4	110,4	111,4	112,3	111,0	88,7	88,0	93,7	94,0	89,6	100,8	24,2
00:46	119	109,3	112,7	113,2	113,6	113,0	90,8	88,7	95,2	95,3	91,3	102,3	24,8
00:48	119	109,2	112,2	112,4	113,4	112,7	90,2	88,3	94,9	95,0	91,1	101,9	25,0
00:50	118	109,1	112,0	112,3	112,9	112,4	90,0	88,1	94,7	94,7	90,8	101,7	24,7
00:52	118	108,9	111,8	111,9	112,6	112,2	89,7	87,8	94,6	94,7	90,6	101,5	24,7
00:54	118	108,8	111,3	111,6	112,4	112,1	89,5	87,6	94,3	94,5	90,2	101,2	24,7
00:56	118	108,6	111,2	111,4	112,4	111,7	89,2	87,3	94,0	94,3	90,1	101,0	25,0
00:58	117	108,5	111,0	111,3	112,3	111,5	89,9	87,0	93,7	94,3	89,9	100,8	25,2
01:00	119	109,6	110,7	111,1	111,9	111,2	88,7	86,6	93,5	94,2	89,7	100,7	25,2

T. Promedio	109,1	111,4	111,7	112,6	111,9	89,4	87,6	94,3	94,5	90,3	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	109,6	112,7	113,2	113,6	113,0	90,8	88,7	95,2	95,3	91,3	
T. Mínimo	108,5	110,2	110,6	111,4	110,7	88,4	86,6	93,5	93,9	89,4	
DTT	1,1	2,5	2,7	2,2	2,4	2,4	2,1	1,7	1,4	1,9	

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	113,6	0,3
Mínima temperatura registrada durante la calibración	86,6	0,3
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	2,7	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	25,0	0,1
Estabilidad (±)	1,35	0,04
Uniformidad	25,4	0,2



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.



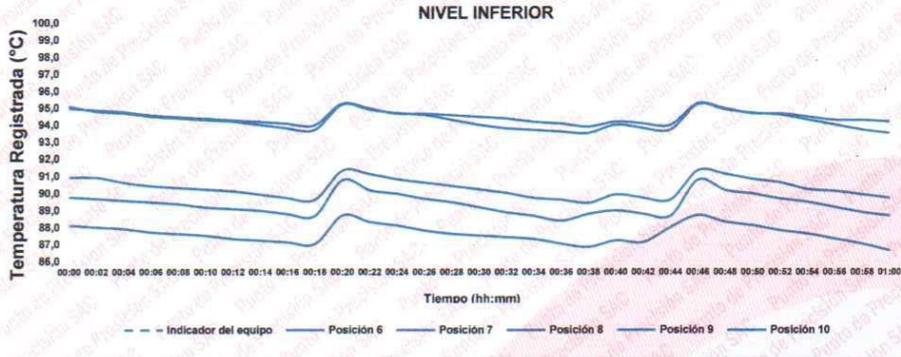
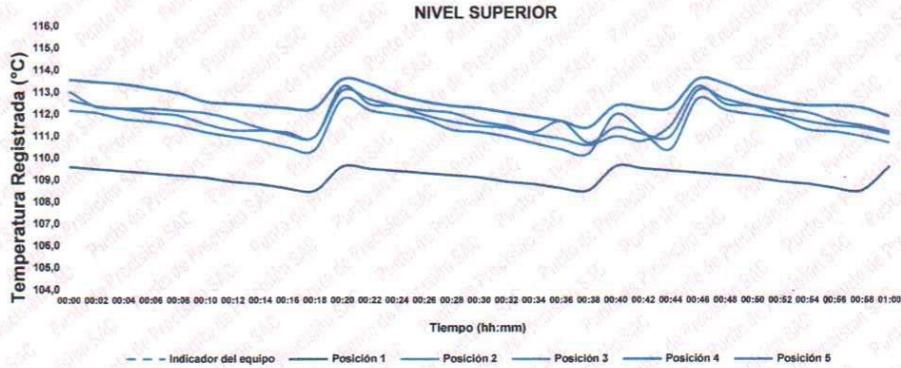
PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

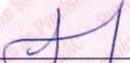
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-601-2022
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIACIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-601-2022

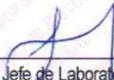
Página 5 de 5

Nomenclatura

T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT.	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Gapcha
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 PRECIACIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LV - 125 - 2022

Laboratorio PP

Expediente : T 622 - 2022
Fecha de Emisión : 2022-10-27

Página : 1 de 1

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : MATRAZ DE UN SOLO TRAZO
Capacidad Nominal : 500 mL
Tipo : IN
Material : VIDRIO
Clase de Exactitud : A
Temperatura de Referencia : 20 °C
Marca : KYNTEL
Modelo : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : 1

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
24 de Octubre de 2022

4. Método de Calibración
Determinación del volumen contenido por el método gravimétrico, tomando como referencia la PC-015 5ta edición.
Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y plástico del INACAL - DM.

5. Patrones de Referencia
Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la INACAL - DM.
Balanza con Certificado de Calibración : LM-002-2022
Termómetro con Certificado de Calibración : LT - 099 - 2022
Termohigrometro con Certificado de Calibración : 1AT-0107-2022

6. Condiciones Ambientales

Temperatura	29,4 °C
Humedad Relativa	70,5 %
Presión Atmosférica	1002 mbar

7. Resultados

Valor Nominal (mL)	Volumen Contenido (mL)	Desviación (mL)	Incertidumbre (mL)
500	499,26	-0,74	0,15

8. Incertidumbre
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. 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 %.

9. Observaciones y Notas
El error máximo permitido (emp) para matraz de un solo trazo de capacidad nominal de 500 mL. de clase de exactitud A según fabricante es $\pm 0,25$ mL

* Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función de su uso, conservación y mantenimiento del instrumento o equipo de medición.
El presente documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, no pudiendo extender la conclusión a otras unidades.

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.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LV - 126 - 2022

Laboratorio PP

Expediente : T 622 - 2022
Fecha de Emisión : 2022-10-27

Página : 1 de 1

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **MATRAZ DE UN SOLO TRAZO**
Capacidad Nominal : 500 mL
Tipo : IN
Material : VIDRIO
Clase de Exactitud : A
Temperatura de Referencia : 20 °C
Marca : KYNTEL
Modelo : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : 2

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
24 de Octubre de 2022

4. Método de Calibración
Determinación del volumen contenido por el método gravimétrico, tomando como referencia la PC-015 5ta edición.
Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y plástico del INACAL - DM.

5. Patrones de Referencia
Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la INACAL - DM.
Balanza con Certificado de Calibración : LM-002-2022
Termómetro con Certificado de Calibración : LT - 099 - 2022
Termohigrometro con Certificado de Calibración : 1AT-0107-2022

6. Condiciones Ambientales

Temperatura	29,4 °C
Humedad Relativa	71,1 %
Presión Atmosférica	1002 mbar

7. Resultados

Valor Nominal (mL)	Volumen Contenido (mL)	Desviación (mL)	Incertidumbre (mL)
500	499,09	-0,91	0,18

8. Incertidumbre
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. 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 %.

9. Observaciones y Notas
El error máximo permitido (emp) para matraz de un solo trazo de capacidad nominal de 500 mL de clase de exactitud A según fabricante es $\pm 0,25$ mL

* Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función de su uso, conservación y mantenimiento del instrumento o equipo de medición.
El presente documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, no pudiendo extender la conclusión a otras unidades.

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.

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

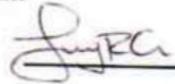
Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM
ASTM E 11:2015

ABERTURA PROMEDIO <small>AVERAGE APERTURE</small>	74,20	mm
ABERTURA MÁXIMA <small>MAXIMUM APERTURE</small>	75,53	mm
DIÁMETRO PROMEDIO <small>AVERAGE DIAMETER</small>	6,31	mm
MALLA No. <small>MESH No.</small>	3"	
SERIE No. <small>SERIAL No.</small>	65967	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN <small>UNCERTAINTY OF MEASUREMENT</small>	± 10,57	µm

FECHA 2021 - 10 - 18
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA
TELS: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA



**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM
ASTM E 11:2015

ABERTURA PROMEDIO 2360,39 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 2374,96 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 966,20 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 8
MESH No.

SERIE No. 65509
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 20,43 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2021 - 10 - 18
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA
TELS: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 15
BUREAU VERITAS
Certification



01-01-2015 - 2019

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

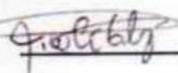
Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA

IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E 11:2017

ABERTURA PROMEDIO <small>AVERAGE APERTURE</small>	19,08	mm
ABERTURA MÁXIMA <small>MAXIMUM APERTURE</small>	19,24	mm
DIÁMETRO PROMEDIO <small>AVERAGE DIAMETER</small>	3,08	mm
MALLA No. <small>MESH No.</small>	¾"	
SERIE No. <small>SERIAL No.</small>	66813	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN <small>UNCERTAINTY OF MEASUREMENT</small>	± 10,55	µm
FECHA <small>DATE</small>	2021 - 10 - 18	FIRMA <small>SIGN</small>



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA
TELS: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA



AC-P-11-F-01 Rev 6

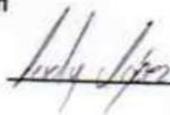
Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por OIMAC

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR** LTDA

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM
ASTM E 11:2015

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	62,67	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	63,12	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	6,35	mm
MALLA No. MESH No.	2 ½"	
SERIE No. SERIAL No.	64492	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,58	µm
FECHA DATE	2021 - 10 - 18	FIRMA SIGN 

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA
TELS: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA



ACP-11-F-01 Rev4

ANEXO N° 06:
PANEL FOTOGRAFICO

FOTO N°01: Extracción del Agregado Fino.



Fuente: Elaborado por los propios testistas.

FOTO N°02: Extracción del Agregado Grueso.



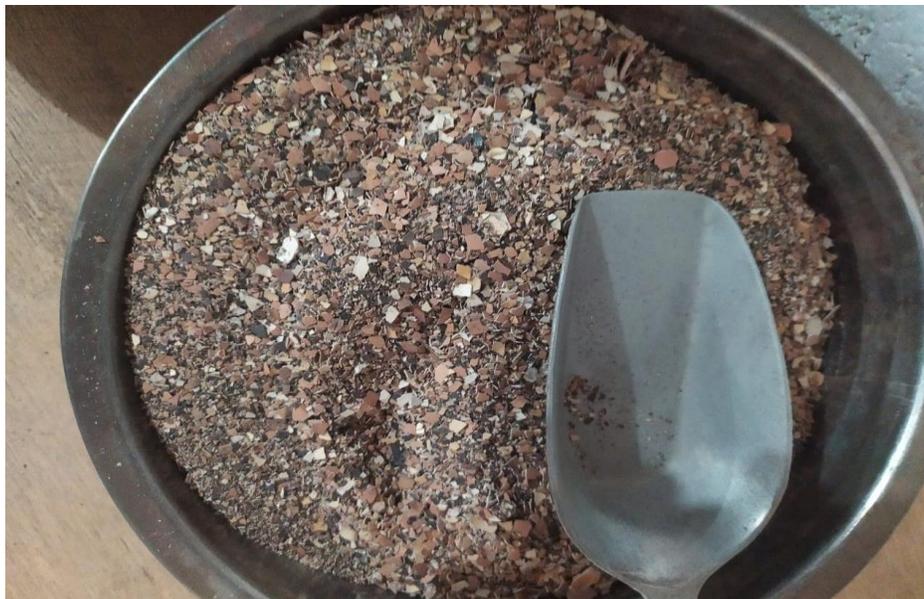
Fuente: Elaborado por los propios testistas.

FOTO N°03: Se aprecia a unos de los tesistas realizando el tamizado para el análisis granulométrico.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas.

FOTO N°04: Se aprecia a la cascara de huevo después de haber estado en la estufa.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas.

FOTO N°05: Colocación de las cascara de huevo en la máquina de abrasión



Fuente: Elaborado por los propios testistas.

FOTO N°06: Tamizaje de la cascara de huevo por la malla N°80



Fuente: Elaborado por los propios testistas.

FOTO N°07: Segunda etapa de tamizaje de la cascara de huevo por la malla N°80



Fuente: Elaborado por los propios tesistas.

FOTO N°08: Verificación del peso de la cascara de huevo.



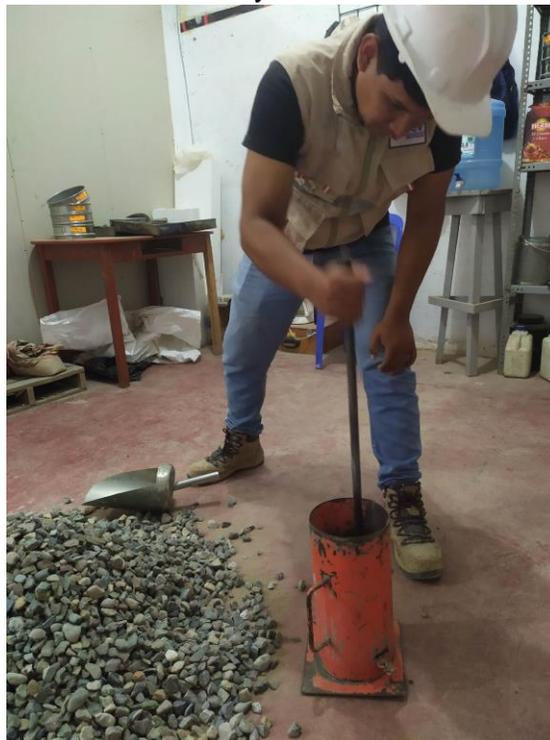
Fuente: Elaborado por los propios tesistas.

FOTO N°09: Tesista realizando el análisis de peso unitario del agregado grueso



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°10: Tesista realizando el análisis de peso unitario del agregado grueso suelto y varillado.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°11: Tesista realizando el análisis de peso unitario del agregado fino.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°12: Tesista realizando el análisis de peso unitario del agregado fino suelto y varillado.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°13: Tesista colocando el agregado grueso, para realizar las probetas.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°14: Tesista colocando el agregado fino, para realizar las probetas.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°15: Tesista colocando la ceniza de la cascara de huevo, para la fabricación de probetas.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°16: Se aprecia en la imagen midiendo el slump del concreto patrón y el concreto con sus respectivas adiciones.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°17: Se aprecia en la imagen realizando el varillado de forma helicoidal.



Fuente: Elaborado por los propios tesisistas

FOTO N°18: Se aprecia en la imagen la fabricación de las probetas.



Fuente: Elaborado por los propios tesisistas

FOTO N°19: Se aprecia en la imagen al tesista junto a la prensa para realizar la prueba de resistencia a compresión.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°20: Se aprecia en la imagen al tesista junto a la prensa para realizar la prueba de resistencia a compresión.



Fuente: Elaborado por los propios tesistas

FOTO N°21: Se aprecia en la imagen al testigo después de realizar la prueba de compresión.



Fuente: Elaborado por los propios tesisistas

FOTO N°22: Se aprecia en la imagen a la máquina de prensa hidráulica.



Fuente: Elaborado por los propios tesisistas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis Completa titulada: "Concreto f'c= 210 kg/cm² con adición de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión.

Tarapoto

2022"

", cuyos autores son TRINIDAD PANDURO ANGEL GABRIEL, SALDAÑA DEL AGUILA CHRISTIAN DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 20 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 24- 12-2022 10:39:21

Código documento Trilce: TRI - 0496429