



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Diseño de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de  
residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la  
compresión, Tarapoto - 2022

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

**AUTORES:**

Ramirez Chujandama, Erick Martin ([orcid.org/0000-0001-7452-7487](https://orcid.org/0000-0001-7452-7487))

Ruiz Gonzales, Jack ([orcid.org/0000-0002-8716-6147](https://orcid.org/0000-0002-8716-6147))

**ASESOR:**

Mg. Fernández Valles, César Alfredo ([orcid.org/0000-0002-8436-5327](https://orcid.org/0000-0002-8436-5327))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo Y Emprendimiento

**TARAPOTO – PERÚ**

**2022**

## DEDICATORIA

Se la dedico a Dios, por ser mi fortaleza y mi guía de poder continuar en este proceso, así lograr uno de mis anhelos más deseados. A mis padres, por su sacrificio y su amor, en todos estos años, gracias por inculcar en mis los valores de una buena persona. A mis hermanos por su apoyo y durante todo este tiempo, gracias de todo corazón.

Erick Martin.

Este proyecto de investigación está dedicado a mis padres por su apoyo incondicional, y por nunca se rindieron en la vida, me forjaron la valentía y perseverar en cada reto, ami hermano por todo su amor, me ayudo a sobrellevar momentos difíciles y a mis familiares más cercanos porque siempre están pendientes de mí.

Jack.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios todopoderoso, por ser mi fiel compañero y guía en mi vida, que él es fuente de sabiduría e inteligencia. A mi asesor de tesis, gracias por su tiempo y transmitir tus conocimientos y ser motivación me oriento en la investigación. Gracias a mis padres por su apoyo y a mis hermanos por su compañía en el proceso.

A Dios por darme la vida y permitirme ser parte de este proceso que es convertirme en un profesional, por ayudarme a cumplir uno de mis sueños de ser un ingeniero civil con valores y dedicación al servicio de la sociedad, doy gracias a mis padres y hermano por su apoyo en cada situación que he afrontado en mi vida estudiantil.

Los autores.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Índice de contenidos.....	ii
Índice de tablas.....	iii
Índice de figuras.....	iv
Resumen .....	vii
Abstract .....	vii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III.METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y Diseño de investigación .....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra y muestreo .....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	15
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Métodos de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos... ..	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN .....	26
VI. CONCLUSIONES .....	30
VII. RECOMENDACIONES .....	31
REFERENCIAS .....	32
ANEXOS.....	38

## Índice De Tablas

Tabla N° 01. Diseño experimental en diferentes periodos.....	11
Tabla N° 02. Muestra y unidad de análisis.....	14
Tabla N° 03. Técnicas e instrumentos.....	15
Tabla N° 04. Propiedades físicas delos residuos de mampostería.....	17
Tabla N° 05. Propiedades químicas de los residuos de mampostería.....	17
Tabla N° 06. Características y propiedades de los residuos de mampostería.....	18
Tabla N° 07. Resultados a la resistencia a la compresión.....	19
Tabla N° 08. Diseño del concreto.....	20
Tabla N° 09. Costo del metro cubico del concreto convencional vs con residuos.....	21
Tabla N° 10. Operacionalización de variables.....	39
Tabla N° 11. Matriz de consistencia.....	40

## Índice de Figuras

Figura N° 01. Esquema de investigación .....	10
Figura N° 02. Propiedades de los residuos de mampostería.....	18
Figura N° 03. Diseño de la probeta .....	20
Figura N° 04. Resistencia del concreto en diferentes periodos .....	22
Figura N° 05. Diseño optimo .....	23
Figura N° 06. Comparación de costos.....	24
Figura N° 07. Resistencia a la compresion del 1%,1.8%, 2.5%.....	25
Figura N° 08. Resistencia a la compresion del, 2.5%.....	25

## Resumen

El siguiente proyecto de indagación denominado “Diseño de concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> con adición de residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2022 ”tuvo el objetivo la reutilización de los residuos de mampostería como incorporación al mortero haciendo una sustitución en porcentajes especialmente a la arena fina, lo cual se observó el comportamiento del aditivo en el concreto, en cuanto a la realización metodológica, la investigación contó con un método experimental, con un enfoque cuantitativo a raíz de un control numérico de resultados. Así mismo se elaboró 36 unidades de probetas de las cuales se realizaron 3 diseños que estarán compuestos al 1%, 1.8%, y 2.5% de residuos de mampostería como sustitución a la arena fina, teniendo en cuenta que los moldes serán de forma circular, posteriormente se evaluó cada uno por la resistencia a la compresión yendo de la mano con la norma técnica, se diseñó con un concreto patrón de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, se obtuvo el diseño óptimo, finalizando con la comparación de los costos y presupuestos.

**Palabras clave:** Concreto, residuos de mampostería, resistencia.

## Abstract

The present research project called "Design of concrete specimens  $f'_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> with the addition of masonry residues to improve compressive strength, Tarapoto - 2022" had as its objective the reuse of masonry residues as incorporation to the mortar making a substitution in percentages especially to the fine sand, which the behavior of the additive in the concrete was observed, in terms of the methodological realization, the investigation had an experimental method, with a quantitative approach as a result of a numerical control of results. Likewise, 36 units of test tubes were made, of which 3 designs were made that will be composed of 1%, 1.8%, and 2.5% of masonry waste as a substitute for fine sand, taking into account that the molds will be circular, later Each one was evaluated for compressive strength, going hand in hand with the technical standard, it was designed with a specific pattern of  $f'_c 210$  kg/cm<sup>2</sup>, the optimal design was obtained, ending with the comparison of costs and budgets.

**Keywords:** Concrete, masonry residues, resistance.

## I. INTRODUCCIÓN

Gracias a la información extraída mediante ciertos indagadores podemos conocer una cierta realidad en el ámbito internacional, tomando en cuenta lo que sabemos sobre la contaminación que genera los desechos de construcción la cual viene siendo estudiada a nivel internacional, ya que por sus diversos usos, en Costa Rica cuenta con 350 000 toneladas de desechos de construcción anuales, el cual se busca promover el uso de materiales reciclados para hacer o elaborar concreto, ciertas investigaciones dieron a conocer que este concreto al colocar del 0.5% al 4% desechos de construcción cumple con el modelo de calidad requeridos para ser empleado como opción de una construcción sostenibles. Esteban, (2010) Con respecto a la problemática en el ámbito nacional, en la parte norte del país la construcción es un gran consumidor de materias primas y recursos naturales no renovables. por la cual buscamos adicionar residuos de mampostería con características que permitan elaborar un concreto de buena calidad, mencionando que solo el material desechado por la demolición de casas va a para al botadero, considerando solamente que el 90 por ciento del material es llevado a des echaderos generando una gran contaminación y tan solo un 10 por ciento es utilizado para falsos pisos (Gómez, et al. 2012). Tenemos en el ámbito local, en Tarapoto se puede observar que el problema es muy defectuoso con el tema de la reutilización de desperdicio de materiales de construcción. Solamente en un periodo de 30 días calendario se bota 30 toneladas de desechos no reutilizables, multiplicando en 12 meses nos deriva que son 360 toneladas que van a parar en un botadero de desechos siendo una problemática muy alármate, hacemos mención que si no se hace algún trabajo para su eliminación este material puede acarrear contaminación ambiental irreversible. Fernández, (2018). En base a los antecedentes planteados y a la realidad problemática planteada; se observa la insuficiencia de ejecutar un trabajo de diseño de probetas con adición de materiales desechables de los muros de mampostería se ha determinado el siguiente problema general ¿Es posible diseñar probetas de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2022? se obtuvieron los siguientes problemas

específicos. ¿Qué propiedades, físicas y químicas contienen 2 desechos de construcción para optimizar la resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto –2022? ¿Cuál será las propiedades mecánicas de los residuos de mampostería que componen la probeta de del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto – 2022? ¿Cuál será la resistencia a compresión de las probetas de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de residuos de mampostería al 0.85%, 1% y 2.5%, en remplazo de agregado fino, Tarapoto - 2022?; ¿Cuál será el porcentaje extra de residuos de mampostería a colocarse en el diseño de probetas de del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto -2022?, ¿Cuál será el costo de una probeta de concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en comparación con una probeta de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  elaborado con adición de residuos de mampostería, Tarapoto - 2022?. De lo mencionado tiene una justificación teórica: con el plan de investigación se buscó saber en la económica como entrada y a su vez se optimizar la resistencia en probetas con adiciones de desechos de construcción. por otro lado, nos basamos técnicamente en los parámetros de la NTP, y la RNE - norma E- 0.20. por la siguiente la justificación práctica: En el plan de investigación se buscó adherir la tenacidad a presión de las probetas con aplicaciones de desechos de construcción a su vez también se busca optimizar las mezclas de concreto, asimismo pudimos ayudar, guía o base de futuras investigaciones sobre la utilidad de los desechos de construcción. la justificación por conveniencia: se construyó probetas con adherencias de D. C. para mejorar la firmeza a la compresión, de igual modo con el plan se buscó ayudar al enriquecimiento del país, incentivando al reaprovechamiento de los residuos de construcción, podemos utilizar sus características y propiedades en beneficio de una mezcla de concreto. Para la justificación social: busca concientizar sobre nuestro entorno, para la utilización de desechos de muros de mampostería, de la misma manera queremos ofrecer cierta información para aquellas empresas que están en este rubro de la ingeniería y construcción. La justificación metodológica: En nuestro plan de investigación derivaremos a adquirir y recopilar detalles de información de los repositorios corporativos y asimismo nos guiamos por artículos científicos de los últimos 5 años, laboratorios físicos- químicos sobre residuos de muros, luego obtener

los resultados de 3 las muestras de los recipientes de concreto y las con  
añadidura de mampostería. Con relación al objetivo general: Diseñar probetas  
de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de residuos en mampostería para  
reformular la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2022; tenemos como  
objetivos específicos: Establecer las propiedades, físicas y químicas que  
contienen los residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la  
compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto – 2022, Establecer las  
propiedades mecánicas de residuos en mampostería que componen la  
probeta de concreto, Tarapoto – 2022. Establecer la tenacidad a tensión de las  
probetas de del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de residuos de  
mampostería al 1%, 1.8%, y 2.5%, en reemplazo de agregado fino, Tarapoto -  
2022, Establecer el porcentaje óptimo de desechos de construcción al adherir  
en el diseño de probetas de del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto - 2022;  
Determinar el precio de una probeta de concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en  
comparación con una probeta de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  elaborado con  
aditamento de residuos de mampostería, Tarapoto - 2022. Posteriormente se  
presenta la hipótesis general: El diseño de probetas de concreto  $f'c = 210$   
 $\text{kg/cm}^2$  con adición de desechos de construcción mejora la resistencia a la  
compresión, Tarapoto– 2022. Hipótesis específicas: Con las pruebas que se  
realizaron: Los patrimonios, físicas y químicas contienen los desechos a la  
construcción para mejorar la resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 210$   
 $\text{kg/cm}^2$ , Tarapoto – 2022. buscaremos las propiedades mecánicas de los  
residuos de mampostería que componen la probeta de concreto, Tarapoto –  
2022. Determinaremos la resistencia a compresión de las probetas de  
concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de desechos de construcción al  
1%, 1.8%, y 2.5%, en sustitución de agregado fino, Tarapoto - 2022.  
Determinaremos el porcentaje óptimo de desechos de construcción a ponerlo  
en el diseño de probetas de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto –2022. Se  
busca el precio de una probeta de concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en  
comparación con una probeta de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  elaborada con  
adición de desechos de construcción, Tarapoto – 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Para dar sustento a la investigación se muestran investigaciones internacionales, Marcos y Julian (2017), en su plan con el nombre de, “viabilidad en la elaboración de prefabricación en concreto usando agregados grueso reciclados”, (tesis de pregrado) Universidad Católica de Colombia, Bogotá (2017). viene siendo una indagación experimental. contando con una muestra de 12 testigos que van a ser puesto a compresión a los 7, 14 y 21 días con relación a la norma NTC-4109; para así poder tener la resistencia buscada de 29 MPa a 4000 así. Los porcentajes de grava reciclada son de 0%, 25%, 50% y 70%; se pudo obtener que las probetas puestas a ruptura a los 14 días de obtuvo como resultado de 226.58 kg/cm<sup>2</sup>, 183.72 kg/cm<sup>2</sup>, 227.67 kg/cm<sup>2</sup> y 230.45 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente y a los 14 días de tenacidad de 291.83 kg/cm<sup>2</sup>, 226.40 kg/cm<sup>2</sup>, 294.68 kg/cm<sup>2</sup> y 316.44 kg/cm<sup>2</sup> y finalmente a los 21 días 345.85 kg/cm<sup>2</sup>, 287.78 kg/cm<sup>2</sup>, 299 kg/cm<sup>2</sup> y 349.09 kg/cm<sup>2</sup>. logramos llegar a la conclusión que la mezcla con 25% presenta una resistencia descendente a la espera y que no es viable su utilidad a balance con la del 50% y del 70% de adherido reconsiderado, se muestran mejores resultados obtenidos en cuanto a compresión la mezcla de 70% tiene los más altos valores casi como el convencional, pero este no es muy manejable, se ocupa más agua es decir se realizará un diseño de mezcla para el tipo de estructura nueva que se desee ejecutar, independientemente a ello se definió ser una elección factible como sustituto del agregado grueso convencional. Del mismo modo Wilfer, (2021), en su proyecto titulado, “uso de restos de construcción y demolición como material cementicia secundario y agregado grueso reciclado” (Tesis de pregrado) Universidad del Valle, Colombia (2021). Asumiendo como muestra a 21 probetas las cuales va a estas curándose a 28, 60 y 90 días. Realizándose en probetas tubulares de 76.2mm de diámetro y 152.4 mm de alto de acuerdo a las especificaciones del patrón ASTM C39, manipulando una prensa hidráulica ELE internacional de 1000 KN de capacidad. Como resultados se tiene una deducción del orden del 12.3% en la resistencia a la compresión a los 28 días de curado se observó un 20% de OPC por RM donde la resistencia disminuyó, a los 90 días la disminución fue de 10.2%. Como conclusiones se tiene la utilización de residuo de

mampostería como sustituto parcial del cemento es técnicamente factible porque llena con los requisitos de trabajabilidad, fluidez y su capacidad de comportamiento en estado endurecido, losCAC (concreto autocompactante) con RM (residuos de mampostería) dio un aumento en la resistencia en comparación con el CAC de referencia. Asimismo, Jhon (2016), en su investigación titulado “concreto reciclado “, (tesis pregrado). Instituto Politécnico Nacional, México. (2016), siendo experimental ya que se ejecutará la investigación del comportamiento de residuos de construcción y demolición, es un ejemplo de 9 unidades cada ensayo de 3 unidades a las edades correspondientes. Como resultado se tiene la estimación del comportamiento del concreto reciclado compuesto por 75% de concreto, 11% de tabiquería, 11% de madera y 3 de yeso y algunos residuos de plástico; en reemplazo de agregado en la mezcla a los 7, 14 y 28 días, resultando que en siete días 91.96 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días 178.83 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días 200 kg/cm<sup>2</sup>. se encuentra como conclusión los escombros Sin aditivos, sustituye satisfactoriamente al árido grueso. para elaborar nuevos concretos, da buenos resultados en rigidez, durabilidad y trabajabilidad en el concreto fresco; a mayor adición de concreto reciclado en la mezcla tiene a bajar la resistencia, pero sin embargo este efecto se puede disminuir con mayor adición de cemento. Como antecedentes nacionales, Yesenia (2021) en su trabajo de indagación titulado, “Análisis del comportamiento mecánico del concreto con contenido de material reciclado  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> - Puerto Maldonado 2021”, (Tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima. (2021), siendo de tipo descriptivo y aplicado, teniendo como muestra un total de 24 probetas, las cuales estuvieron distribuidas en los siguientes porcentajes de adición de residuos: 0%, 25%, 50% y 100%, con un curado de 7, 14 y 28 días. De los siguientes porcentajes de las adiciones de material reciclado y respetando los días de curado para la ruptura de las respectivas probetas, se pudieron obtener los siguientes resultados, las rupturas a los 7 días nos mostró que las probetas de 0 % de adición obtuvo la mayor resistencia la cual llegó a 162 kg/cm<sup>2</sup> , con el 25% se llegó a 154.65 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días de curado se obtuvo que la muestra de 0% obtuvo una resistencia de 183.25 kg/cm<sup>2</sup>, al 25% se obtuvo 181.65 kg/cm<sup>2</sup>; prosiguiendo a los 28 días al 0% de adición de material reciclado se obtuvo

214.91kg/cm<sup>2</sup> y con un 25% de adición se obtuvo 210.20 kg/cm<sup>2</sup>, de los cuales se pudo identificar que a más adición de material reciclado la resistencia tiende a disminuir. Teniendo como conclusión que la incorporación de material reciclado para la fabricación de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, son propicios y su % óptimo se obtendrá de un 25% de adición de material reciclado, siendo esta materia una alternativa viable cumpliendo las propiedades físicas mínimas y mantiene su trabajabilidad y dureza. Tal como lo menciona Rodrigo (2021) en su investigación: "Determinación de las propiedades del hormigón elaborado a partir de residuos de demolición de edificios  $f'c$  210 Kg.cm<sup>2</sup>, Jaén 2021" (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo (2021), Siendo una investigación del tipo aplicada; Teniendo como una muestra un total de 36 probetas las cuales tiene una incorporación de Concreto simple con 20% AG + 5% AF, teniendo en cuenta la probeta patrón. Los cuales tendrán un curado de 7, 14, 28 días. Teniendo como resultados aceptables de acuerdo a la ASTM C39 (Resistencia a la compresión de cilindros). Como conclusión se pudo demostrar que un diseño de mezcla con agregados reciclados (T1 al 20% AG más 5% AF; T2 al 25% AG más 10% AF; T3 al 30% AG más 15% AG), con un curado a los 7, 14 y 28 días, siendo el testigo T0 (214 kg/cm<sup>2</sup>), proseguido del T1(213 kg/cm<sup>2</sup>), T2 (199 kg/cm<sup>2</sup>) y T3(183kg/cm<sup>2</sup>), siendo esta la más baja, para lo cual solo toma como aceptable a la muestra T1 la cual está dentro de los parámetros especificados. Asimismo, Kenko (2021) en su investigación "evaluación de propiedades físico mecánicas de concreto  $f_c$  175 Kg/cm, reemplazo de agregado reciclado, Huayllambamba, Provincia de Urubamba - Cusco "(Tesis de Pregrado). Del año 2021. Siendo una investigación de tipo aplicada; con una muestra de 24 unidades de probetas circulares y 24 probetas prismáticas. En sus resultados se evaluó los especímenes con el 15%, 35% y 45% de sustitución de A.R por 7 árido grueso natural, finamente endurecido 28 días, a los 7 días se tuvo como resultado 71.43 Kg/cm<sup>2</sup> (patrón),74.90 Kg/cm<sup>2</sup> (15%), 72.39Kg/cm<sup>2</sup> (35%),63.22 Kg/cm<sup>22</sup> (45%); a los 28 días se tuvo como resultado 102.02 Kg/cm<sup>2</sup> (patrón),103.82 Kg/cm<sup>2</sup> (15%), 100.65Kg/cm<sup>2</sup> (35%),94.78 Kg/cm<sup>2</sup> (45%). En conclusión, se tiene que con una adición de 15% se obtiene resultados a compresión, en cuanto a flexión ninguno de los efectos logró

superar a la muestra patrón. Finalmente Nancy (2018) en su investigación "Agregado de concreto reciclado, su efecto en las propiedades mecánicas del concreto de 210, 280 y 350 kg/cm<sup>2</sup>, Lima - 2018". Siendo un tipo de investigación deductiva, por adherir varios resultados obtenidos. Tendremos como muestra el un total de 21 probetas las cuales estarán distribuidas para la resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, 280 kg/cm<sup>2</sup> y 350 kg/cm<sup>2</sup> los cuales tendrán una ruptura a los 7, 14 y 28 días de curado. Obteniendo los resultados a los satisfactorias con un 122% alcanzado siendo este 257 kg/cm<sup>2</sup>, siendo la estimada de 210 kg/cm<sup>2</sup>, este promedio se alcanzó 28 días después de mejorar el control. Para hormigón 280 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días se obtuvo su máximo resultado a 107° con una resistencia esperada de 299 kg/cm<sup>2</sup>. Para el concreto 350 kg/cm<sup>2</sup> se logró obtener la máxima resistencia a los 28 días del curado de la probeta, siendo esta en un 105% de la resistencia espera. Logrando determinar cómo conclusión, el agregado influye asertivamente, logrando superar en un 22% el esfuerzo de compresión para un concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, 7% para un 280 kg/cm<sup>2</sup> y para 5 % para un 350 kg/cm<sup>2</sup>. También, en teorías coherentes a los conceptos de la variable independiente: Concreto Fc 210 Kg/cm<sup>2</sup> con adición de residuos de mampostería, como el RNE (2011) define mampostería o albañilería como material que consiste en elementos de mampostería colocados de manera apilada cuando están embebidos en hormigón líquido, como asimismo se establecerá porcentajes de residuos de mampostería al 3%, 6% y 9% como reemplazo de agregado fin, como adición al concreto, cumpliendo las NTP, Posteriormente, el resultado es el diseño de mezcla optimo, Posteriormente, se evaluará en base aun f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> como base. Según el investigador Cruz y Gómez 8 (2013) Evaluó propiedades mecánicas del hormigón agregando producto de las demoliciones o reciclado de mampostería, su estudio experimental conto con muestras cilíndricas de 100mm de diámetro por 200mm de altura, es sus fichas de recolección de datos de laboratorio resulto la muestra patrón (40 MPa), y las demás varían entre 38.5 MPa y 35.3 MPa, presento que con un 3% y 6% supero a la probeta patrón, mientras que al 10% presento perdidas de resistencia. De las cuales estará conformada por sus características conformadas por sus características de los agregados y composición física y química de los residuos de albañilería,

para ejecutar una dosificación para la resistencia a la compresión. El autor Farfán, E (2021) evaluó en lo que influyen los agregados gruesos reciclados sobre la resistencia a la compresión, se observó que es factible hasta el 30% de reemplazo de agregado reciclado, para superar al modelo patrón ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ). de la misma forma, se consideró para este trabajo de indagación se considera granularidad, gravedad específica, humedad y contenido de humedad de los agregados; en cuanto a los residuos de mampostería se considera, superficie específica, gravedad específica y su composición de los residuos de mampostería; además la relación de  $a/c$ , y la cantidad de residuos de mampostería al 3%, 6% y 9%. En su estudio de Huamán. J (2021) señala que, la resistencia mecánica del hormigón con adición de áridos de demoliciones resulto valores proporcionales al reemplazo de agregados, se tiene e T0 al 0% (testigo patrón) tuvo un  $f_c 214 \text{ kg/cm}^2$ , T1 (20% AG y 5% AF) resulto  $213 \text{ kg/cm}^2$ , T2 (25% AG y 10% de AF) resulto  $199 \text{ kg/cm}^2$ , T3 (30% AG y 15% AF) resulto un  $183 \text{ kg/cm}^2$ , de ellos solo el T0 y T1 cumplen con NTP-ASTM C39, los otros se puede usar en estructuras de mediana resistencia como sobrecimientos, albañilería, etc.. Para Roldan, W. (2018) la coincidencia del concreto fresco es gracias al dominio de la granulometría, se añade residuos de mampostería y agregado con tamaños variados para evitar los espacios vacíos que ocasionan las partículas grandes, esto afecta a su resistencia. Para Vargas, J (2013) La gravedad específica del material de relleno se determina de la siguiente manera: correspondencia del peso volumétrico de la muestra y el peso del agua correspondiente. 9 Los cálculos con arena triturada y construcción de cemento generalmente requieren temperatura de dibujo y también peso específico, especialmente para agregados finos, donde se calcula el contenido de humedad y el rendimiento volumétrico de la arena triturada. Se determina... Según investigaciones de Flores j. (2020) mencionan que las relaciones agua cemento se obtuvieron mediante una "relación triangular" (reventamiento, dosificación agua/cemento y cemento) para lograr la relación cemento, contenido de agua y agregado por  $\text{m}^3$  utilizado en su proyecto de investigación. Dos valores de relación  $a/c$  de 0.2 y 0.57, donde se alcanzaron valores altos en las pruebas de presión en mezclas con  $a/c = 0.3$ , este comportamiento fue posible debido a la diferente

composición físico química y de desecho., En relación a la definición de variable dependiente: Resistencia a compresión, su definición conceptual, el autor Cordero,V.(2020) determina que la resistencia es la capacidad de soportar cargas, se entiende en  $\text{kg/cm}^2$  para poseer superior informe es su capacidad aforismo que puede alcanzar a soportar durante la prueba ,hay reglas determinadas ya que puede ser un  $f_c 145\text{kg/cm}^2$ ,  $f_c 175\text{kg/cm}^2$ , un  $f_c 210\text{kg/cm}^2$ . Así también evaluará la resistencia a compresión del concreto incorporando residuos de mampostería al 1%,1.8% y 2.5% como reemplazo de agregado fino. Para Ramírez, E.(2020) El diseño concreto, comenzando con la selección de los materiales más importantes, con el fin de encontrar el lugar de retiro y la posición que representa, para garantizar la calidad, posterior a ello se procedió a conseguir las características de los residuos para ser aplicado en los distintos diseños que se procederá a elaborar, se procedió a ejecutar las pruebas de granulometría entre otras cosas, el contenido de humedad, la densidad, que cuando se fija al mortero de hormigón y después de 7, 1 y 28 días, seguimos asegurando que después de 28 días, que es positivo para el hormigón. Comenzando con lo realizado, prueba de compresión con aplicaciones de residuos de albañilería 1%, 1.8% y 2.5% y sus costos. Según Burgos, M. (2016), el ensayo inicia en la preparación de probetas con mezclas de hormigón pre planificado de las dimensiones correspondientes.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de diseño de investigación

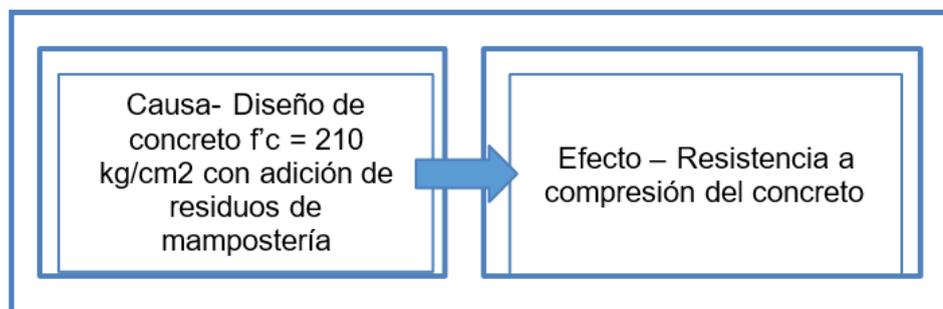
##### Tipo de investigación

La **investigación es de tipo aplicada**, se basó en mantener una realidad metodológica en constante renovación y evolución (checos, A, 2012). Consta de un **enfoque cuantitativo**, donde cumple la función del control numérico. Los cálculos nivelados se examinan por métodos descriptivos demostrativos (Sanpieri, R. 2011).

##### Diseño de investigación

Es de carácter **experimental**; por el hecho de que la variable independiente es manipulada, determinado de este modo una correspondencia de causa y efecto. (Borgoña, J, 2014).

**Figura N° 01.** Esquema de investigación



**Fuente:** Obtención personal de los tesis

**Tabla N° 01.** Esquema práctico del proyecto.

	<b>O1(7d)</b>	<b>O2(14d)</b>	<b>O3(28d)</b>
<b>GE1</b>	<b><u>X1:</u></b> (concreto incorporando el 1.00%de residuos de mampostería)	<b><u>X1:</u></b> (concreto incorporandoel1.00 %de residuos de mampostería)	<b><u>X1:</u></b> (concreto incorporando el 1.00% residuos de mampostería)
<b>GE2</b>	<b><u>X2:</u></b> (concreto incorporando el 1.8% de residuosde mampostería)	<b><u>X2:</u></b> (concreto incorporando el 1.8%residuos de mampostería)	<b><u>X2:</u></b> (concreto incorporando el 1.8%de residuos de mampostería)
<b>GE3</b>	<b><u>X3:</u></b> (concreto incorporando el 2.5%de residuos de mampostería)	<b><u>X3:</u></b> (concreto incorporando el 2.5%de residuos de mampostería)	<b><u>X3:</u></b> (concreto incorporando el 2.5%de residuos de mampostería)
<b>GC</b>	<b><u>X0:</u></b> (concreto sin residuos de mampostería)	<b><u>X0:</u></b> (concreto sin residuos de mampostería)	<b><u>X0:</u></b> (concreto sin residuos de mampostería)

*Fuente: Elaboración propia de los tesisistas*

**Donde:**

GE: Grupo experimental

GC: Grupo de control sin R.M

X0 Diseño de mezcla sin incorporación de R.M

X1: Diseño ( $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>) al 1.00% de R.M

X2: Diseño ( $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>) al 1.8% de R.M

X3: Diseño ( $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>) al 2.5% de R.M

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

**3.2. Variables y operacionalización**

**Variable independiente cualitativa:** estructura de hormigón  $f'c = 210$ kg/cm<sup>2</sup> con adición de residuos de mampostería, se plantea como **definición conceptual**. En el RNE (2011) define la mampostería como un material consiste en piedras de mampostería que se colocan unas sobre otras con mortero, integrándose así al hormigón líquido como **definición operacional:** se adiciono porcentajes de residuos de mampostería de 1%, 1.8% y 2.5% como adición al concreto, en reemplazo de agregado fino cumpliendo las NTP.

**Dimensión N°01:** propiedades y distribución de agregados en probetas.

**Indicador N°01:** se consideró la granularidad, gravedad específica, humedad y contenido de humedad de los agregados; área de superficie específica, gravedad específica y su composición de los residuos de mampostería; además la relación de a/c.

**Dimensión N°02:** composición física y química de residuos de mampostería.

**Indicador N°02:** Cantidad de residuos de mampostería al 1%,1.8% y 2.5%.

**Unidad de medida:** la razón.

**La variable dependiente**, resistencia a compresión, su **definición conceptual**. el autor Cordero, V. (2020) determina que la resistencia es la capacidad de soportar cargas por unidad de áreas, se entiende en kg/cm<sup>2</sup> para poseer superior informe es su capacidad aforismo que puede alcanzar a soporta durante la prueba, hay reglas determinadas que para cada dispositivo en la edificación requieren, puede ser un fc145kg/cm<sup>2</sup>, fc 175kg/cm<sup>2</sup>, un fc 210kg/cm<sup>2</sup>. Como **definición operacional**. Se diseñó probetas de concreto con adición de residuos de mampostería con porcentajes del 1%,1.8% y 2.5% en reemplazo de agregado fino, para luego obtener resultados del grupo experimental.

**Dimensiones N°01**, sus propiedades mecánicas provienen de la resistencia a la compresión.

Para los indicadores se tiene:

**Indicador N°01:** prueba de compresión

**Unidad de medida:** la razón.

### **3.3. Población, muestra y muestreo.**

#### **Población**

Estimada por un elemento similar en todo caso similares, se provendrá de valoración amplia para obtener resultados en la indagación (Arias, P, 2006). Dicho esto, de define todas las 36 probetas de concreto con las dimensiones de (30 cm de alto, 15.20 dediámetro).

\* **Criterios de inclusión:** En este estudio, los criterios de inclusión están dados por el comportamiento normal de las muestras de hormigón circundantes con la adición de

mampostería residual.

- **Criterios de exclusión:** el método de selección está controlado por muestras con grietas, grietas u otros problemas que deben ser considerados a la población.

### **3.3.1. Determinación de la muestra**

Particularmente la muestra se estableció 9 ensayos por cada prueba a 0%, 1%, 1.8% y 2.5% es decir el presente trabajo se determinó 36 probetas como muestra, sometidos a ensayos de comprensión en 7, 14 y 28 días, por 3 unidades en cada rotura, cumpliendo la NTP.

### **3.3.2. Muestreo**

Corresponde a una muestra no probabilística porque depende de sus características según la encuesta y un juicio a lo observado según Otzeny Manterola (2017).

Como muestra elegida se tuvo probetas de concreto con  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, consta de 9 probetas convencionales y las 27 con adición de residuos de mampostería en reemplazo de agregado fino.

**Tabla N° 02:** muestra de investigación y unidad de análisis

Unidad de análisis de probetas con residuos de mampostería y probetas patrón					
Edad -días	Patrón	1.00%	1.8%	2.5%	Subtotal
7	3	3	3	3	12 unidades
14	3	3	3	3	12 unidades
28	3	3	3	3	12unidades
Total					36 unidades

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección

#### de datos Técnicas

Agüero (2016) es el conjunto de instrumentos y herramientas conforman las técnicas para recoger datos coherentes, de acuerdo a las indagaciones mediante la observación de los datos.

Para lograr los objetivos de diseño probetas con adición de residuos de mampostería a 1%, 1.8% y 2.5% en reemplazo de agregado finos que hizo de acuerdo a los procedimientos usando los sentidos y la lógica.

#### Instrumentos

Según YUNI J. URBANO C.(2014) informó que las herramientas generan más información. (p.57)

- Notas sobre experimentos de laboratorio
- Equipos calibrados

**Tabla N° 03:** Técnica e instrumentos

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuentes</b>
<b>Ensayo - granulometría</b>	Ficha deregistro	(NTP 400.012 - ASTM C136)
<b>Ensayo - contenido de humedad</b>	Ficha deregistro	(NTP 339.185 - ASTM C566)
<b>Ensayo – peso específico y absorción</b>	Ficha deregistro	(NTP 400.022 - ASTM 128)
<b>Ensayo - peso unitario</b>	Ficha deregistro	(NTP 400.017 - ASTM C29)
<b>Ensayo - resistencia a compresión</b>	Ficha de registro y Equipos calibrados.	(NTP 339.034 - ASTM C39)

*Fuente: Elaboración propia de los tesisistas*

### **Validez**

Nos basamos a la lógica de los resultados que se obtiene de una investigación, para dar validez a un instrumento (Hernández, 2014). Atribuyendo que la validez, la establecen los registros, las pruebas de laboratorio y las normas vigentes.

### **Confiabilidad**

Consiste en dar estabilidad a los resultados, la confiabilidad se obtiene durante los resultados de un instrumento (Hernández, 2014).

Un trabajo resulta confiable cuando, durante el proceso para obtener resultados trabajamos con instrumentos o equipos calibrados, estandarizados y normados, así también los formatos certificados por la institución.

### **3.5. Procedimiento**

Para la fabricación de las probetas, Consta de etapas que comienzan con la obtención del material, luego se explican sus especificidades (propiedades físicas y químicas de los restos de mampostería) seguidamente del agregado que compone la mezcla, todo ello para el laboratorio de suelos, a continuación, se procedió a elaborar la dosificación indicada con las adiciones correspondientes de residuos de mampostería (1%,1.8% y 2.5% como adición al concreto. Finalmente, se realizó la rotura a los 7,14 y 28 días según indica la NTP, finalmente se determinó el porcentaje óptimo de residuos de mampostería.

### **3.6. Método de análisis de datos**

El investigador indaga y establece objetivos, para ello ejecuta actividades de análisis de datos (Hernández, Z., 2012).

Dicho esto, tenemos:

Ensayo de análisis mecánicos de, los residuos de mampostería, realizado en laboratorio de suelos cumpliendo la NTP. 399.604, De igual forma, se desarrolló un ensayo para análisis físico y químico de residuos de albañilería según la NTP 399.613 en hojas validadas en laboratorio. Proyecto de mezcla en probeta de concreto según norma NTP 399.60 Análisis de resistencia a compresión según NTP 399.60 y finalmente análisis de costos y presupuestos para muestras de ensayo de concreto por metro cúbico

### **3.7. Aspectos éticos**

Se da prioridad a los valores, protocolos y lineamientos que la UCV exige. Del mismo modo, el salvaguardar los derechos de autor y las normas ISO 690-2 en cuanto a las citas bibliográficas y sobre todo se da la veracidad de la información. Así mismo la presente investigación será sometida a evaluación mediante el programa Turnitin, software académico, para detectar el nivel de plagio con otros estudios, esto indica que la presente investigación sea legal.

## IV. RESULTADOS

4.1 **Objetivo específico 01.** Propiedades físicas, químicas y mecánicas que contienen los agregados para el diseño de probetas de concreto a partir de desechos de albañilería, Tarapoto - 2022.

**Tabla N° 04.** Propiedades físicas de los residuos de albañilería

Ensayo	Obtenido	Unidad de medida	Especificaciones Técnicas
Gravedad específica	1.830	Kg/cm <sup>3</sup>	
Superficie específica cm <sup>2</sup> /gr	9.637	cm <sup>2</sup> /gr	
<b>Fino</b>	<b>56.900</b>	<b>(%)</b>	<b>(% Pasa 321)</b>

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas

**Interpretación:** Las propiedades físicas de los residuos de albañilería se presentan con un peso específico de 1,83 kg/cm<sup>3</sup> y una superficie específica de 9,637 cm<sup>2</sup>/gr, lo que indica un contenido de finos de 56,90%.

**Tabla N° 05.** Propiedades químicas de los residuos de albañilería

Ensayo	Obtenido	Unidad	Especificaciones
AA2A 3	0.001	%	<b>035 – 0.8</b>
“CaO”	1.650	%	<b>1 - 5</b>
AAAA	0.934	%	-
Humedad %	0.035	%	-
“MgO”	-	%	
MnO	-	%	
Perdida al fuego	25.65	%	
	0		
“fe”	1.213	%	<b>0.5 - 5</b>
“p”	0.347	%	-
“Sn”	0.020	%	<b>Según cca</b>
“Cl”	0.450	%	<b>Hasta 0.9</b>
“P2O5”	0.00	%	-
AAAA%	<b>0.00</b>	%	-

**Interpretación:** Las propiedades químicas de este residuo de albañilería han sido verificadas dentro de las especificaciones técnicas a través de pruebas de pérdida de humedad y fuego, de esta manera, la construcción del pavimento puede aplicarse para aumentar su resistencia a la presión, pero creemos 1.213, que aumenta la resistencia.

**4.2 Objetivo específico 02:** Determinar las características y propiedades de los residuos de albañilería, Tarapoto - 2022.

**Tabla N° 06:** Tipos y propiedades

Características	Propiedades
4-14 mm de longitud	finura 39%
2-4 mm de ancho	Fluidez 20%
50 um de espesor	Consistencia 22%
Pesa entre 2.944 y 3.563 mg seca	Densidad 3.6 %
Densidad 1.60 gr/cm <sup>3</sup> compactada	Expansión 3.7%
Densidad 1.42 gr/cm <sup>3</sup> seca	Resistencia 100%

**Fuente:** Universidad Nacional de San Martín

Fuente. Universidad Nacional de San Martín

**Figura N° 02.** Características de los residuos de mampostería



**Interpretación:** Según diversos estudios se pueden encontrar las propiedades y características de los restos de mampostería, se destacan sus dimensiones de 4-14 mm de largo y 2-4 mm de ancho

con 50 un de espesor, peso 1,60 1,2 gr/cm<sup>3</sup> dependiendo del estado. Como estas características. , independientemente de si es compacto o seco.

**4.3 Objetivo específico 03:** Determinar la resistencia a compresión de las probetas de del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de residuos de mampostería al 1%,1.8% y 2.5%, en reemplazo de agregado fino, Tarapoto– 2022.

**Tabla N° 07:** Resultados de la resistencia a la compresión.

Rotura	GC	GE	GE	GE	Especificaciones
	0.0%	1%	1.8%	2.5%	
7 días	179kg/cm <sup>2</sup>	187kg/cm <sup>2</sup>	194kg/cm <sup>2</sup>	198kg/cm <sup>2</sup>	60% – 70 %
14 días	192 kg/cm <sup>2</sup>	197kg/cm <sup>2</sup>	205 kg/cm <sup>2</sup>	213kg/cm <sup>2</sup>	70% - 80%
28 días	212 kg/cm <sup>2</sup>	218kg/cm <sup>2</sup>	227 kg/cm <sup>2</sup>	234 kg/cm <sup>2</sup>	100%

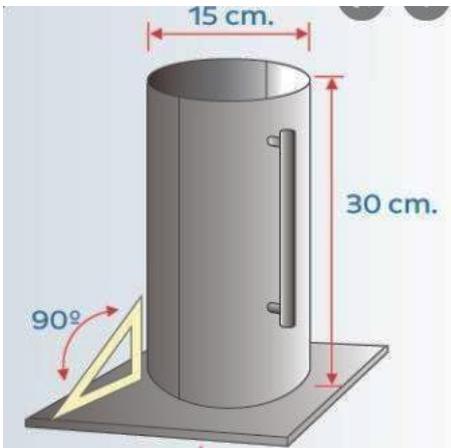
**Fuente:** *Elaboración propia de los tesisistas.*

**Interpretación:** En la tabla No. 07 se muestra la falla de muestras de concreto a los 28 días calendario, también 100 curados, de la cual se obtuvieron los siguientes resultados: con convencional 0.0% en el día 7 se presentó  $f'c 179 \text{ kg./cm}^2$ , el día 14 días un  $f'c 192 \text{ kg/cm}^2$  y el día 28  $f'c 212 \text{ kg/cm}^2$ , también con el primer porcentaje de residuos de albañilería 1,0%. Se obtuvieron los siguientes resultados: el día 7 dio  $f'c$  de  $187 \text{ kg/cm}^2$ , el día 14 dio  $f'c$  de  $197 \text{ kg/cm}^2$  y finalmente el día 28 dio  $f'c$  de  $218 \text{ kg/cm}^2$ .  $\text{cm}^2$ , luego diseño de 1.8%, los resultados aumentaron gradualmente para dar resultados a los 7 días a  $f'c$  de  $19 \text{ kg/cm}^2$ , a los 14 días a  $f'c$  de  $205 \text{ kg/cm}^2$  y a los 28 días a  $f'c$  de  $227 \text{ kg/cm}^2$  en comparación con los dos modelos anteriores los resultados a los 28 días fueron muy positivos y también se mencionó que el último modelo con 2.5% de aditivo para residuos de albañilería tuvo una  $f'c$  de  $198 \text{ kg/cm}^2$  a los 7 días,  $f'c$  de  $213 \text{ kg/cm}^2$  a los 14 días y finalmente al día 28, la resistencia  $f'c$  dio  $23 \text{ días kg/cm}^2$ ,

comparando el modelo estándar con los tres modelos mixtos, se pudo comprobar la adición de residuos de albañilería. Aumenta significativamente la resistencia a la compresión.

**4.3. Objetivo específico 04:** Determinar el porcentaje óptimo de residuos de mampostería a colocarse en el diseño de probetas de del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto – 2022.

**Figura N° 03:** Diseño de la probeta



**Interpretación:** Se pudo determinar la estructura óptima de la probeta de hormigón, y se obtuvo la estructura óptima para la mezcla de hormigón al 2,5

% al utilizar el árido. Por cada m<sup>3</sup> de hormigón se utilizaron 536 kg de cemento, 984,7 kg de agregado grueso, 694,1 kg de árido fino y 152,7 litros de agua y finalmente 7,5 kg de residuos de albañilería..

**Tabla N° 08:** Diseño de la probeta de concreto.

Bloques de concreto	$F'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
Diámetro	15	cm
Alto	30	cm
Angulo de platea	90	grados
Fc	210	Kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

**Interpretación:** El diseño de las probetas de concreto, inicio con el moldeado del diseño de mezcla en el molde de acero con las medidas de 15 de diámetro por 30 de alto para una dosificación de mezcla de 210 kg/cm<sup>2</sup>, E-0.70.

**4.4. Objetivo específico 05:** Determinar el costo de una probeta de concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en comparación con una probeta de concreto elaborado con adición de residuos de mampostería, Tarapoto - 2022.

**Tabla N° 09:** Comparación económica de un m<sup>3</sup> de hormigón estándar y hormigón amasado al 2,5% de residuo de albañilería.

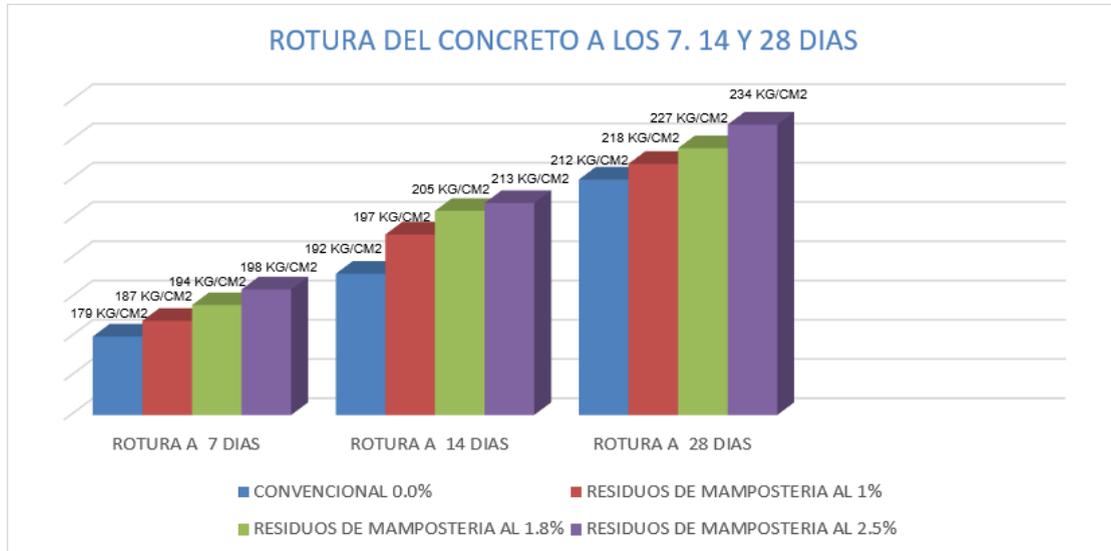
MATERIAL	Und.	PU	Patrón ( $f'c=210\text{kg/cm}^2$ )		Grupo Experimental (2.5% residuos de mampostería)	
			Cantidad	Costo (S/.)	Cantidad	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.71	340	224	340	224
Residuos de mampostería	kg		-	-	7.5	10.00
			6			
Agregado grueso	Kg	0.07	787.7	70.00	787.7	70.00
Agregado fino	Kg	0.06	523.1	40.00	523.1	40.00
Agua	Lt/m <sup>3</sup>	0.03	152.7	5.00	152.7	5.00
<b>Costo Total por m<sup>3</sup></b>				<b>S/. 339.00</b>		<b>S/. 414.00</b>

**Interpretación:** Tabla 09, indica que se obtuvo un total de S/ 339.00 en términos de productividad cuando se realizaron presupuestos para un proyecto de concreto con  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  de desperdicio de albañilería por peso de cemento. 1m<sup>3</sup> de concreto cuesta S/75 más que el concreto común, lo que lo hace más costoso que el concreto común, pero es utilizable en términos de resistencia a la compresión, porque se agrieta por encima del concreto común.

## VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.

Se utilizó Excel con tablas estadísticas.

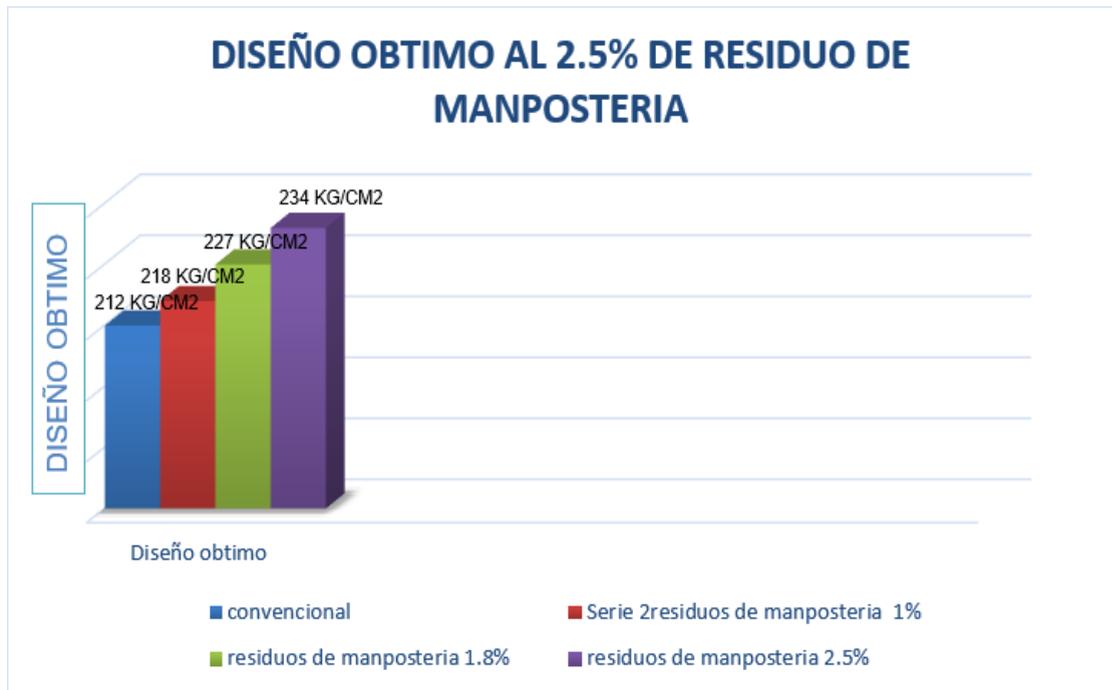
**Figura N°04:** Resistencia a la compresión de los 7 y 14 y 28



días

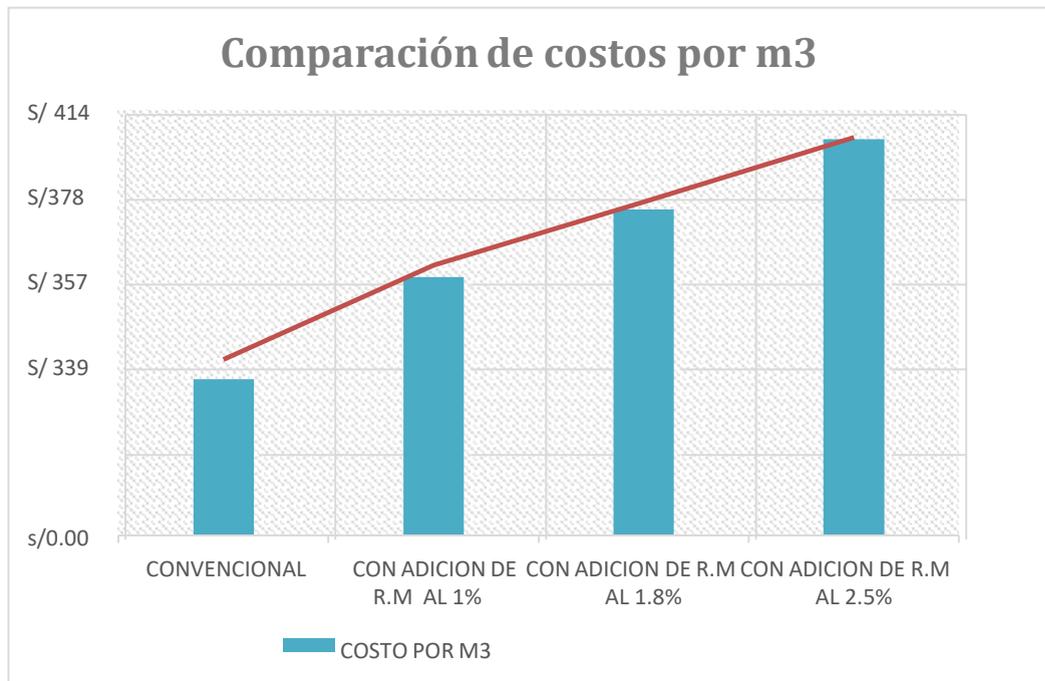
**Interpretación:** Las fracturas de los bloques de hormigón son visibles a los 28 días naturales, también en 100 curas, lo que dio los siguientes resultados: convencional, 0,0% a los 7 días dio f'c de 179 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 Días. F'c de 192 kg/cm<sup>2</sup> y dando f'c de 212 kg/cm<sup>2</sup> después de 28 días, también con un porcentaje de adición de residuos de albañilería de 1.0% dio los siguientes resultados, después de 7 días dio f'c de 187 kg/cm<sup>2</sup> después de 14 días dio f'c a 197 kg/cm<sup>2</sup> y finalmente después de 28 días f'c a 218 kg/cm<sup>2</sup> seguido de 1.8% de diseño los resultados aumentaron. Resultados 7 días f'c 19 kg/cm<sup>2</sup>, 14 días f'c 205 kg/cm<sup>2</sup> y resultados 28 días f'c 227 kg/cm<sup>2</sup> En comparación con los dos modelos anteriores, los resultados en el día 28 fueron muy positivos y también fue mencionó que en los últimos 2, el modelo con 5% de desecho de albañilería obtuvo f'c en 7 días. 198 kg/cm<sup>2</sup>, el día 14 días f'c fue de 213 kg/cm<sup>2</sup> y finalmente el día 28 el f'c dio una resistencia de 23 kg/cm<sup>2</sup>, comparando el modelo estándar con los tres modelos mixtos, fue. Es posible verificar que la adición de residuos de albañilería aumenta significativamente la resistencia a la compresión.

**Figura N° 05:** Diseño de hormigón óptimo después de 28 días.



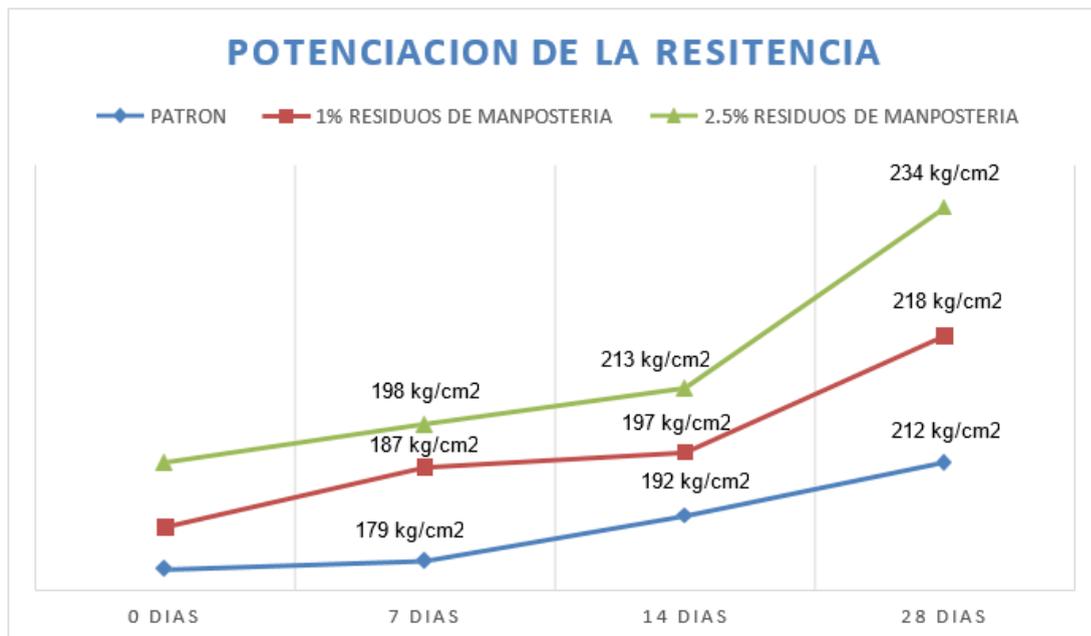
**Interpretación:** Al realizar el presupuesto del proyecto de concreto se obtuvoun total de S/ 339.00 al adicionar  $f'c= 210\text{kg/cm}^2$  de aditivo residual de albañilería de acuerdo al peso de cemento medido por la productividad de  $1\text{m}^3$ de concreto, lo que resultó en S/ 65 más de normal. Hormigón, por lo que es más caro que el hormigón normal, pero es viable en resistencia a compresión, ya que reventó por encima del concreto patrón.

**Figura N° 06:** Comparación de costos.

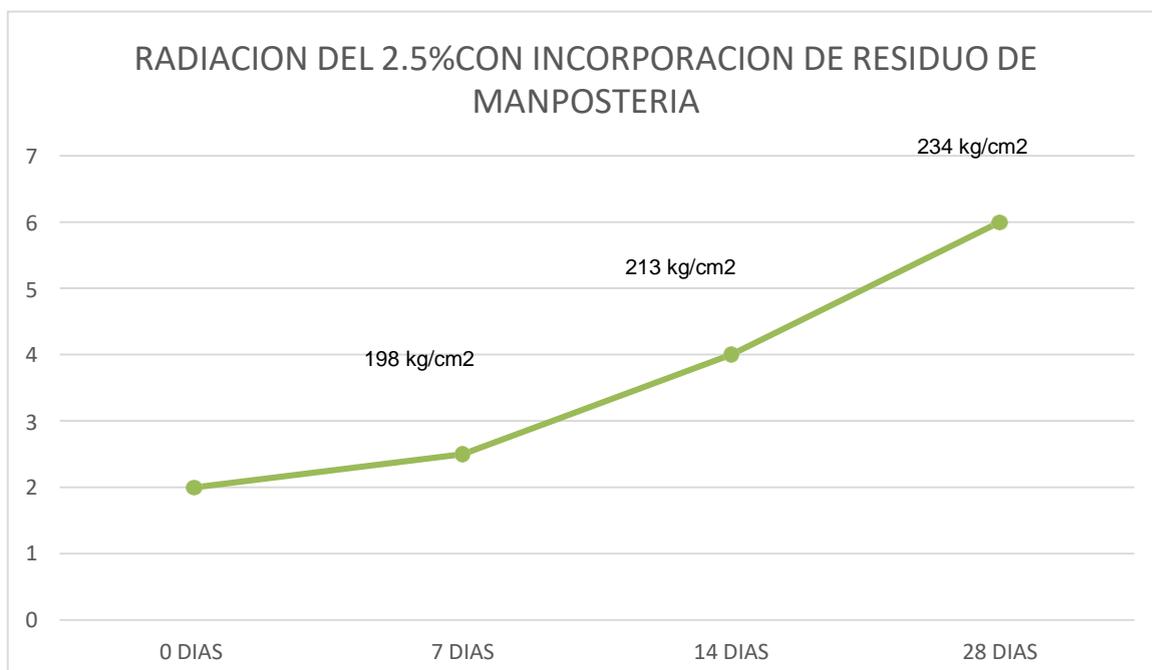


**Interpretación:** El diagrama muestra la relación de costo del concreto normal con 1%, 1.8% y 2.5% de mezcla de desperdicios de mampostería; De acuerdo con el cálculo de costos de M3, en la comparación de costos tabular, agregando aditivo de construcción de mezcla de concreto, cada modelo tiene 18 bases.

**Figura N° 07:** resistencia a la compresión 0.0%-1%y 2.5% de Residuo deMampostería.



**Figura N° 08:** Resistencia a la compresión de 2.5% con incorporación deresiduo de mampostería.



## V. DISCUSIÓN

La producción de concreto con 1%, 1.8% y 2.5% de contenido de residuos de albañilería se basó en criterios y normas técnicas para obtener un valor real. En los resultados antes mencionados, se utilizó el estándar de hormigón E0.60, que se discute después de un ensayo intensivo: Según Pelease (2021), menciona en su investigación que los agregados empleados fueron uniformes y efectivos, porque en su proyecto de albañilería. los residuos tenían propiedades para mantener la proporcionalidad y vacíos de hormigón para evitar la compactación, también utilizó agregados finos de arenisca con encajes granulométricos convexos que pasaban tamiz de  $\frac{3}{4}$ , logró obtener agregados de calidad y una buena estructura de mezcla con conectores, también los residuos de albañilería en su. El proyecto fue rentable porque contribuyó a la durabilidad y costo, mientras que por lo siguiente contribuyó a la granulometría de los agregados. Comparando esto con mi investigación, menciono que se analizan las propiedades físicas de los residuos de albañilería que arrojaron  $1.83 \text{ kg/cm}^3$  y la superficie también presenta un valor característico de  $9637 \text{ cm}^2/\text{g}$ , y también finos de 56,900%. Porcentaje que pasa a ser del 321%, considerando que los residuos de albañilería son una materia apta para el reciclaje del hormigón, dentro de las especificaciones también se evaluaron las propiedades químicas, la prueba de humedad y la pérdida por fuego. Entonces es posible hacer concreto para aumentar su resistencia a la compresión, pero tenemos  $Mg \ 0.30$ , lo que nos permite encontrar que la sílice provoca una disminución en la resistencia a la compresión, por lo que hay poca similitud con este elemento. Más tarde, cuando hablas de un plan o estructura establecida, se menciona a Taboada (2020) en su proyecto de hacer hormigón con la adición de fragmentos de mampostería, el diseño del escudo era de 30 cm de alto x 15 cm de diámetro, donde se podía lograr un buen diseño. Utilizando concreto de  $210 \text{ kg/cm}^2$ , también con la adición de desechos de albañilería en lugar de agregado fino, el comportamiento de la sustancia dentro del concreto fue absolutamente excelente, pues los estimados de fractura superaron las expectativas de durabilidad, lo cual menciona que su dosificación fue la siguiente, primero. Considero el agregado, lo llamo arena fina, arena triturada , cemento y agua,

de lo que para encontrar el diseño de mezcla óptima tuvo que evaluar los 27 porcentajes y la resistencia utilizando así, por lo que comparando con el proyecto de indagación al ejecutar el diseño de mezcla tuvimos efectos de asimilación al del autor, dado que la forma del molde en este estudio era de 30 cm de largo y 15 cm de diámetro, decidimos terminar de emparejar las dimensiones que determinan las estructuras según este método, y también comenzamos a comparar con el desarrollador. Analizamos los residuos de construcción para tres materiales de construcción y porcentajes, hasta el peso de materiales como la arena fina, grava, cemento y agua, dentro del diseño de mezcla, por lo que nuestro diseño óptimo para elaborar 1 m<sup>3</sup> de concreto se utilizó 340 kg de cemento, 787.7 kg de agregado grueso, 523.1 agregado fino también se utilizaron 152.7 lt de agua finalmente 7.5 kg de residuo de mampostería. obteniendo una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, En comparación con el proyecto del autor, la composición fue final y aceptable, ya que correspondía a la calidad de los estándares técnicos y la resistencia a la presión. Por otro lado, se menciona la resistencia de las probetas de concreto. Por lo que se hace mención a Guevara (2021) En su proyecto de diseño de mampostería, utilizó un diseño del 3 por ciento, incluido el diseño estándar, donde se pudo encontrar que la resistencia a la presión y la integración de la mampostería restante se aceptaron por completo en la prueba de investigación, como con un diseño estándar o un diseño de patrón las 9 muestras dieron resultados después de 28 días de curado de f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que como diseño original establece los parámetros de la norma, asimismo con el primer diseño de 1.5% con residuo de mampostería los resultados fueron, mejorando dado que a los 28 días calendario dio una resistencia de 215 kg/cm<sup>2</sup>, aumentando 5 por encima del concreto patrón pero la sorpresa fue con los 2 diseños siguientes, que con el 2% llegó a una resistencia de 220 kg/cm<sup>2</sup> y con el 4% dio una resistencia a la compresión de 228kg/cm<sup>2</sup> estos son los resultados que demuestran que la instalación de albañilería residual aumenta la resistencia a la compresión de estos elementos, por lo que puedo decir, en comparación con mi trabajo de investigación, el concreto se rompe 100° duro, lo que en días equivale a desperdiciar en 28. días, se pudo apreciar que a razón de 0.0% dio una resistencia de 212 kg/cm<sup>2</sup>, a diferencia de la adición

de residuos de albañilería, el resultado del 28 fue más exitoso a los 28 días. Nótese que al agregar 1.5% de residuo de albañilería dio una resistencia de 218 kg/cm<sup>2</sup>, de igual forma con 1.8% fue de 227 kg/cm<sup>2</sup>, finalmente con 2.5% dio una resistencia de 23 kg/cm<sup>2</sup> de lo cual se puede interpretar que las fracturas de los 3 modelos resultaron efectivos debido a que se obtuvo una resistencia mayor que el concreto estándar, a partir del cual, frente al factor, existe una similitud en el equivalente de la aceptabilidad de la resistencia. Los desechos de construcción ayudan a mejorar la resistencia a la compresión. Finalmente, luego de evaluar las propiedades del material y propiedades físicas y llegar al diseño de mezcla óptimo para lograr una resistencia a la compresión mayor que el concreto estándar, otro dato que no se debe pasar por alto es el costo unitario, por lo que Sánchez (2020) menciona los porcentajes de 2%, 4% y 6% utilizados para la adición de restos de mampostería en su proyecto particular. Los costos fueron notoriamente por m<sup>3</sup>, ya que al final del proyecto de investigación, el concreto simple tenía un precio de 501 base/m<sup>3</sup>, similar al concreto al 2% m<sup>3</sup> a 515 base, lo que significa que el uso de mampostería de desecho tiene un costo unitario de probetas. Aumenta y el m<sup>3</sup> muestra la diferencia entre el concreto estándar y el agregado, de igual forma con el 4% de concreto el m<sup>3</sup> cuesta 530 soles, finalmente con el 6% se encontraron que el precio fue de 520 soles/m<sup>3</sup> por lo que se dice que cuanto más desperdicio de albañilería se contiene en el concreto, mayor es su precio, hablando en m<sup>3</sup>, se puede saber que su diferencia son 15 bases más con respecto al proyecto de indagación. Usted puede ver los precios del m<sup>3</sup> de concreto interpretado de la siguiente manera: el concreto sin adición de residuos de albañilería cuesta S/ 339.00/m<sup>3</sup>, también el hormigón con la adición de residuos de albañilería 1% el costo real es de S/ 357.00/m<sup>3</sup>, luego con el incremento de 1.8% fue de 378.00 S/m<sup>3</sup>, finalmente con un incremento de 2.5% su costo es de S/1.00 m<sup>3</sup> base menos la adición de concreto. Los residuos de albañilería suelen ser más caros en comparación con el concreto tradicional, es claro que el precio aumenta, pero en términos de durabilidad y sustentabilidad, esto tiene un lado asertivo que apoya la investigación.

## VI CONCLUSIONES.

- 6.1. se verifico que los ensayos y la selección de los agregados grueso y fino encajaron en el proceso de la curva granulometría, asimismo se obtuvo los resultados viables con la incorporación de los residuos de mampostería ya que dio una resistencia superior a los 210 kg/cm<sup>2</sup>
- 6.2. Se encontró que las propiedades físicas de los residuos de mampostería con un peso específico de 1,83 kg/cm<sup>3</sup> y un área específica de 9,637 cm<sup>2</sup>/g se evalúan con un índice bueno de 56,90%. Sus propiedades químicas en los remanentes de la mampostería se ubican en los pliegos de condiciones de humedad y pérdida por medio de pruebas de temperatura.
- 6.3. Las características y propiedades de los residuos de albañilería, sus características se pueden destacar por sus dimensiones, largo 4-14 mm y ancho 2-4mm, espesor 50 und, peso 1.60 a 1.2 gr/cm<sup>3</sup> dependiendo del espacio compacto o seco; Entre sus propiedades tenemos la caliza, la arcilla, que es buena para añadir a la argamasa.
- 6.4. La resistencia a la compresión con 0.0% convencional dio una resistencia de 212 kg/cm<sup>2</sup> después de 28 días, de igual forma con la adición de 1er residuo de albañilería dio una resistencia de 218 kg/cm<sup>2</sup> después de 28 días de curado del concreto, luego 1.8%. Agregado fue de 227 kg/cm<sup>2</sup> y finalmente con 2,5% a 23kg/cm<sup>2</sup>, de lo cual se concluye que el residuo de mampostería aumenta la resistencia a la compresión.
- 6.5. Se obtuvo el diseño óptimo de la probeta de concreto de 2.5% donde se utilizó agregados. Para 1 m<sup>3</sup> de concreto se utilizó 340 kg de cemento, 787.7 kg de agregado grueso, 523.1 agregado fino asimismo se utilizaron 152.7 lt de agua finalmente
- 6.6 kg de residuo de mampostería. 6.6. Costos y presupuestos para el concreto sin adición de residuos de albañilería cuesta S/ 339/m<sup>3</sup>, de igual forma el concreto con adición de residuos de albañilería 1%, el costo real es de S/ 357/m<sup>3</sup>, seguido de una adición de 1.8%. Fue de 378 por m<sup>3</sup>, finalmente con la adición

de 2.5% el precio es de S/1 por m<sup>3</sup> de hormigón base, de lo cual podemos concluir que la adición de residuos de albañilería suele elevar su costo, hay un lado positivo. En esto de su durabilidad y resistencia.

## **VII.RECOMENDACIONES**

- 7.1 A investigadores, tesisistas y empresas ligadas al mundo de la construcción a ser selecto con los agregados que se trabajara en el diseño de mezcla porque de la calidad de los agregados depende un resultado de una buena resistencia a la compresión.
- 7.2 Los investigadores seleccionan la forma y el estudio en profundidad de las propiedades físicas y químicas de los desechos de construcción como un buen complemento para el reciclaje del hormigón.
- 7.3 En la tesis, los estudiantes evaluarán e investigarán las propiedades de los escombros de mampostería para lograr un mejor diseño de mezcla porque ayuda a cerrar brechas, así como evaluar sus dimensiones y propiedades para ajustarse a la curva granulométrica para soportar la resistencia a la compresión.
- 7.4 Los investigadores realizan investigaciones con porcentajes altos de residuos para ver cómo se comporta si continúa creciendo dentro del 5% o si ya tiende a reducir su resistencia a la compresión.
- 7.5. A Los Empresarios e investigadores examinar la mezcla correcta para que, al hacer concreto con la resistencia y el peso adecuados de materiales aceptables, en la proporción de cemento a agua, agregue la proporción correcta de residuos de mampostería.
- 7.6. Al momento de elegir el concreto, las empresas e investigadores deben estimar con precisión al precio por metro cúbico de concreto a vender para mejorar su calidad y durabilidad, y el costo debe ser constante para que la población pueda comprarlo sin problemas.

## REFERENCIAS

- ROMERO, J. (2018) "evaluación del uso de los residuos de residuos de desechos en bloques para la construcción" (Tesis de pregrado). Calceta- Ecuador. Escuela superior politécnica.p.24.
- SOTO, M. (2019) "reutilización de escombros en bloques de concreto vibrado tipo (BII) para mejorar sus características acústicas y mecánicas, Lima 2019" (Tesis de pregrado). Lima-Perú. Universidad Cesar Vallejo.p.18.
- FERNÁNDEZ, D. (2019) "Diseño de bloques con escombros de casas para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018" (Tesis de pregrado). Tarapoto-Perú. Universidad Cesar Vallejo.p.32.
- SALAS.J.(2017) " Empleo de escombros como adiciones en morteros para albañilería" (Artículo científico). Revista de ingeniería.
- CHUR, G. (2010) "evaluación del uso de la utilización de materiales desechables como agregado orgánico en bloques de concreto para mampostería (Tesis de pregrado). san Carlos – Guatemala. Universidad de san Carlos.p.17.
- CASTILLO, W (2018). "proyecto de investigación de implementación reciclado de demolición en bloques de concreto para viviendas populares"
- Galicia, M. (2016). "Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques de concreto con la adición de escombros de edificios a uno tradicional para el uso de albañilería portante según parámetros de la norma e-070 albañilería en la ciudad del Cusco". (Tesis pregrado). Cusco-Perú. Universidad Andina del Cusco. p.35.
- NÚÑEZ, M. (2018)." Mejoramiento de la resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporando material reutilizable, Chiclayo 2019" (Tesis de pregrado). Chiclayo-Perú. Universidad Cesar Vallejo.p.27.
- MENDOZA, J. (2018). "Adición escombros para el diseño de un bloque de concreto, Atalaya, Ucayali,2018" (Tesis de pregrado) Lima, Perú. Universidad Cesar Vallejo.p.45.

- FERNÁNDEZ, S Y QUISPE, B. (2019) "Diseño de elementos no estructurales elaborado con mortero y cascarilla de arroz para mejorar la adherencia en la mampostería, Tarapoto-2019". (Tesis de pregrado). Tarapoto-Perú. Universidad Cesar Vallejo.p.35.
- RUIZ, J. (2020). "Diseño de concreto utilizando ceniza de escombros molido y celulosa, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2020" (tesis de pregrado) Tarapoto-Perú. Universidad Cesar Vallejo.p.26.
- FERNÁNDEZ, D. (2019)" Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018" (Tesis de pregrado). Tarapoto-Perú. Universidad Cesar Vallejo.p.32.
- HERNÁNDEZ, J. (2018). "Diseño de un material ecológico para construcción mediante la adición de caucho de llanta al concreto". Tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca. Obtenido en: <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/650>
- HERNÁNDEZ, S. & DUANA, D, (2020). "Técnicas e instrumentos de recolección de datos". Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA (En línea). Vol. 09, No. 17, pp. 51-53. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- HERNANDEZ, S. & FERNANDEZ, C. & BAPTISTA, P. (2014). "Definición conceptual o constitutiva". Espacio de Formación Multimodal. Sexta Edición, pp. 119-125. Obtenido en: [http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2775/506\\_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2775/506_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- HERNÁNDEZ, Z. (2012). "Método de análisis de datos". Material didáctico. Matemáticas. Vol. 01, No. 06, pp. 172, ISSN: 978-84-615-7579-4. Obtenido en: [https://www.unirioja.es/cu/zehernan/docencia/MAD\\_710/Lib489791.pdf](https://www.unirioja.es/cu/zehernan/docencia/MAD_710/Lib489791.pdf)
- ISHTIAQ, A. & NOUMAN, K. (2015). "Use of Rubber as Aggregate in Concrete: A Review". International Journal of Advance Structures and Geotechnical Engineering. (En línea), Vol. 04, No. 02, pp. 92-96, ISSN: 2319-5347. Obtenido en: [https://www.researchgate.net/publication/285682221\\_Use\\_of](https://www.researchgate.net/publication/285682221_Use_of)

## Rubber as Aggregate in Concrete A Review

- LÓPEZ, P. (2004). "Población muerta y muestreo". Artículo: Punto Cero. (En línea). Vol. 09, No 08, pp.69-74. ISSN: 1815-0276. Obtenido en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
- LÓPEZ, R. et al. (2019). "Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas". Revista Cubana de Medicina Militar. (En línea). Vol. 48, No. 02, pp. 441-450. Obtenido en: <http://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390>
- MEJIA, E. (2005). "Metodología de la investigación científica". Unidad de post grado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Anchas. Obtenido en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article>
- MOHAMMED, A. (2016). "Study of rubber aggregates in concrete an experimental investigation". International Journal of Latest Research in Engineering Technology. (en línea). Vol. 02, No. 12, pp. 36-35. ISSN:2454-5031. Obtenido en: <http://www.ijlret.com/Papers/Vol-2-issue-12/5-B2016452.pdf>
- MUÑOZ, S. et al. (2021). "Uso del caucho de neumáticos triturados y aplicados al concreto: Una revisión literaria". Revista de Investigación Talentos. (En línea). Vol. 08, No. 01, pp.36-51, ISSN:1390-8197. Obtenido en: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/236/346>
- OTZEN, T. & MANTEROLA, C. (2017). "Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio". International Journal of Morphology. (En línea). Vol. 35, No. 01, pp. 227-232. ISSN: 0717-9502. Obtenido en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- PELÁEZ, et al. (2017). "Aplicaciones de caucho reciclado: Una revisión de la literatura". Cienc. Ing. Neogranad. (En línea), vol. 27, no. 2, pp. 27-50. ISSN: 0124-8170. Obtenido en: <https://doi.org/10.18359/rcin.2143>
- PEREZ, J. & ARRIETA, Y. (2017). "Estudio para caracterizar una mezcla de concreto con caucho reciclado en un 5% en peso comparado con una

mezcla de concreto tradicional de 3500 psi.”. Tesis de pregrado. Universidad Católica de Colombia, Bogotá. Obtenido en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15486>

QUISPE, Y & MAYHUIRE, H. (2019). “Incorporación de fibras de caucho neumático reciclado influyen en el comportamiento del concreto estructural en la ciudad de Abancay, 2018”. Tesis de pregrado. Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay. Obtenido en: <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/225>

REIDL, L. (2012). “El diseño de investigación en educación: conceptos actuales”. Investigación en Educación Médica, Vol. 01, No. 01, pp. 35-39. ISSN: 2007- 865x.

QUINTEROS, SANDRA & GONZÁLES, LUIS. “Uso de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto” (Artículo científico). Ingeniería y Desarrollo, 2006, universidad del norte, Barranquilla, Colombia. ISSN 0122-3461. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85202010>

RAMOS, NADIA. “Análisis comparativo del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de polipropileno y acero”. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. 2019. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2875>.

ROBAYO, RAFAEL; MATTEY, PEDRO & DELVASTO, SILVIO. “Comportamiento mecánico de un concreto fluido adicionado escombros de demoliciones y reforzado con fibras de acero”. (artículo científico). Revista scielo. 2013:12 (2). ISSN: 0718 – 915x. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-915X2013000200011>

SALAS, JULIÁN, et al. “Empleo de cenizas de pulverización de desechos civiles como adiciones en morteros para la albañilería”. (artículo científico). Revista Ingeniería. 2017: 15 (1).

SILVA, EVERTON y et al. Technical analysis for the reuse of coconut fiber in civil construction. (Artículo Científico). Revista Mendeley. 2015: 11(3). Disponible

en: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/2555>.  
[SSN: 1808-0251](https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/2555).

SEKAR, ANANDH Y KANDASAMY, GUNASEKARAN. En su investigación titulada: Optimization of Fiber in Concrete and Its Mechanical and Bond Properties. (Artículo Científico). Revista Mendeley. 2018: 11 (9). Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/11/9/1726>

TAVERA, MANUEL. “Revisión de las recomendaciones para modelar y analizar estructuras de mampostería confinada ante carga lateral”. (Artículo Científico). Revista de ingeniería, Tijuana, México. 2001.107. Disponible en: URL: [www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/2538](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/2538)

VALDERRAMA, SANTIAGO. Steps to develop scientific research projects. (5ta ed). Lima, Perú: Editorial San Marcos de Aníbal Jesús Paredes Galván. 2015. 469 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-Elaborar-Proyectos-de-Investigación-Científica-Santiago-Valderrama-Mendoza>. ISBN: 980-07-8529-9.

VARGAS, CARLOS; URREGO, WILLIAM; ARBELÁEZ, MAYRA; SÁNCHEZ, CLAUDIA. “Revisión- Comportamiento fisicoquímico de compuestos de caucho natural al adicionar residuos agroindustriales como cargas reforzantes” (artículo científico). Revista Scielo. ISSN: 1794 1237 Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-12372019000200129&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372019000200129&lang=es)

VARGAS, KONY. “Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto - San Martín – 2018”. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo - 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27093>

VARGAS, RICHARD. Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques de concreto con la adición de micro - sílice respecto a uno tradicional para el uso de albañilería portante según parámetros de la

norma e-070 albañilería en la ciudad del Cusco. (Tesis pregrado)  
Universidad Andina del Cusco, 2018. Disponible en:  
<http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/337910>

VIERA, NEISER. “Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como  
agregadoel concreto reciclado de obra”, (Tesis Pregrado) Universidad  
Nacional deSanta, Nuevo Chimbote, Perú, 2014. URL:  
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2084>

# **Anexos**

**Tabla N° 10.** Operacionalización de variable.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	indicadores	Escala de medición
Variable independiente: <b>diseño de concreto f'c = 210 kg/cm2 con adición de residuos de mampostería</b>	En el RNE (2011) define la mampostería como un material compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero, apiladas en cuyo caso son integradas con concreto líquido	se adiciono porcentajes de residuos de mampostería de 1%,1.8% y 2.5% como adición al concreto, en reemplazo de agregado fino cumpliendo las NTP.	Propiedades físicas y mecánicas  Propiedades físicas y mecánicas de residuos de mampostería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Granulometría de los agregados.</li> <li>✓ Contenido de Humedad</li> <li>✓ Peso específico.</li> <li>✓ Peso específico.</li> <li>✓ Contenido natural</li> </ul>	<p>Kg/cm2-%</p> <p>%</p> <p>grs/ cm3</p> <p>grs/ cm3</p> <p>%</p>
Variable dependiente: <b>Resistencia a compresión</b>	el autor Cordero, V. (2020) determina que la resistencia es la capacidad de soportar cargas por unidad de áreas, se entiende en kg/cm2 para poseer superior informe es su capacidad aforismo que puede alcanzar a soporta durante la prueba, hay reglas determinadas que para cada dispositivo en la edificación requieren, puede ser un fc145kg/cm2, fc 175kg/cm2, un fc 210kg/cm2	Se diseño probetas de concreto con adición de residuos de mampostería con porcentajes del 1%,1.8%, 2.5% en reemplazo de agregado fino, para luego obtener resultados del grupo experimental.	<p>Diseño de concreto</p> <p>Resistencia a compresión al 1%,1.8%, 2.5% de adición de residuos de mampostería</p> <p>Costo –beneficio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al 1% de adición de residuos de mampostería.</li> <li>✓ Al 1.8% de adición de residuos de mampostería.</li> <li>✓ Al 2.5% de adición de residuos de mampostería.</li> <li>✓ Diseño de concreto sin residuos de mampostería.</li> </ul> <p>Ensayos de resistencia a compresión.</p> <p>Costo unitario del concreto convencional y con adición de residuos de mampostería.</p>	<p>kg</p> <p>Kg</p> <p>Kg</p> <p>Kg</p> <p>Kg/cm2</p> <p>Monetario.</p>

**Tabla N° 01.** Matriz de consistencia.

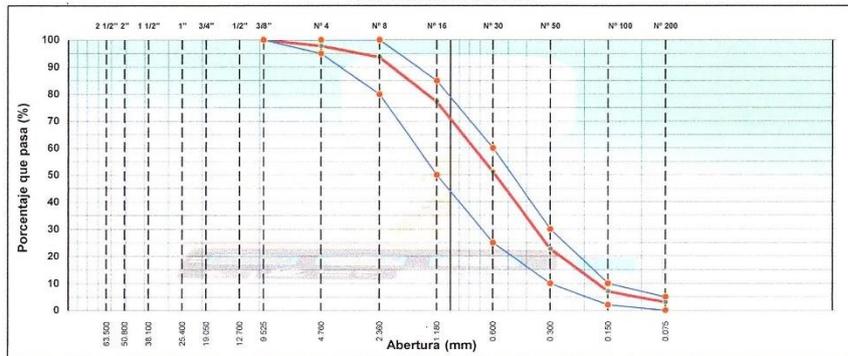
Título: “Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto - 2022”						
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores.	Metodología
<p><b>Problema general:</b> ¿Es posible diseñar probetas de concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> con adición de residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2022?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> ¿Qué propiedades, físicas y químicas contienen los residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión del concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>, Tarapoto – 2022? ¿Cuál será las propiedades mecánica de los residuos de mampostería que componen la probeta de del concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>, Tarapoto – 2022?. ¿Cuál será la resistencia a compresión de las</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Diseñar probetas de concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> con adición de residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2022</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Establecer las propiedades, físicas y químicas que contienen los residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión del concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>, Tarapoto – 2022, Establecer las propiedades mecánicas de los residuos de mampostería que componen la probeta de concreto, Tarapoto – 2022. Establecer la resistencia a</p>	<p><b>Hipótesis general.</b> El diseño de probetas de concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> con adición de residuos de mampostería optimizara la resistencia a la compresión, Tarapoto– 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> Las propiedades, físicas y químicas contienen los residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión del concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>, Tarapoto – 2022. Determinaremos las propiedades mecánicas de los residuos de mampostería que componen la probeta de concreto, Tarapoto – 2022. Determinaremos la resistencia a compresión de las probetas de concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> con</p>	<p><b>Variable independiente</b> Concreto <math>f'c=210 \text{ kg/cm}^2</math> con adición de residuos de mampostería</p> <p><b>Variable dependiente</b> Resistencia a compresión</p>	<p>Propiedades físicas y mecánicas de los agregados</p> <p>Propiedades físicas y mecánicas de los residuos de mampostería</p> <p>Diseño de concreto</p>	<p>Granulometría de los agregados. Contenido de Humedad Peso específico.</p> <p>Proporción de residuos de mampostería al 1%,1.8% y 2.5%, respectivamente</p> <p>Al 1.0% de adición de residuos de mampostería Al 1.8% de adición de residuos de mampostería Al 2.5% de adición de residuos de mampostería Diseño de concreto sin residuos de mampostería</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es aplicada, se busca obtener nuevos conocimientos que permitan solucionar problemas prácticos.</li> </ul> <p><b>Enfoque de investigación.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Será cuantitativo ya que se recolectará datos de las muestras que se someterán a rupturas en diferentes periodos y la comprobación de las hipótesis planteadas en la investigación</li> </ul> <p><b>Diseño de investigación.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es experimental tiene una característica principal de cuantificar a las variables entre ellas; es decir ver la influencia de una sobre la otra.</li> </ul> <p><b>Población</b> Es un conjunto finito definido de personas u objetos que tienen características comunes con la finalidad de obtener información del hecho o fenómeno a investigar. En la presente investigación la población está determinado por 36 probetas con adición de residuos de mampostería</p> <p><b>Muestreo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En la presente investigación se empleó un muestreo no</li> </ul>

<p>probetas de concreto <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> con adición de residuos de mampostería al 1%, 1.8% y 2.5%, en remplazo de agregado fino, Tarapoto - 2022?;</p> <p>¿Cuál será el porcentaje óptimo de residuos de mampostería a colocarse en el diseño de probetas de del concreto <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>, Tarapoto - 2022?</p> <p>¿Cuál será el costo de una probeta de concreto simple <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> en comparación con una probeta de concreto <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> elaborado con adición de residuos de mampostería, Tarapoto - 2022?</p>	<p>compresión de las probetas de del concreto <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> con adición de residuos de mampostería al 1%, 1.8% y 2.5%, en reemplazo de agregado fino, Tarapoto – 2022.</p> <p>Establecer el porcentaje óptimo de residuos de mampostería a colocarse en el diseño de probetas de del concreto <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>, Tarapoto – 2022.</p> <p>Determinarel costo de una probeta de concreto simple <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> en comparación con una probeta de concreto <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> elaborado con adición de residuos de mampostería, Tarapoto - 2022.</p>	<p>adición de residuos de mampostería al 1%, 1.8% y 2.5%, en remplazo de agregado fino, Tarapoto - 2022.</p> <p>Determinaremos el porcentaje óptimo de residuos de mampostería a colocarse en el diseño de probetas de concreto <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>, Tarapoto –2022.</p> <p>Determinaremos el costo de una probeta de concreto simple <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> en comparación con una probeta de concreto <math>f_c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> elaborado con adición de residuos de mampostería, Tarapoto – 2022.</p>		<p>Resistencia a compresión al 1%, 1.8% y 2.5%, de adición de residuo de mampostería y sin adición</p> <p>Costo – beneficio</p>	<p>Ensayos de resistencia a compresión.</p> <p>Costo unitario del concreto convencional y con adición de residuos de mampostería.</p>	<p>probabilístico intencional porque la población está determinada e igual a la población; en este caso son 36 probetas de concreto</p> <p><b>Muestra.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La muestra es un subgrupo de la población que tienen características comunes para representar a población y que esta es elegida para ser tratada o investigada sobre un determinado problema o fenómeno que el investigador desea obtener información. La presente investigación tiene como muestras a 36 probetas, de las cuales 9 son sin adición de residuos de mampostería y las demás se les adiciona residuos de mampostería en porcentajes determinados por los investigadores.</li> </ul>
--	---	--	--	---	---	---

# Anexo1: Curva granulométrica del agregado fino

<p><b>CONSULTORES T&amp;F AMAZONICOS S.A.C.</b> Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto</p> <p>RUC: 20493813852 Cel: 942932814 - 957909503</p>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88							
OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERÍA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".		HECHO POR : E.M.R.C J.R.G					
MATERIAL : Arena Natural		FECHA : 24/09/2022					
CANTERA : RIO CUMBAZA							
PROVEEDOR : CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.							
UBICACION : TARAPOTO							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.100,9 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1068,2 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.076,4 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						INDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200
3/8"	9.525				100,0	100	
# 4	4.760	24,5	2,2	2,2	97,8	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2,50 %
# 8	2.380	46,2	4,2	6,4	93,6	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 80,0 %
# 16	1.180	180,6	16,4	22,8	77,2	50 - 85	PESO ESPECÍFICO: 2,615
# 30	0.600	285,6	25,9	48,8	51,2	25 - 60	P.S.H = 447,40
# 50	0.300	313,9	28,5	77,3	22,7	10 - 30	P.S.S = 425,10
# 100	0.150	172,1	15,6	92,9	7,1	2 - 10	AGUA = 22,30
# 200	0.075	45,3	4,1	97,0	3,0	0 - 5	PESO TARRO = 425,10
< # 200	FONDO	32,7	3,0	100,0	0,0		SUELO SECO = 425,10
FINO		1.076,4					% HUMEDAD = 5,25
TOTAL		1.100,9					
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



**Ruiz Parades Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

Anexo 2: Equivalente de arena del agregado fino



**EQUIVALENTE DE ARENA**  
MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA		
PROVEEDOR	: CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.		
UBICACIÓN	: TARAPOTO		

MUESTRA	RIO CUMBAZA	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		11:30	11:32	11:34	
Hora de salida de saturación (más 10' )		11:40	11:42	11:44	
Hora de entrada a decantación		11:42	11:44	11:46	
Hora de salida de decantación (más 20' )		12:02	12:04	12:06	
Altura máxima de material fino	cm	115.00	120.00	125.00	
Altura máxima de la arena	cm	90.00	98.00	98.00	
Equivalente de arena	%	79.0	82.0	79.0	
Equivalente de arena promedio	%	80.0			
Resultado equivalente de arena	%	80			

Observaciones: EL ENSAYO SE REALIZÓ POR VOLUMEN Y LA LECTURA POR MILIMETRO

  
**Ruiz Parades Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

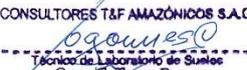
**CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.**  
  
**Técnicos de Laboratorio de Suelos**  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

### Anexo 3: Gravedad específica y absorción del agregado fino

 <b>CONSULTORES T &amp; F AMAZONICOS S.A.C.</b> Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto <small>RUC: 204928138002 Cel: 942532814 - 937909503</small>					
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS</b> (NORMA AASHTO T-84, T-85)					
<b>LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>					
<b>OBRA</b> : "DISEÑO DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE RESIDUOS DE MAMPOSTERÍA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".		<b>HECHO POR</b> : E.M.R.C J.R.G			
<b>MATERIAL</b> : Arena Natural		<b>FECHA</b> : 24/09/2022			
<b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA <b>PROVEEDOR</b> : CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. <b>UBICACIÓN</b> : TARAPOTO					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
<b>AGREGADO FINO</b>					
A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	696.5	696.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	996.5	996.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	881.7	881.9		
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	114.8	114.6		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	297.8	297.1		
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	112.6	111.7		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.594	2.592		2.593
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.613	2.618		2.616
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.645	2.660		2.652
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.739	0.976		0.86%
<b>OBSERVACIONES:</b>    					

**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
  
**Técnico de Laboratorio de Suelos**  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

## Anexo 4: Peso unitario del agregado fino



### PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE RESIDUOS DE MAMPOSTERÍA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA		
PROVEEDOR	: CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.		
UBICACIÓN	: TARAPOTO		

### AGREGADO FINO

#### PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10165	10170	10185	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3281	3286	3301	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1576	1578	1585	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1580</b>			

#### PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10405	10415	10410	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3521	3531	3526	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1691	1696	1694	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1694</b>			

OBS.:

*Ruiz Paredes Walter Cesar*  
  
**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
  
**Técnico de Laboratorio de Suelos**  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

## ANEXO 5: Contenido de sales salubres en agregados finos

 <p><b>CONSULTORES T&amp;F AMAZONICOS S.A.C.</b> Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto</p> <p>RUC. 20459812952 C#: 94252814 - 95790503</p>																																										
<p><b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS</b> MTC 219 - 2000</p>																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;"> <b>OBRA</b> : "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".  <b>MATERIAL</b> : Arena Natural  <b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA  <b>PROVEEDOR</b> : CONCRETERA &amp; SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.  <b>UBICACIÓN</b> : TARAPOTO             </td> <td style="width: 30%;"> <b>HECHO POR</b> : E.M.R.C : J.R.G   <b>FECHA</b> : 24/09/2022             </td> </tr> </table>	<b>OBRA</b> : "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022". <b>MATERIAL</b> : Arena Natural <b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA <b>PROVEEDOR</b> : CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. <b>UBICACIÓN</b> : TARAPOTO	<b>HECHO POR</b> : E.M.R.C : J.R.G  <b>FECHA</b> : 24/09/2022																																								
<b>OBRA</b> : "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022". <b>MATERIAL</b> : Arena Natural <b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA <b>PROVEEDOR</b> : CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. <b>UBICACIÓN</b> : TARAPOTO	<b>HECHO POR</b> : E.M.R.C : J.R.G  <b>FECHA</b> : 24/09/2022																																									
<p><b>AGREGADO FINO</b></p>																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">MUESTRA :</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">IDENTIFICACION</th> <th style="text-align: center;">Promedio</th> </tr> <tr> <th>ENSAYO N°</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) Peso muestra (gr)</td> <td style="text-align: center;">570.00</td> <td style="text-align: center;">590.00</td> <td style="text-align: center;">580.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(2) Volumen aforo (ml)</td> <td style="text-align: center;">500.00</td> <td style="text-align: center;">500.00</td> <td style="text-align: center;">500.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(3) Volumen alicuota (ml)</td> <td style="text-align: center;">50.00</td> <td style="text-align: center;">50.00</td> <td style="text-align: center;">50.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4) Peso masa cristalizada (gr)</td> <td style="text-align: center;">0.03</td> <td style="text-align: center;">0.03</td> <td style="text-align: center;">0.02</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(5) Porcentaje de sales (%) <math>(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))</math></td> <td style="text-align: center;">0.05</td> <td style="text-align: center;">0.05</td> <td style="text-align: center;">0.03</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.046%</td> </tr> </tbody> </table>	MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio	ENSAYO N°	1	2	3	4		(1) Peso muestra (gr)	570.00	590.00	580.00			(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00			(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00			(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.02			(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.05	0.05	0.03		0.046%
MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio																																					
ENSAYO N°	1	2	3	4																																						
(1) Peso muestra (gr)	570.00	590.00	580.00																																							
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00																																							
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00																																							
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.02																																							
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.05	0.05	0.03		0.046%																																					
<p>Observaciones :</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																										


  
 Ruiz Paredes Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

# ANEXO 6: Curva granulométrica del agregado grueso



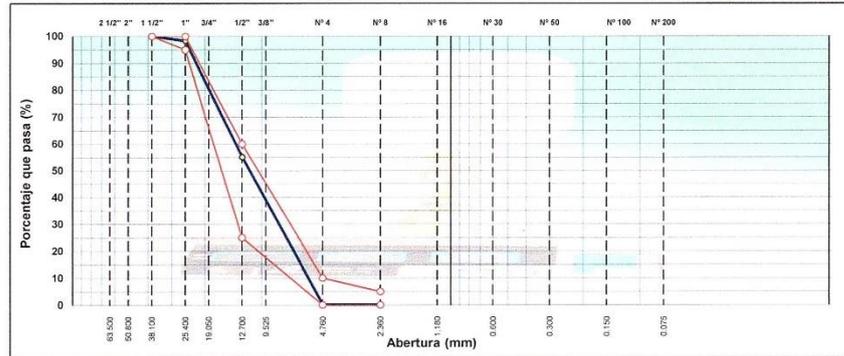
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO HUALLAGA		
PROVEEDOR	: CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.		
UBICACION	: TARAPOTO		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% O' PASA	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	4.997.5 gr	
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA	=	6.86 %	
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:			
1 1/2"	38.100				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca)	=	2.664 gr/cm <sup>3</sup>	
1"	25.400	83.1	1.7	1.7	98.3	95 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2.678 gr/cm <sup>3</sup>	
3/4"	19.050	68.2	11.7	13.3	86.7		P.E. Aparente (Base Seca)	=	2.701 gr/cm <sup>3</sup>	
1/2"	12.700	1,579.3	31.6	44.9	55.1	25 - 60	Absorción	=	0.52 %	
3/8"	9.525	1,390.1	27.8	72.7	27.3		PESO UNIT. SUELTO	=	1469 kg/m <sup>3</sup>	
#4	4.760	1,352.6	27.1	99.8	0.2	0 - 10	PESO UNIT. VARILLADO	=	1550 kg/m <sup>3</sup>	
#6	2.360	0.9	0.0	99.8	0.2	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:			
<#8	FONDO	9.4	0.2	100.0	0.0		1 cara o más	=	%	
							2 caras o más	=	%	
							IND. APLANAMIENTO	=	%	
							IND. ALARGAMIENTO	=	%	
							% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad
								417.8	415.2	0.63%
							OBSERVACIONES:			
TOTAL		4.997.5								

## CURVA GRANULOMÉTRICA



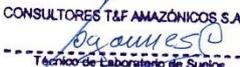
*Walter Cesar Ruiz Paredes*  
**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

ANEXO 7: Peso específico y absorción del agregado grueso.

				
<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS</b> (NORMA AASHTO T-84, T-85)				
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS				
OBRA : DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE RESIDUOS DE MAMPOSTERÍA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2022".		HECHO POR : E.M.R.C J.R.G		
MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%		FECHA : 24/09/2022		
CANTERA : RIO HUALLAGA				
PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C				
UBICACIÓN : TARAPOTO				
DATOS DE LA MUESTRA				
AGREGADO GRUESO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire ) (gr)	971.2	1205.7	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua ) (gr)	610.4	753.1	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm <sup>3</sup> )	360.8	452.6	
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	965.8	1200.0	
E	Volumen de masa = C - ( A - D ) (cm <sup>3</sup> )	355.4	446.9	PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.677	2.651	2.664
	Pe bulk ( Base saturada) = A/C	2.692	2.664	2.678
	Pe aparente ( Base Seca ) = D/E	2.718	2.685	2.701
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	0.559	0.475	0.52%
OBSERVACIONES:    				

  
  
**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

ANEXO 8: Peso unitario del agregado grueso.



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO HUALLAGA		
PROVEEDOR	: CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.		
UBICACION	: TARAPOTO		

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

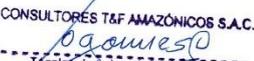
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9920	9945	9950	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3036	3061	3076	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1458	1470	1477	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1469			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10125	10100	10110	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3241	3216	3226	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1557	1545	1549	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1550			

OBS.:

  
**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

ANEXO 9: Ensayo de abrasión del agregado grueso.



**ENSAYO DE ABRASIÓN ( MÁQUINA DE LOS ÁNGELES )**  
MTC E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE RESIDUOS DE MAMPOSTERÍA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2022". MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80% CANTERA : RIO HUALLAGA PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C. UBICACIÓN : TARAPOTO	HECHO POR : E.M.R.C J.R.G FECHA : 24/09/2022
--	--

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla N° 12		3905.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		1095.0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		21.9%		

OBSERVACIONES :

---



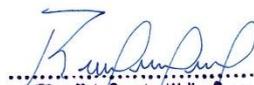
---



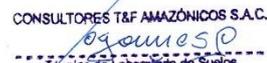
---



---

**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

ANEXO 10: Contenido de sales solubles en agregados gruesos.



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813932  
Celi: 942932814 - 957909003

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS**  
MTC 219 - 2000

OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR : E.M.R.C J.R.G
MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA : 24/09/2022
CANTERA : RIO HUALLAGA PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C. UBICACIÓN : TARAPOTO	

**AGREGADO GRUESO**

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2	3	4	
ENSAYO N°					
(1) Peso muestra (gr)	990.00	980.00	975.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alícuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.04		
(5) Porcentaje de sales (%) (100/((3)x(1)/(4)x(2)))	0.03	0.03	0.04		0.034%

Observaciones :

---



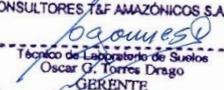
---



---

**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

# ANEXO 11: Diseño de mezcla convencional al 0.0%



## Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I

Fecha: 24/09/2022

Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :

Aditivo : Dosis \_\_\_\_\_ P. Especific. \_\_\_\_\_ kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de finesa	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
	m <sup>3</sup>
0.685	

Fino	40%	0.274	m <sup>3</sup>	717.151	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60%	0.411	m <sup>3</sup>	1101.222	kg/m <sup>3</sup>

### Pesos de los elementos kg/m<sup>3</sup> de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.6
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo		
Colada kg/m <sup>3</sup>	2402.9	2402.9

### Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m <sup>3</sup>	0.280	0.474	0.750	131.3	
En pie <sup>3</sup>	9.900	16.73	26.50	131.3	

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

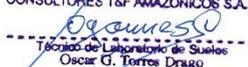
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.780	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

  
**Ruiz Paradas Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

# ANEXO 12: Diseño de mezcla con residuos de mampostería al 1%



## Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico f<sub>c</sub> = 210 kg/cm<sup>2</sup>

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO F<sub>C</sub>=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

Elementos  
Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 24/09/2022  
Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :  
Aditivo 1 :  
Dosis 1.0% P. Especif. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Maximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño		
Agua	R a/c (*)	Cemento
164.0	0.39	420.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m <sup>3</sup>

Fino	40%	0.274	m <sup>3</sup>	717.151	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60%	0.411	m <sup>3</sup>	1101.222	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	744.4
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	4.21	4.21
Colada kg/m <sup>3</sup>	2407.1	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m <sup>3</sup>	0.280	0.471	0.750	131.3	2.30
En pie <sup>3</sup>	9.900	16.64	26.50	131.3	2.30

### 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	1.770	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	232.1	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE

# ANEXO 13: Diseño de mezcla con residuos de mampostería al 1.8%



## Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

Elementos  
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 24/09/2022  
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :  
 Aditivo 2 : Dosis 1.8% P. Especif. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado		Cemento
	Fino	Grueso	
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m <sup>3</sup>

Fino	40%	0.274	m <sup>3</sup>	717.151	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60%	0.411	m <sup>3</sup>	1101.222	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Ag. fino	717.2	741.1
Ag. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	7.57	7.57
Colada kg/m <sup>3</sup>	2410.5	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m <sup>3</sup>	0.280	0.469	0.750	131.3	4.14
En pie <sup>3</sup>	9.900	16.56	26.50	131.3	4.14

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

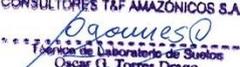
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.762	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	417.8	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

  
 Ruiz Paradas Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

# ANEXO 14: Diseño de mezcla con residuos de mampostería al 2.5%



## Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO F<sub>C</sub>=210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

Elementos  
Cemento : Pacasmayo Tipo I  
Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Fecha: 24/09/2022

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :  
Aditivo 3 :  
Dosis 2.5% P. Especific. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2616	2675	3100
Peso Unitario Suelto	1590	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de finieza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m <sup>3</sup>

Fino 40% 0.274 m<sup>3</sup> 717.151 kg/m<sup>3</sup>

Grueso 60% 0.411 m<sup>3</sup> 1101.222 kg/m<sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Ag. fino	717.2	738.1
Ag. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	10.51	10.51
Colada kg/m <sup>3</sup>	2413.4	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m <sup>3</sup>	0.280	0.467	0.750	131.3	5.74
En pie <sup>3</sup>	9.900	16.50	26.50	131.3	5.74

### 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	1.755	2.622	0.312			
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
1	1.7	2.7	13.3	580.3		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

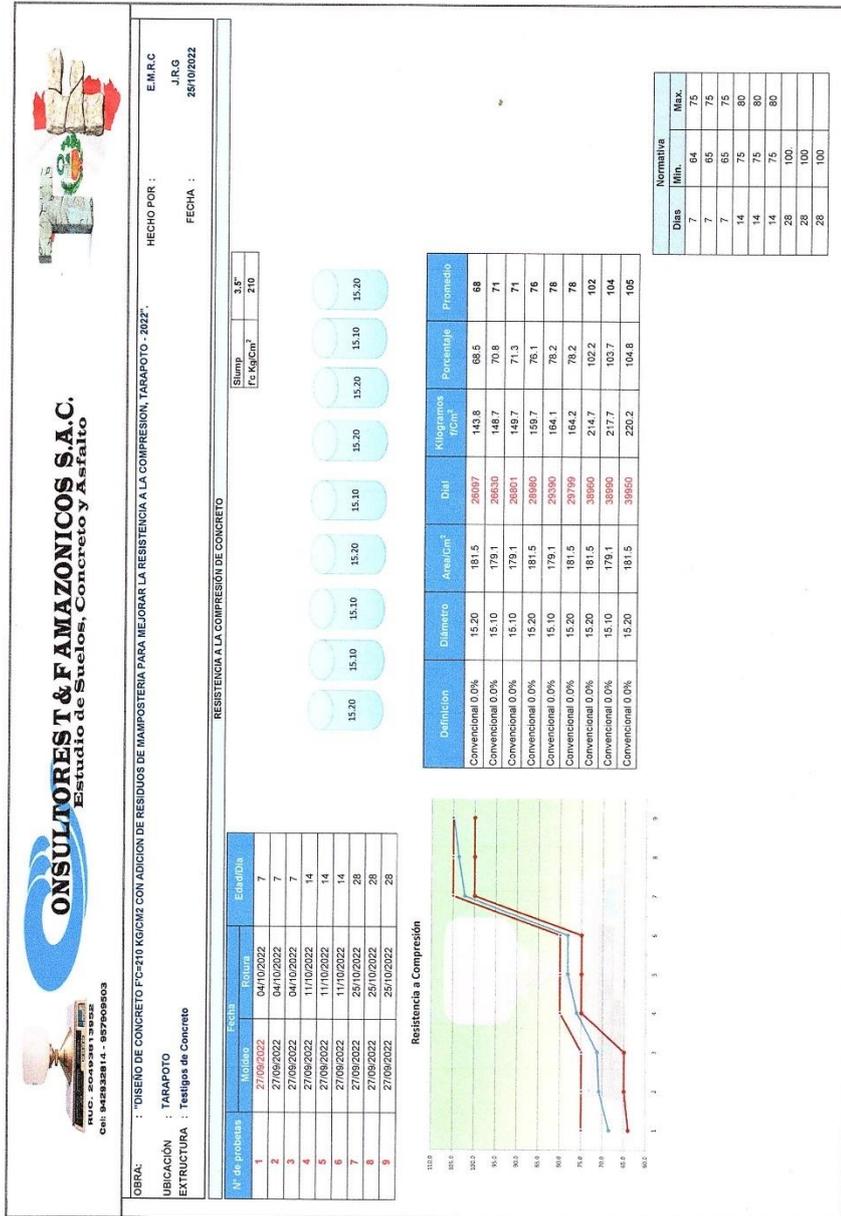
Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

*Ruiz Paredes Walter Cesar*  
  
**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

# ANEXO 15: Resistencia a la compresión convencional 0.0%



OBSERVACION:

OBRA: "DISEÑO DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

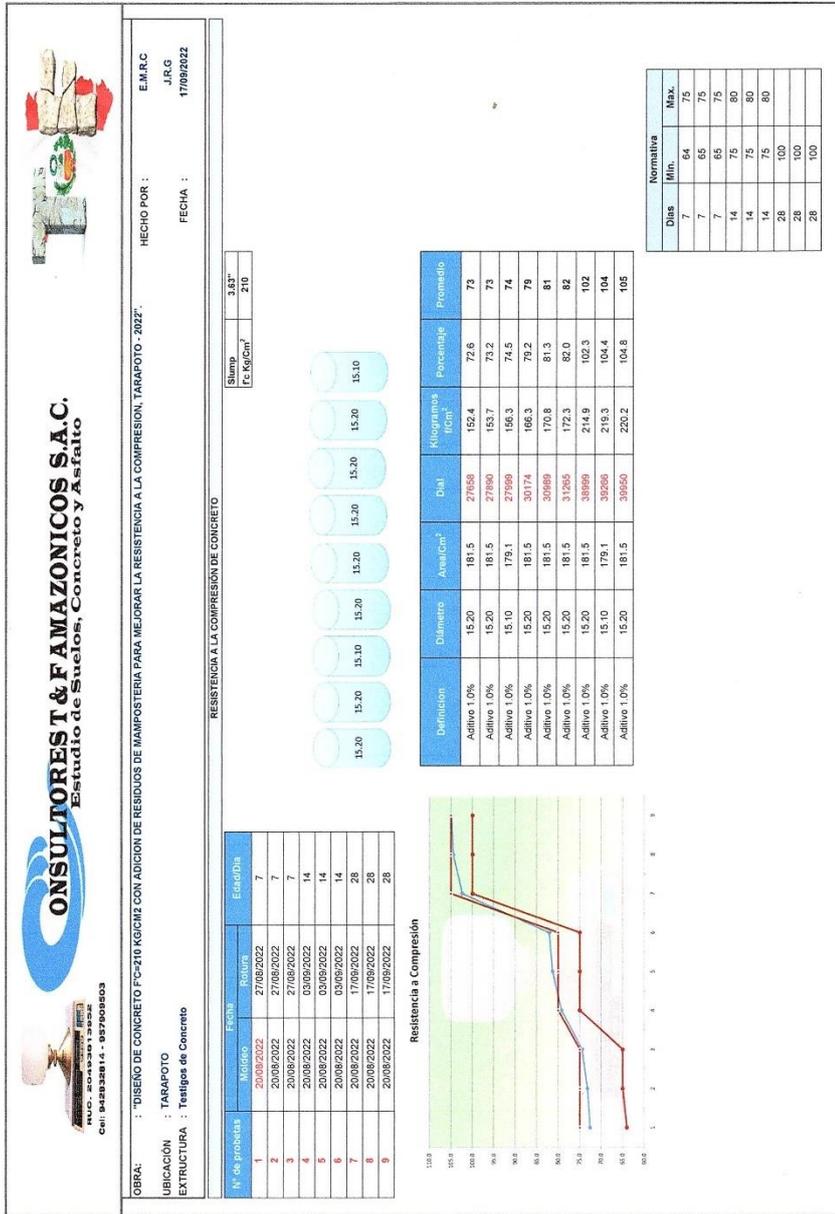
UBICACIÓN : TARAPOTO

ESTRUCTURA : Resilgas de Concreto

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Prado  
GERENTE

ANEXO 16: Resistencia a la compresión con residuos de mampostería al 1%



OBSERVACION:

Ing. Wilfredo RIVERA

RIVERA Paredes Walter Casar

INGENIERO CIVIL

CIP. N° 196870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

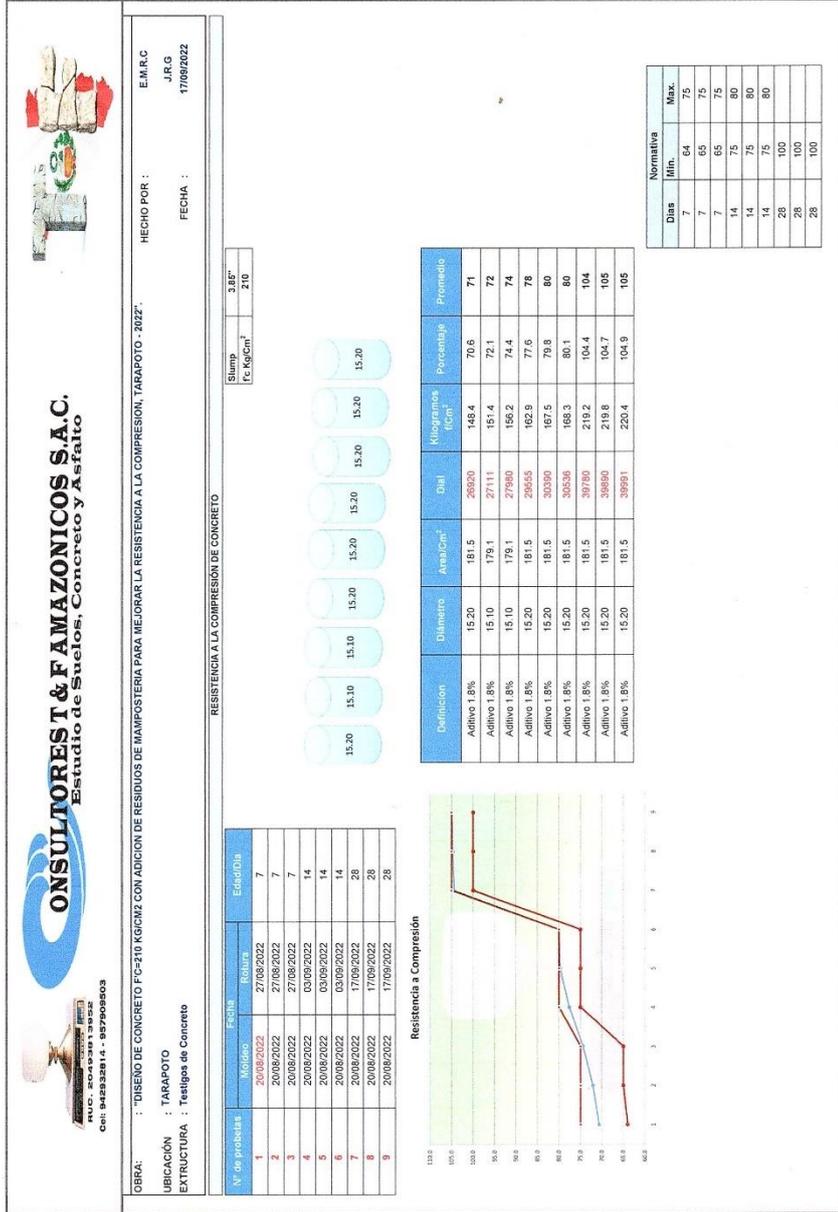
Ing. Wilfredo RIVERA

Gerente de Laboratorio de Suelos

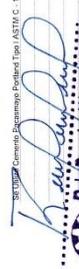
Oscar G. Torres Drago

GERENTE

ANEXO 17: Resistencia a la compresión con residuos de mampostería al 1.8%



CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP. Nº 198870

Oscar G. Torres Drago  
**GERENTE**

# ANEXO 18: Resistencia a la compresión con residuos de mampostería al 2.5%



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

HECHO POR : E.M.R.C  
J.R.G  
17/09/2022

OBBA: " DISEÑO DE CONCRETO F'c=10 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

UBICACIÓN : TARAPOTO

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto

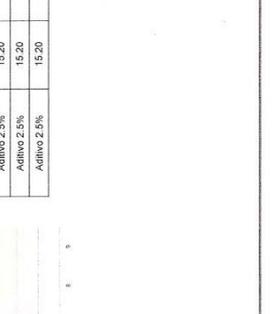
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° de probetas	Medida	Fecha	Resista	Eductor
1	20/08/2022	27/08/2022		7
2	20/08/2022	27/08/2022		7
3	20/08/2022	27/08/2022		7
4	20/08/2022	03/09/2022		14
5	20/08/2022	03/09/2022		14
6	20/08/2022	03/09/2022		14
7	20/08/2022	17/09/2022		28
8	20/08/2022	17/09/2022		28
9	20/08/2022	17/09/2022		28

Definición	Diámetro	Área (cm²)	Dia	Kilogramos (Kg)	Prestabiliz	Promedio
Aditivo 2.5%	15.10	179.1	27780	155.1	73.9	74
Aditivo 2.5%	15.10	179.1	27990	155.3	74.4	74
Aditivo 2.5%	15.10	179.1	28133	157.1	74.8	75
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	29911	164.8	78.5	78
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	30522	168.2	80.1	80
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	30910	170.3	81.1	81
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	30810	213.3	103.9	104
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	30844	220.1	104.8	105
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	40001	220.4	105.0	105



Resistencia a Compresión



Normativa	
Días	Min. Max.
7	64 75
7	65 75
14	75 80
14	75 80
28	100 100
28	100 100

OBSERVACION:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE

## Ensayos de granometría



Evaluación del agregado grueso, grava de  $\frac{1}{2}$  y grava de  $\frac{3}{4}$  en el respectivo tamizaje de las mallas



Evaluación y tamizaje de la grava teniendo en cuenta el peso de los agregados y los porcentajes que se retiene y los porcentajes que pasa por cada malla



Lavado del agregado para posteriormente pasar por un proceso de eliminación de impurezas



Cuarteo del agregado para trabajar de forma transeccional o forma de x para sacar el porcentaje de cada material seleccionado



Secado del material grueso para posteriormente pasar a la selección de encaje de la curva granulométrica con los parámetros



Peso específico del agregado fino para obtener el encaje de la curva granulométrica y ver el porcentaje que pasa y retiene



Proceso de calentamiento del material con la utilización una cocina para posteriormente ver el contenido de humedad



Ensayo de contenido de humedad del agregado fino para encajar en los parámetros de la norma



Ensayo de peso específico suelto de la grava de  $\frac{1}{2}$  y de la grava de  $\frac{3}{4}$  para el encaje de la curva granulométrica



Ensayo de peso específico varillado de los agregados gruesos especificando de la grava con su respectivo procedimiento.



Ensayo de equivalente de arena para ver el porcentaje de fino y el grado de asentamiento del material



Evaluación de los 3 filtros del ensayo comparando con los parámetros de la norma



Recopilación del aditivo, residuo de mampostería para ver su efecto en el concreto mediante su resistencia a la compresión



Pesado del material, arena fina, piedra  $\frac{3}{4}$ , piedra grava de  $\frac{1}{2}$ , cemento y agua para proceder a hacer 4 diseños de mezclas



Dosificación del diseño de mezcla convencional sin adición de residuos de mampostería, diseño para 9 probetas



Diseño de mezcla con incorporación de residuos de mampostería, al 1%, 1.8% y 2.5% para mejorar su resistencia a la compresión.



Se trabajo un slum de 2 a 4 para ver la trabajabilidad del concreto en el molde de las probetas



Llenado de la mezcla en los moldes de las probetas con sus respectivo chuseado de 25 golpes por 3 capas



Realización de cada diseño de mezcla con el ensayo de slum para ver el grado de trabajabilidad con la incorporación de los residuos de mampostería



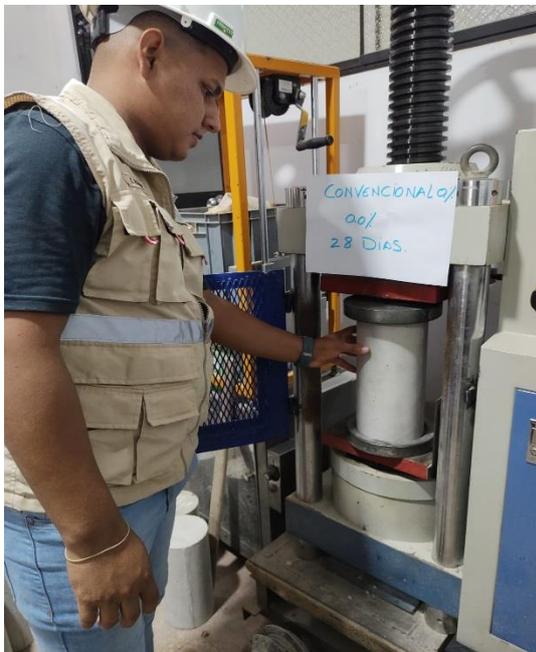
Calculo del diseño de mezcla para 9 unidades por cada diseño



Mediadas del radio de las probetas y apunte de cada unidad para ver su comportamiento en la resistencia a la compresión.



Ensayo de la resistencia a la compresión de las probetas convencionales a los 28 días de curado



Ensayo de la resistencia a la compresión con los porcentajes establecidos con adición de residuos de mampostería a los 28 días de curado



Efecto de la incorporación de los residuos de mampostería en la probeta de concreto



Se aprecia las fisuras internas y externas de las 36 probetas de concreto después de haber realizado el ensayo de la resistencia a la compresión a los 28 días calendario.



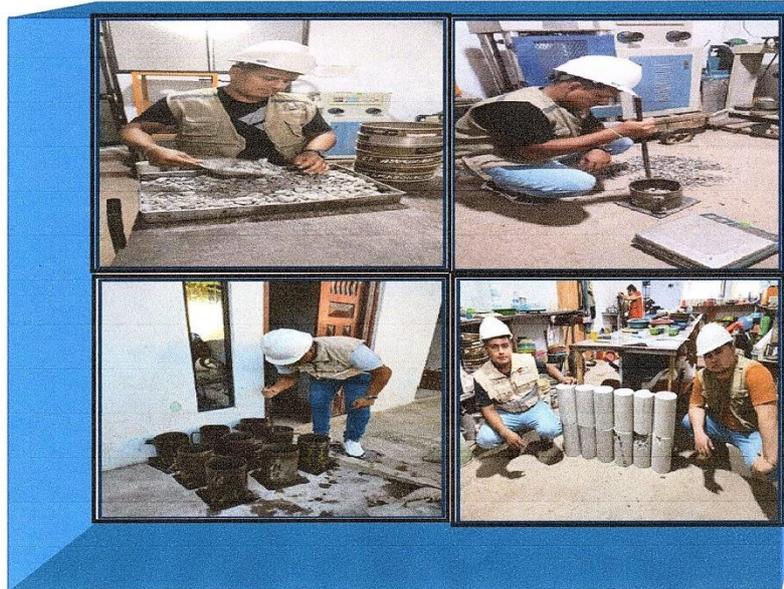
Se muestra a los tesisistas con la culminación de su proyecto de investigación haciendo el último ensayo de la resistencia a la compresión.

## INFORME DEL LABORATORIO



"DISEÑO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

**INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO**



**SOLICITADO:** Erick Martin, Ramírez Chujandama  
Jack, Ruiz Gonzales

**REALIZADO:** "CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C."

**F'C = 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**Tarapoto**  
**2022**





RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



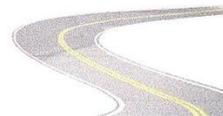
## INDICE

1. INTRODUCCION.
2. RESISTENCIA.
3. TIPO DE USO
4. CANTERAS
5. MATERIALES
  - 5.1 Cemento
  - 5.2 Agregados
    - 5.2.1 Agregado fino
    - 5.2.2 Agregado grueso
  - 5.3 Agua
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS
  - 6.1- Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA
  - 6.2 - Agregado grueso – CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C. – RIO HUALLAGA
7. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.
8. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
  - 8.1.- Concreto Clase F'C = 210 Kg/Cm<sup>2</sup>
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
10. ANEXOS
  - Se adjunta el certificado de calibración de equipo

  
  
Ruiz Parades Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Fórmula de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

### 1. INTRODUCCION.

Este informe tiene por objetivo presentar el estudio y los resultados de los diseños de mezclas de concreto para la resistencia de diseño:  $F'c = 210$

$F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> (PROBETAS CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA CONVENCIONAL 0.0%)

$F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> (PROBETAS CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA CON ADITIVO 1.0 %)

$F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> (PROBETAS CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA CON ADITIVO 1.8 %)

$F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> (PROBETAS CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA CON ADITIVO 2.5 %)

### 2.- RESISTENCIA:

Clase  $F'C = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3. - TIPO DE USO

Probetas

### 4.- CANTERAS

Los agregados a usarse provienen de las siguientes Canteras:

#### 4.1 Cantera:

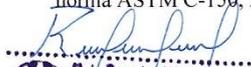
- Arena Natural. (Rio Cumbaza)  
Tamaño máximo nominal 3/8"  
Tamaño mínimo nominal 4"
- Grava chancada. (Rio Huallaga)  
Tamaño máximo nominal 1 1/2"  
Tamaño mínimo nominal 1"

### 5.- MATERIALES

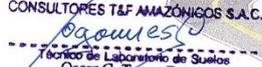
#### 5.1 Cemento

El cemento a emplearse será tipo I o Cemento Pórtland Normal, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85, Cementos Pacasmayo

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

  
Ruiz Parados Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE



## 5.2 Agregados

### 5.2.1. Agregado fino – Rio Cumbaza

Se considera como tal a la fracción que pasa la malla N° 4 (4.75 mm), proveniente de arena naturales. Es obtenida por las dragas de los ríos. La arena a utilizar en el presente diseño será Arena Natural procedente de la CANTERA RIO CUMBAZA - CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.

### 5.2.2 Agregado grueso – Rio Huallaga

Se considera como tal al material granular con diámetro inferior a la malla 3/4" (19.050 mm) y que queda retenido en el tamiz N° 4 (4.75 mm), las gravas a utilizar en el presente diseño serán Grava Chancada, limpias y de gran durabilidad procedente de la Cantera RIO HUALLAGA - CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C las piedras deben ser limpias y de gran durabilidad en el caso del concreto la grava debe ser de reducida capacidad de absorción también libre de partículas adherentes y no presentar sustancias nocivas.

## 5.3 Agua

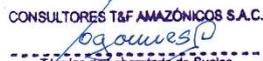
El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica. Conforme Sección 610.03 (d) (conforme al ensayo

## 6.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

### 6.1- Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
(9.5) mm (3/8")	100
4.75 mm (N° 4)	95 - 100
2.36 mm (N° 8)	80 - 100
1.18 mm (N° 16)	50 - 85
0.60 mm (N° 30)	25 - 60
0.30 mm (N° 50)	10 - 30
0.15 mm (N° 100)	2 - 10
0.7 um (N° 200)	0 - 5

  
  
Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE





# CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Ensayo	Norma	Requerimientos
Equivalente de arena	MTC E 114	$f_c \leq - 140 - 175$ 65%
Equivalente de arena	MTC E 114	$f_c \geq 210$ 75%
Sales solubles totales	MTC 219	0.5

## 6.2 - Agregado grueso - CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C - RIO HUALLAGA

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso						
	AG - 1	AG - 2	AG - 3	AG - 4	AG - 5	AG - 6	AG - 7
63.50 mm (2 1/2")	---	---	---	---	100	---	100
50.80 mm (2")	---	---	---	100	95 - 100	100	90 - 100
38.10 mm (1 1/2")	---	---	100	95 - 100	---	90 - 10	35 - 70
25.40 mm (1")	---	100	95 - 100	---	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19.05 mm (3/4")	100	95 - 100	---	35 - 70	---	0 - 15	---
12.70 mm (1/2")	95 - 100	---	25 - 60	---	10 - 30	---	0 - 5
9.52 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	---	10 - 30	---	0 - 5	---
4.76 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	---	---
2.36 mm (N° 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	---	---	---	---

Ensayo	Norma	Requerimientos	
Sales solubles totales	MTC E 215	0.55	Máx
Abrasión	MTC E 207	40 %	Máx

  
 Ruiz Paredes Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

RUC. 20493813952  
 Cel: 942932814 - 957909503  
 Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952  
 Cel: 942932814 - 957909503

# CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



## 7.0 RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

### 7.1-Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA

Ensayo	Requerimientos	Resultados	Verificación
Equivalente de arena	$f_c \geq - 210$ 75%	80.0	CUMPLE
Sales solubles totales (Fino)	0.5 Max	0.046	CUMPLE

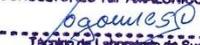
Ensayo	Resultados
Gravedad específica y absorción de los agregados	0.86
Peso unitario suelto	1508
Peso unitario varillado	1694

### 7.2- Agregado grueso – CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C – RIO HUALLAGA

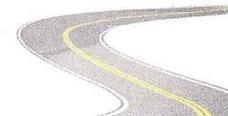
Ensayo	Requerimientos		Resultados	Verificación
Sales solubles totales	0.55	Máx	0.034	CUMPLE
Abrasión	40 %	Máx	21.9	CUMPLE

Ensayo	Resultados
Gravedad específica y absorción de los agregados	0.52
Peso unitario suelto	1469
Peso unitario varillado	1550

  
 Ruiz Parades Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198670

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

RUC. 20493813952  
 Cel: 942932814 - 957909503  
 Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOP





**8.0 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

**8.1 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm<sup>2</sup>**

Convencional 0.0%

(Para un m<sup>3</sup>)

Tipo de Concreto		Por m <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m <sup>3</sup>	748.6
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m <sup>3</sup>	1102.4
Agua	l	131.3

**PARA UNA BOLSA DE CEMENTO**

Tipo de Concreto		Por p <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	p <sup>3</sup>	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p <sup>3</sup>	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p <sup>3</sup>	2.7
Agua	ml	13.3

  
Ruiz Parades Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Taller de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE





# CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



## 8.1.1 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm<sup>2</sup>

Con adición de residuos de mampostería 1.0%

(Para un m<sup>3</sup>)

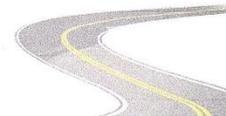
Tipo de Concreto		Por m <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m <sup>3</sup>	744.4
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m <sup>3</sup>	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo de residuos de mampostería 1.0%	gr	4.21

### PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p <sup>3</sup>	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p <sup>3</sup>	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p <sup>3</sup>	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo de residuos de mampostería 1.0%	gr	232.1

*Ruiz Paredes*  
Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE





RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503

# CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



## 8.1.2 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm<sup>2</sup>

Con adición de residuos de mampostería 1.8%

(Para un m<sup>3</sup>)

Tipo de Concreto		Por m <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m <sup>3</sup>	741.1
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m <sup>3</sup>	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo de residuos de mampostería 1.8%	gr	7.57

### PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p <sup>3</sup>	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p <sup>3</sup>	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p <sup>3</sup>	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo de residuos de mampostería 1.8%	gr	417.8

  
  
Ruz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
-----  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





8.1.3 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm<sup>2</sup>

Con adición de residuos de mampostería 2.5%

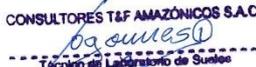
(Para un m<sup>3</sup>)

Tipo de Concreto		Por m <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m <sup>3</sup>	738.1
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m <sup>3</sup>	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo de residuos de mampostería 2.5%	gr	10.51

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p <sup>3</sup>	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p <sup>3</sup>	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p <sup>3</sup>	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo de residuos de mampostería 2.5%	gr	580.3

  
Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Técnico en Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Dringo  
GERENTE





RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503



## 9.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1 El material de Grava Chancada debe tener como máximo 1/2" y que retenga La N° 4" ...
- 2 La preparación de concreto se realizará con mezcladora tipo trompo.
- 3 La dosificación será en pie cúbico por bolsa de cemento.
- 4 Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el Anexo respectivos, de las cuales se utilizó Arena Natural (Rio Cumbaza) y Grava Chancada de 3/4" y 1/2" (Rio Huallaga), haciendo una combinación del 80% de Grava Chancada de 3/4" y 20% de Grava Chancada de 1/2".
- 5 Las resistencias a la compresión del diseño realizado se han mostrado Satisfactorios a los 7, 14 y 28 días de curado.
- 6 Realizar la prueba de asentamiento antes de realizar el vaciado, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- 7 En la elaboración de testigos de concreto, realizar 3 capas con 25 golpes cada uno con una varilla de fierro liso de diámetro 5/8" \* 65 cm, de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 golpes en los costados de la probeta con un martillo de goma de 0.34 a 0.80.
- 8 Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco y no húmedo y dentro la fecha de uso.
- 9 También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.
- 10 Las conclusiones y recomendaciones son validas para el presente diseño y no se puede garantizar que sean tomadas como referencia para otros similares, por lo que se recomendaría realizar un nuevo estudio o diseño para los diferentes proyectos a ejecutarse.

  
Ruiz Parrota Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





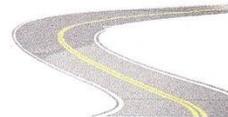
RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503

**CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



# ANEXOS

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





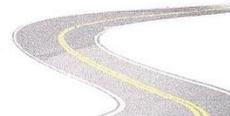
RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503

**CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



# AGREGADO FINO

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





**CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.**  
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



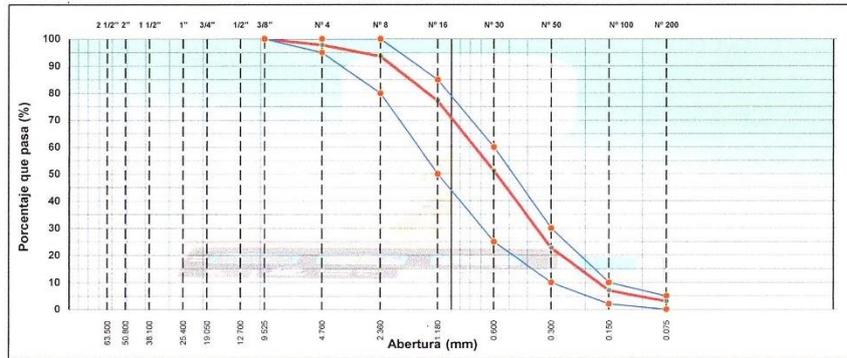
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA :	"DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR :	E.M.R.C J.R.G
MATERIAL :	Arena Natural	FECHA :	24/09/2022
CANTERA :	RIO CUMBAZA		
PROVEEDOR :	CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.		
UBICACION :	TARAPOTO		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.100,9 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1088,2 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.076,4 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						Ensayo Malta #200 P.S.Seco P.S.Lavado % 200
3/8"	9.525				100,0	100	
# 4	4.750	24,5	2,2	2,2	97,8	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2,50 %
# 8	2.350	45,2	4,2	6,4	93,6	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 80,0 %
# 16	1.180	189,6	16,4	22,8	77,2	50 - 85	PESO ESPECÍFICO = 2,616
# 30	0.600	285,6	25,9	48,8	51,2	25 - 60	P.S.H = 447,40
# 50	0.300	313,9	28,5	77,3	22,7	10 - 30	P.S.S = 425,10
# 100	0.150	172,1	15,6	92,9	7,1	2 - 10	AGUA = 22,30
# 200	0.075	45,3	4,1	97,0	3,0	0 - 5	PESO TARRO = 425,10
< # 200	FONDO	32,7	3,0	100,0	0,0		SUELO SECO = 425,10
FINO		1.076,4					% HUMEDAD = 5,25
TOTAL		1.100,9					

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



*Ruiz Paredes*  
**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. Nº 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
*Parques P*  
 Laboratorio de Suelos  
 Cesar G. Torres Drago  
 GERENTE



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813952  
Cel: 942932814 - 957995593

**EQUIVALENTE DE ARENA**  
MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

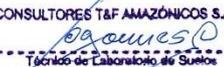
OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA		
PROVEEDOR	: CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.		
UBICACIÓN	: TARAPOTO		

MUESTRA	RIO CUMBAZA	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		11:30	11:32	11:34	
Hora de salida de saturación (más 10' )		11:40	11:42	11:44	
Hora de entrada a decantación		11:42	11:44	11:46	
Hora de salida de decantación (más 20' )		12:02	12:04	12:06	
Altura máxima de material fino	cm	115.00	120.00	125.00	
Altura máxima de la arena	cm	90.00	98.00	98.00	
Equivalente de arena	%	79.0	82.0	79.0	
Equivalente de arena promedio	%	80.0			
Resultado equivalente de arena	%	80			

Observaciones: EL ENSAYO SE REALIZÓ POR VOLUMEN Y LA LECTURA POR MILIMETRO

**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS**

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE RESIDUOS DE MAMPOSTERÍA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA		
PROVEEDOR	: CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.		
UBICACIÓN	: TARAPOTO		

**DATOS DE LA MUESTRA**

**AGREGADO FINO**

A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	696.5	696.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	996.5	996.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	881.7	881.9		
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	114.8	114.6		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	297.8	297.1		
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	112.6	111.7		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.594	2.592		2.593
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.613	2.618		2.616
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.645	2.660		2.652
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.739	0.976		0.86%

OBSERVACIONES:

  
Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198670

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS**

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE RESIDUOS DE MAMPOSTERÍA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA		
PROVEEDOR	: CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.		
UBICACIÓN	: TARAPOTO		

**AGREGADO FINO**

**PESO UNITARIO SUELTO**

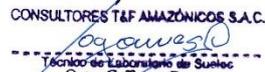
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10165	10170	10185	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3281	3286	3301	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1576	1578	1585	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1580</b>			

**PESO UNITARIO VARILLADO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10405	10415	10410	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3521	3531	3526	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1691	1696	1694	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1694</b>			

OBS.:

  
Ruiz Parades Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813082  
Cel: 94232814 - 957909503

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS**  
MTC 219 - 2000

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C : J.R.G
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA		
PROVEEDOR	: CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.		
UBICACION	: TARAPOTO		

AGREGADO FINO					
MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra (gr)	570.00	560.00	580.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alícuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.02		
(5) Porcentaje de sales (%) (100/((3)x(1)/(4)x(2)))	0.05	0.05	0.03		0.046%

Observaciones :

---



---



---



*Ruiz Paredes Walter Cesar*  
**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
-----  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE



RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



# AGREGADO GRUESO

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

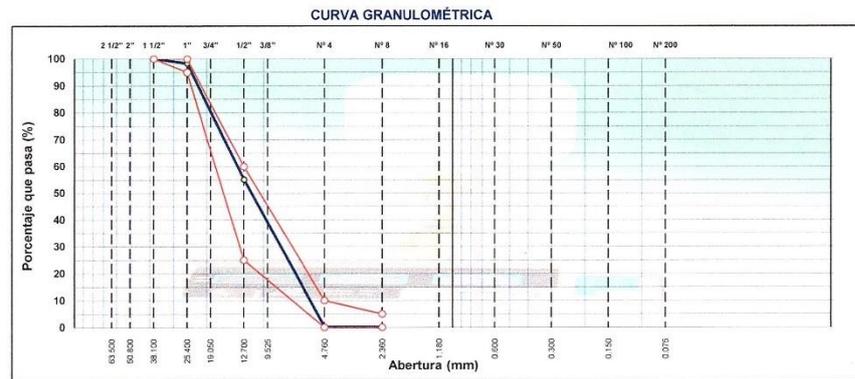




**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO HUALLAGA		
PROVEEDOR	: CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.		
UBICACIÓN	: TARAPOTO		

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 4.997.5 gr
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						MODULO DE FINURA = 6.86 %
1 1/2"	38.100				100.0	100 - 100	PESO ESPECÍFICO
1"	25.400	83.1	1.7	1.7	98.3	95 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.664 gr/cm <sup>3</sup>
3/4"	19.050	582.1	11.7	13.3	86.7		P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.678 gr/cm <sup>3</sup>
1/2"	12.700	1,579.3	31.6	44.9	55.1	25 - 60	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.701 gr/cm <sup>3</sup>
3/8"	9.525	1,390.1	27.8	72.7	27.3		Absorción = 0.52 %
# 4	4.750	1,352.6	27.1	99.8	0.2	0 - 10	PESO UNIT. SUELTO = 1469 kg/m <sup>3</sup>
# 8	2.360	0.9	0.0	99.8	0.2	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1550 kg/m <sup>3</sup>
<# 8	FONDO	9.4	0.2	100.0	0.0		CARAS FRACTURADAS:
							1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							IND. APLANAMIENTO = %
							IND. ALARGAMIENTO = %
							% HUMEDAD
							P.S.H. P.S.S % Humedad
							417.8 416.2 0.63%
							OBSERVACIONES:
TOTAL		4.997.5					



*Ruiz Paredes*  
**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE



**CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS**  
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO F <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE RESIDUOS DE MAMPOSTERÍA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR : E.M.R.C J.R.G
MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA : 24/09/2022
CANTERA : RIO HUALLAGA	
PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C	
UBICACIÓN : TARAPOTO	

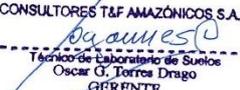
**DATOS DE LA MUESTRA**

**AGREGADO GRUESO**

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	971.2	1205.7		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	610.4	753.1		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm <sup>3</sup> )	360.8	452.6		
D	Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)	965.8	1200.0		
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm <sup>3</sup> )	355.4	446.9		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.677	2.651		2.664
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.692	2.664		2.678
	Pe aparente (Base Seca) = D/E	2.718	2.685		2.701
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.559	0.475		0.52%

OBSERVACIONES:

  
  
Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE



**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS**

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO HUALLAGA		
PROVEEDOR	: CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.		
UBICACIÓN	: TARAPOTO		

**AGREGADO GRUESO**

		PESO UNITARIO SUELTO			
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9920	9945	9960	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3036	3061	3076	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1458	1470	1477	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1459			

		PESO UNITARIO VARILLADO			
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10125	10100	10110	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3241	3216	3226	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1557	1545	1549	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1550			

OBS.:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

*Ruiz Paredes*  
 Ruiz Paredes Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres*  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE



**CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



**ENSAYO DE ABRASIÓN ( MÁQUINA DE LOS ÁNGELES )**

MTC E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR : E.M.R.C J.R.G
MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA : 24/09/2022
CANTERA : RIO HUALLAGA	
PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.	
UBICACION : TARAPOTO	

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla N° 12		3905.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		1095.0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		21.9%		

OBSERVACIONES :

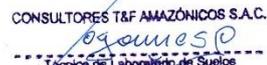
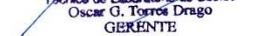
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

  
  
Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813852  
Cel: 94282814 - 95799503

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS**  
MTC 219 - 2000

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".	HECHO POR	: E.M.R.C J.R.G
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA	: 24/09/2022
CANTERA	: RIO HUALLAGA		
PROVEEDOR	: CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.		
UBICACIÓN	: TARAPOTO		

**AGREGADO GRUESO**

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2	3	4	
ENSAYO N°					
(1) Peso muestra (gr)	990.00	980.00	975.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.04		
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.03	0.03	0.04		0.034%

Observaciones :

---



---



---

*Ruiz Paredes*  

**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres*  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

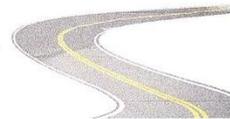


**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



# DOSIFICACIÓN F'C 210 KG/CM2

RUC. 20493813952  
Cel: 942832814 - 957909503  
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





**Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico**

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO  $f_c=210 \text{ KG/CM}^2$  CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

Elementos  
**Cemento** : Pacasmayo Tipo I Fecha: 24/09/2022  
**Ag. Fino** : Arena Natural (Rio Cumbaza)  
**Ag. Grueso** : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo  
**Agua** :  
**Aditivo** :  
 Dosis \_\_\_\_\_ P. Especific. \_\_\_\_\_ kg/lt  
**Asentamiento** : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"  
**Concreto** : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico $\text{kg/m}^3$	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos $\text{m}^3/\text{m}^3$ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. fi ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	$\text{m}^3$

Fino	40%	0.274	$\text{m}^3$	717.151	$\text{kg/m}^3$
Grueso	60%	0.411	$\text{m}^3$	1101.222	$\text{kg/m}^3$

Pesos de los elementos $\text{kg/m}^3$ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.6
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo		
Colada $\text{kg/m}^3$	2402.9	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En $\text{m}^3$	0.280	0.474	0.750	131.3	
En pie <sup>3</sup>	9.900	16.73	26.50	131.3	

**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	1.780	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se emplee : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE



**Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico**

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO  $f_c=210 \text{ KG/CM}^2$  CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

**Elementos**

Cemento : Pacasmayo Tipo I  
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Fecha: 24/09/2022

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :

Aditivo 1 :  
 Dosis 1.0% P. Especif. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico $\text{kg/m}^3$	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de finesa	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos $\text{m}^3/\text{m}^3$ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. // ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	$\text{m}^3$

Fino	40%	0.274	$\text{m}^3$	717.151	$\text{kg}/\text{m}^3$
Grueso	60%	0.411	$\text{m}^3$	1101.222	$\text{kg}/\text{m}^3$

Pesos de los elementos $\text{kg}/\text{m}^3$ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Ag. fino	717.2	744.4
Ag. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	4.21	4.21
Colada $\text{kg}/\text{m}^3$	2407.1	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En $\text{m}^3$	0.280	0.471	0.750	131.3	2.30
En pie <sup>3</sup>	9.900	16.64	26.50	131.3	2.30

**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	1.770	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	232.1	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

**Ruiz Paradas Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
  
**Técnico de Laboratorio de Suelos**  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**



**Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico**

**f<sub>c</sub> = 210 kg/cm<sup>2</sup>**

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO F<sub>C</sub>=210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

Elementos  
 Cemento : Pacasmayo Tipo I  
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) Fecha: 24/09/2022

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :  
 Aditivo 2 : Dosis 1.8% P. Especific. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : **Con** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1489	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal	3/4"		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.				
			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m <sup>3</sup>

Fino	40%	0.274	m <sup>3</sup>	717.151	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60%	0.411	m <sup>3</sup>	1101.222	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	741.1
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	7.57	7.57
Colada kg/m <sup>3</sup>	2410.5	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m <sup>3</sup>	0.280	0.469	0.750	131.3	4.14
En pie <sup>3</sup>	9.900	16.56	26.50	131.3	4.14

**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	1.762	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	417.8	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

**Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

CONSULTORES TAF AMAZONICOS S.A.C.  
  
 Oscar G. Torres Drago  
**GERENTE**



**Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico**  
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAMPOSTERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".

Elementos  
 Cemento : Pacasmayo Tipo I  
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) Fecha: 24/09/2022

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :  
 Aditivo 3 : Dosis 2.5% P. Especific. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. ff ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m <sup>3</sup>

Fino	40%	0.274	m <sup>3</sup>	717.151	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60%	0.411	m <sup>3</sup>	1101.222	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	738.1
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	10.51	10.51
Colada kg/m <sup>3</sup>	2413.4	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m <sup>3</sup>	0.280	0.467	0.750	131.3	5.74
En pie <sup>3</sup>	9.900	16.50	26.50	131.3	5.74

**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	1.755	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	580.3	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

*Ruiz Paredes Walter Cesar*  
 Ruiz Paredes Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE  
DE  
PROBETAS DE CONCRETO  
CONVENCIONAL (7-14-28 DIAS) F'C 210  
kg/cm<sup>2</sup>





**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

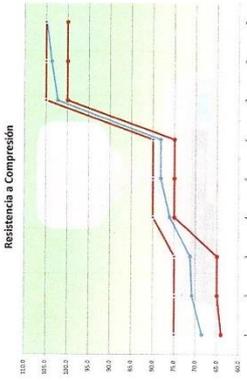


OBRA: "DISEÑO DE CONCRETO FC-210 KG/CM2 CON ADICION DE RESIDUOS DE MAESTRERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".  
 UBICACION: TARAPOTO  
 E.M.R.C: J.R.G  
 EXSTRUCTURA: Testigos de Concreto  
 FECHA: 28/10/2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Slump	3.5"
Fc Kg/Cm <sup>2</sup>	210

N° de probetas	Moldeo	Fecha	Rotura	Estadía
1	27/09/2022	04/10/2022		7
2	27/09/2022	04/10/2022		7
3	27/09/2022	04/10/2022		7
4	27/09/2022	11/10/2022		14
5	27/09/2022	11/10/2022		14
6	27/09/2022	11/10/2022		14
7	27/09/2022	25/10/2022		28
8	27/09/2022	25/10/2022		28
9	27/09/2022	25/10/2022		28



Definición	Diámetro	Área/Cm <sup>2</sup>	Dist.	Alargamiento (cm)	Porcentaje	Promedio
Convencional 0.0%	15.20	181.5	26097	149.8	68.5	68
Convencional 0.0%	15.10	179.1	26630	148.7	70.8	71
Convencional 0.0%	15.10	179.1	26601	148.7	71.3	71
Convencional 0.0%	15.20	181.5	26880	159.7	78.1	76
Convencional 0.0%	15.10	179.1	29390	164.1	78.2	78
Convencional 0.0%	15.20	181.5	29199	164.2	78.2	78
Convencional 0.0%	15.20	181.5	38960	214.7	102.2	102
Convencional 0.0%	15.10	179.1	38990	217.7	103.7	104
Convencional 0.0%	15.20	181.5	39950	220.2	104.8	105

Días	Normativa	
	Mín.	Max.
7	64	75
7	65	75
7	65	75
14	75	80
14	75	80
14	75	80
28	100	100
28	100	100
28	100	100

OBSERVACION:

de Unico Estudio Geotecnico Profesional / NITPA 150

*R. Ruiz Parodi*  
**RUZ PARODI WALTER CASAR**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
 Calle de la Libertad de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE



RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE  
DE  
PROBETAS DE CONCRETO  
CON ADITIVO 1.0% (7-14-28 DIAS) F'C 210  
kg/cm<sup>2</sup>

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20432813928  
 Cel: 94828814 - 97908003

OBRA: "DISEÑO DE CONCRETO Fc=210 KG/Cm<sup>2</sup> CON ADICION DE RESIDUOS DE MAESTRERIA PARA MEDIR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".  
 UBICACION : TARAPOTO  
 EXTRACTURA : Testigos de Concreto

HECHO POR : E.M.R.C  
 J.R.G  
 17/09/2022

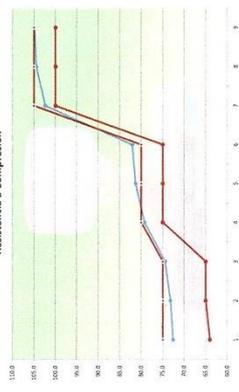
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° de probetas	Moldes	Fecha	Edad (días)
1	2009/2022	27/08/2022	7
2	2009/2022	27/08/2022	7
3	2009/2022	27/08/2022	7
4	2009/2022	03/09/2022	14
5	2009/2022	03/09/2022	14
6	2009/2022	03/09/2022	14
7	2009/2022	17/09/2022	28
8	2009/2022	17/09/2022	28
9	2009/2022	17/09/2022	28

Slump	3.5"	210
(f.c. Kg/Cm <sup>2</sup> )		



Resistencia a Compresión



Definición	Diámetro	Área (Cm <sup>2</sup> )	Dial	Alargamiento (mm)	Porcentaje	Promedio
Aditivo 1.0%	15.20	181.5	27658	152.4	72.6	73
Aditivo 1.0%	15.20	181.5	27880	153.7	73.2	73
Aditivo 1.0%	15.10	179.1	27699	156.3	74.5	74
Aditivo 1.0%	15.20	181.5	30174	166.3	79.2	78
Aditivo 1.0%	15.20	181.5	30689	170.8	81.3	81
Aditivo 1.0%	15.20	181.5	31265	172.3	82.0	82
Aditivo 1.0%	15.20	181.5	38999	214.9	102.3	102
Aditivo 1.0%	15.10	179.1	39269	219.3	104.4	104
Aditivo 1.0%	15.20	181.5	39560	220.2	104.8	105

Días	Normativa	
	Min.	Max.
7	64	75
7	65	75
7	65	75
14	75	80
14	75	80
14	75	80
28	100	100
28	100	100
28	100	100

OBSERVACION:

Exp. Oficina Concreto, Asfalto y Suelos Purificados 11557111, 150  
  
**RUIZ PATRICIOS WALTER CASAR**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 196870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
 Ocaña G. Torres Drago  
 GERENTE



**CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE  
DE  
PROBETAS DE CONCRETO  
CON ADITIVO 1.8% (7-14-28 DIAS) F'C 210  
kg/cm<sup>2</sup>

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



**RUIZ PAREDES WALTER CASAR**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

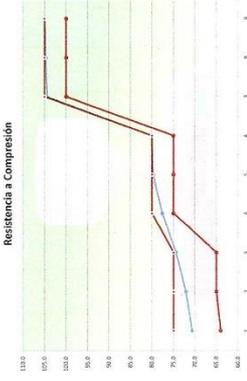
OBRA: "DISEÑO DE CONCRETO FC-210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADICION DE RESIDUOS DE MAQUINERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TABAPOTO - 2022".  
 UBICACION : TABAPOTO  
 ESTRUCTURA : Testigos de Concreto

HECHO POR :  
 U.P.G.  
 17/09/2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° de probetas	Volúmeno	Fecha	Edad(Di)
1	20/08/2022	27/08/2022	7
2	20/08/2022	27/08/2022	7
3	20/08/2022	27/08/2022	7
4	20/08/2022	03/09/2022	14
5	20/08/2022	03/09/2022	14
6	20/08/2022	03/09/2022	14
7	20/08/2022	17/09/2022	28
8	20/08/2022	17/09/2022	28
9	20/08/2022	17/09/2022	28

Slump	3.85"
15.20	210



Definicion	Diámetro	AreaCm <sup>2</sup>	Diñi	Kilogramos f/cM <sup>2</sup>	Porcentaje	Promedio
Aditivo 1.8%	15.20	181.5	28620	148.4	70.6	71
Aditivo 1.8%	15.10	179.1	27111	151.4	72.1	72
Aditivo 1.8%	15.10	179.1	27980	156.2	74.4	74
Aditivo 1.8%	15.20	181.5	29655	162.9	77.6	78
Aditivo 1.8%	15.20	181.5	30390	167.5	79.8	80
Aditivo 1.8%	15.20	181.5	30539	168.3	80.1	80
Aditivo 1.8%	15.20	181.5	39780	219.2	104.4	104
Aditivo 1.8%	15.20	181.5	39890	219.8	104.7	105
Aditivo 1.8%	15.20	181.5	39991	220.4	104.9	105

Dias	Normativa	Min.	Max.
7		64	75
7		65	75
7		65	75
14		75	80
14		75	80
14		75	80
28		100	
28		100	
28		100	

OBSERVACION:

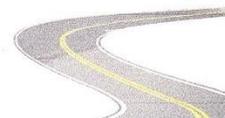
20170707 Comodoro Puntaviso, Puntaviso Tipo ASTM C - 150

*R. Ruiz Parede*  
**RUIZ PAREDES WALTER CASAR**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
*Oscar G. Torres Drago*  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE  
DE  
PROBETAS DE CONCRETO  
CON ADITIVO 2.5% (7-14-28 DIAS) F'C 210  
kg/cm<sup>2</sup>





**CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.**  
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



OBRA: "DISEÑO DE CONCRETO FC-210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADICION DE RESIDUOS DE MAESTRERIA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, TARAPOTO - 2022".  
 UBICACIÓN : TARAPOTO  
 EXTRUCTURA : Testigos de Concreto

HECHO POR : E.M.R.C  
 J.R.G  
 FECHA : 17/09/2022

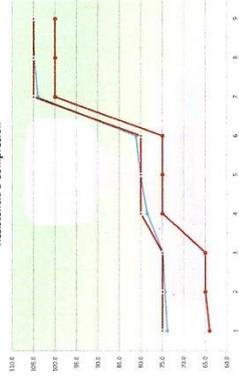
N° de probetas	Módulo	Fecha	Edad (Días)
1	20/08/2022	27/08/2022	7
2	20/08/2022	27/08/2022	7
3	20/08/2022	27/08/2022	7
4	20/08/2022	03/09/2022	14
5	20/08/2022	03/09/2022	14
6	20/08/2022	03/09/2022	14
7	20/08/2022	17/09/2022	28
8	20/08/2022	17/09/2022	28
9	20/08/2022	17/09/2022	28

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Slump	4"
Fc: Kg/Cm <sup>2</sup>	210



Resistencia a Compresión



Definición	Diámetro	Área (cm <sup>2</sup> )	Dist	Kilogramos (Kg)	Ponderaje	Promedio
Aditivo 2.5%	15.10	179.1	27780	155.1	73.9	74
Aditivo 2.5%	15.10	179.1	27990	159.3	74.4	74
Aditivo 2.5%	15.10	179.1	28133	157.1	74.8	75
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	29911	164.8	78.5	78
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	30522	168.2	80.1	80
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	30510	170.3	81.1	81
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	30610	219.3	103.9	104
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	30644	220.1	104.8	105
Aditivo 2.5%	15.20	181.5	40001	220.4	105.0	105

Normativa	
Días	Min. / Max.
7	64 / 75
7	66 / 75
7	65 / 75
14	75 / 80
14	75 / 80
14	75 / 80
28	100 / 100
28	100 / 100
28	100 / 100

OBSERVACION:

Se Utilizó Concreto Papanapo Portland Tipo I ASTA C - 150

*Ruiz Parades*  
**Ruiz Parades Walter Cesar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

*Oganesco*  
**CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.**  
 Oficina de Laboratorio de Suelos  
 Oscar O. Torres Drago  
 GERENTE



RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503



**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 646 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 525-2022  
Fecha de emisión : 2022-09-10

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Dirección : JR. AMAZONAS NRO. 504 - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

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

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : A&A INSTRUMENTS  
Modelo de Prensa : STYE-2000  
Serie de Prensa : 150727  
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC  
Modelo de Indicador : LM-02  
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes

Punto de 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. LAS PALMERAS NRO. 467 - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN  
07 - SETIEMBRE - 2022

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

5. Trazabilidad

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

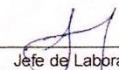
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30.8	31.7
Humedad %	55	55

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 PRECIÓN S.A.C.



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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 646 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,959	100,869	-0,96	-0,87	100,91	-0,91	0,09
200	201,340	201,399	-0,67	-0,70	201,37	-0,68	-0,03
300	301,525	301,731	-0,51	-0,58	301,63	-0,54	-0,07
400	401,062	401,778	-0,27	-0,44	401,42	-0,35	-0,18
500	500,855	500,626	-0,17	-0,13	500,74	-0,15	0,05
600	601,638	600,667	-0,27	-0,11	601,15	-0,19	0,16
700	701,038	701,361	-0,15	-0,19	701,20	-0,17	-0,05

### 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  $y = 1,0002x - 1,2693$

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

GRÁFICO N° 1

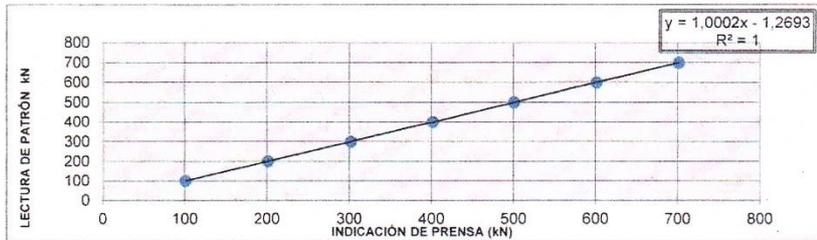
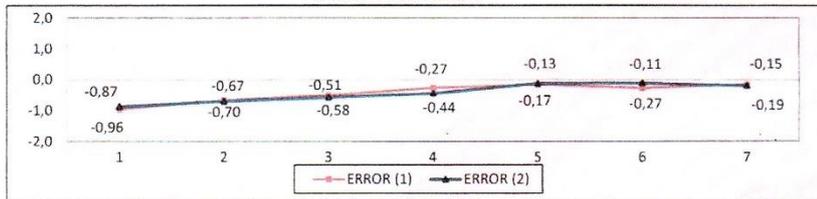
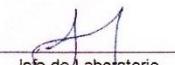


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN 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-558-2022**

Página: 1 de 3

<b>Expediente</b>	: T 525-2022	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 por la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
<b>Fecha de Emisión</b>	: 2022-09-10	
<b>1. Solicitante</b>	: CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.	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.
<b>Dirección</b>	: JR. AMAZONAS NRO. 504 - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN	
<b>2. Instrumento de Medición</b>	: BALANZA	
<b>Marca</b>	: PATRICK'S	
<b>Modelo</b>	: ACS-708W	
<b>Número de Serie</b>	: NO INDICA	
<b>Alcance de Indicación</b>	: 30 kg	
<b>División de Escala de Verificación ( e )</b>	: 2 g	
<b>División de Escala Real (d)</b>	: 2 g	
<b>Procedencia</b>	: NO INDICA	
<b>Identificación</b>	: NO INDICA	
<b>Tipo</b>	: ELECTRÓNICA	
<b>Ubicación</b>	: LABORATORIO	
<b>Fecha de Calibración</b>	: 2022-09-07	

**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 CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-558-2022  
 Página: 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Minima	Máxima
Temperatura	26.9	27.1
Humedad Relativa	75.0	76.0

**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 29.980 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 II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.  
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".  
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**8. Resultados de Medición**

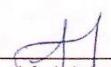
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición N°	Temp (°C)					
	Inicial			Final		
	26.9					
	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	1.8	-0.8	30,000	1.2	-0.2
2	15,000	1.2	-0.2	30,000	1.6	-0.6
3	15,000	1.6	-0.6	30,000	1.4	-0.4
4	15,000	1.4	-0.4	30,000	1.8	-0.8
5	15,000	1.8	-0.8	30,000	1.2	-0.2
6	15,000	1.2	-0.2	30,000	1.6	-0.6
7	15,000	1.6	-0.6	30,000	1.0	0.0
8	15,000	1.0	0.0	30,000	1.8	-0.8
9	15,000	1.6	-0.6	30,000	1.6	-0.6
10	15,000	1.4	-0.4	30,000	1.2	-0.2
Diferencia Máxima	0.8			0.8		
Error máximo permitido ±	4 g			± 4 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-558-2022  
 Página 3 de 3

2	1	5
3		4

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>c</sub>					Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	I (kg)	ΔL (g)	Eo (g)	Temp. (°C)	Carga L (kg)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
					26,9					
					27,0					
1	0,0200	0,020	1,2	-0,2	10,0000	10,000	1,8	-0,8	-0,6	
2		0,020	1,6	-0,6		10,002	1,2	1,8	2,4	
3		0,020	1,0	0,0		9,998	0,8	-1,8	-1,8	
4		0,020	1,8	-0,8		9,998	0,6	-1,6	-0,8	
5		0,020	1,0	0,0		10,002	1,6	1,4	1,4	
Error máximo permitido: ± 4 g										

(\*) valor entre 0 y 10 e

**ENSAYO DE PESAJE**

Carga L (kg)	CRECIENTES					DECRECIENTES					± emp (g)
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	Temp. (°C)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)		
0,0200	0,020	1,8	-0,8		27,0						
0,1000	0,100	1,2	-0,2	0,6	27,1	0,100	1,6	-0,6	0,2	2	
1,0000	1,000	1,6	-0,6	0,2		0,998	0,8	-1,8	-1,0	2	
2,0000	2,000	1,0	0,0	0,8		1,998	0,6	-1,6	-0,8	2	
5,0000	5,000	1,8	-0,8	0,0		4,998	0,8	-1,8	-1,0	2	
7,0000	7,000	1,4	-0,4	0,4		6,998	0,6	-1,6	-0,8	2	
10,0000	10,000	1,2	-0,2	0,6		9,998	1,0	-2,0	-1,2	2	
15,0000	15,000	1,6	-0,6	0,2		14,998	0,6	-1,6	-0,8	4	
20,0000	20,000	1,8	-0,8	0,0		19,998	0,8	-1,8	-1,0	4	
25,0000	25,000	1,2	-0,2	0,6		24,998	0,6	-1,6	-0,8	4	
30,0000	29,998	1,0	-2,0	-1,2		29,998	1,0	-2,0	-1,2	4	

e.m.p. error máximo permitido

**Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada**

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,69 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,01 \times 10^2 \text{ g}^2 + 9,51 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza    ΔL Carga Incrementada    E Error encontrado    E<sub>o</sub> Error en cero    E<sub>c</sub> 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 Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

[www.puntodeprecision.com](http://www.puntodeprecision.com)    E-mail: [info@puntodeprecision.com](mailto:info@puntodeprecision.com) / [puntodeprecision@hotmail.com](mailto: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**



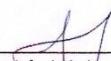
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-559-2022**

Página 1 de 3

Expediente	: T 525-2022	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 %.
Fecha de Emisión	: 2022-09-10	
1. Solicitante	: CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.	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.
Dirección	: JR. AMAZONAS NRO. 504 - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	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.
Marca	: OHAUS	
Modelo	: SJX6201/E	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.
Número de Serie	: B720134606	
Alcance de Indicación	: 6 200 g	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.
División de Escala de Verificación ( e )	: 0,1 g	
División de Escala Real (d)	: 0,1 g	4. Lugar de Calibración LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C. JR. LAS PALMERAS NRO. 467 - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
Procedencia	: CHINA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2022-09-07	



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-559-2022

Página: 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Mínima	Máxima
Temperatura	27,4	27,6
Humedad Relativa	74,0	75,0

**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)	1AM-0055-2022

**7. Observaciones**

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 193,6 g para una carga de 6 200,0 g

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

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

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

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

**8. Resultados de Medición**

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

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición N°	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 100,1	0,08	0,07	6 200,1	0,05	0,09
2	3 100,0	0,05	0,00	6 200,1	0,07	0,07
3	3 100,1	0,09	0,06	6 200,2	0,09	0,15
4	3 100,1	0,06	0,09	6 200,2	0,06	0,18
5	3 100,1	0,08	0,07	6 200,2	0,05	0,19
6	3 100,1	0,05	0,10	6 200,2	0,08	0,16
7	3 100,1	0,07	0,08	6 200,1	0,05	0,09
8	3 100,1	0,08	0,07	6 200,1	0,07	0,07
9	3 100,1	0,06	0,09	6 200,2	0,09	0,15
10	3 100,1	0,05	0,10	6 200,2	0,06	0,18
Diferencia Máxima			0,10	0,12		
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-559-2022

Página 3 de 3

2	1	5
3		4

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Posición de la Carga	Carga mínima (g)	Determinación de E <sub>0</sub>			Determinación del Error corregido					
		I (g)	ΔL (g)	E <sub>0</sub> (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
		Temp. (°C) Inicial: 27,4 Final: 27,4								
1	1,00	1,0	0,05	0,00	2 000,00	1 999,5	0,03	-0,48	-0,48	
2		1,0	0,07	-0,02		1 999,5	0,02	-0,47	-0,45	
3		1,0	0,09	-0,04		1 999,5	0,04	-0,39	-0,35	
4		1,0	0,06	-0,01		1 999,5	0,02	-0,47	-0,46	
5		1,0	0,08	-0,03		1 999,5	0,03	-0,48	-0,45	
Error máximo permitido ± 0,3 g										

(\*) valor entre 0 y 10 e

**ENSAYO DE PESAJE**

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
1,00	1,0	0,08	-0,03						
5,00	5,0	0,05	0,00	0,03	5,0	0,09	-0,04	-0,01	0,1
20,00	20,0	0,09	-0,04	-0,01	20,0	0,06	-0,01	0,02	0,1
50,00	50,0	0,06	-0,01	0,02	49,9	0,04	-0,09	-0,06	0,1
500,00	499,7	0,03	-0,28	-0,25	499,7	0,02	-0,27	-0,24	0,1
1 000,00	999,5	0,02	-0,47	-0,44	999,5	0,03	-0,48	-0,45	0,2
1 500,00	1 499,5	0,04	-0,49	-0,46	1 499,5	0,02	-0,47	-0,44	0,2
2 000,00	1 999,5	0,03	-0,48	-0,45	1 999,5	0,04	-0,49	-0,46	0,2
5 000,01	5 000,0	0,05	-0,01	0,02	5 000,1	0,07	0,07	0,10	0,3
6 000,01	6 000,0	0,09	-0,05	-0,02	6 000,1	0,09	0,05	0,08	0,3
6 200,01	6 200,2	0,06	0,18	0,21	6 200,2	0,06	0,18	0,21	0,3

e.m.p. error máximo permitido

**Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada**

$$R_{\text{corregida}} = R + 7,17 \times 10^{-5} \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{4,79 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,13 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza    ΔL Carga Incrementada    E Error encontrado    E<sub>0</sub> Error en cero    E<sub>c</sub> Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



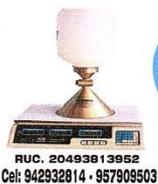
PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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.



**CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.**  
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



# PANEL FOTOGRAFICO

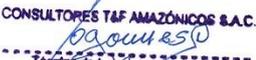
**RUC. 20493813952**  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





REALIZANDO EL LAVADO Y SECADO DE LOS AGREGADOS

  
Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

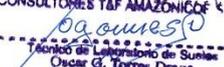
CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torreño Drago  
GERENTE





REALIZANDO EL ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS

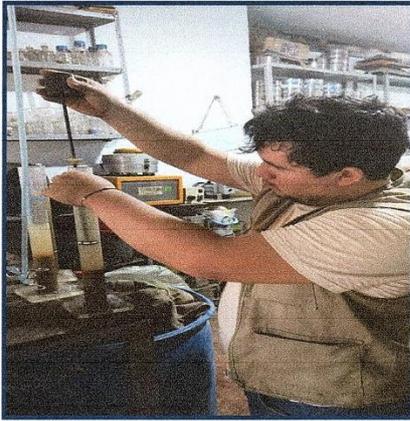
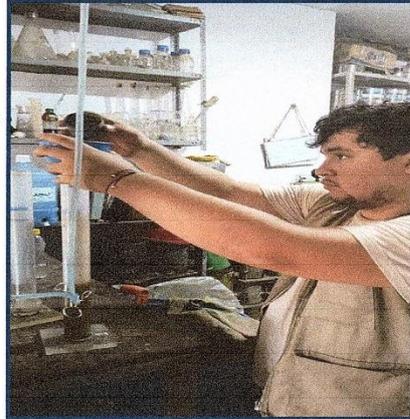
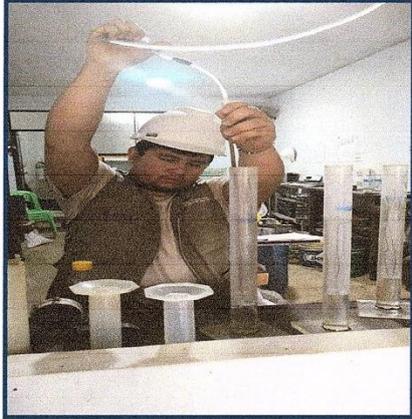
  
 Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Módulo de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE





RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503



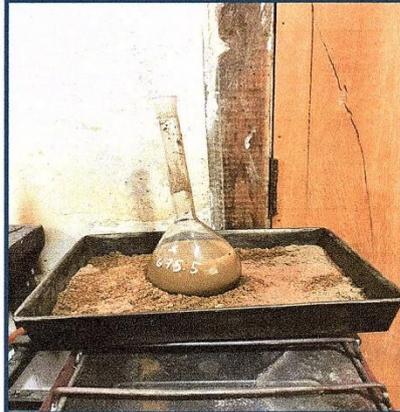
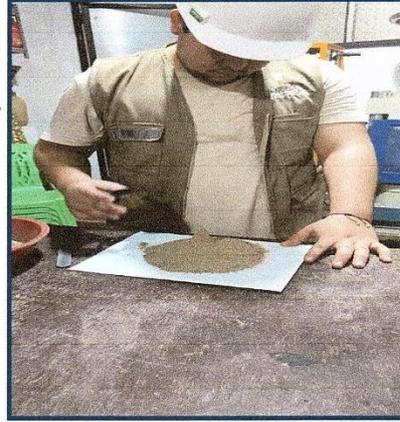
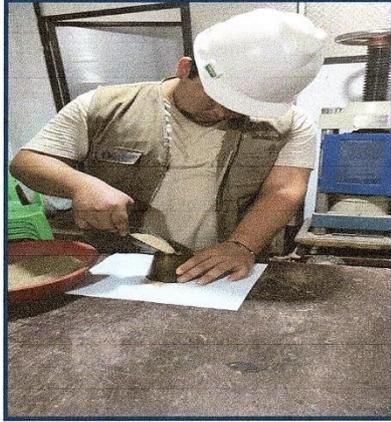
**ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA**

*Ruiz Parades*  
Ruiz Parades Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE

RUC. 20493813952  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



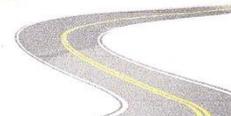


**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO**

  
 **Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. N° 198870

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
**Oscar G. Torres Drago**  
GERENTE

**RUC. 20493813952**  
Cel: 942932814 - 957909503  
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

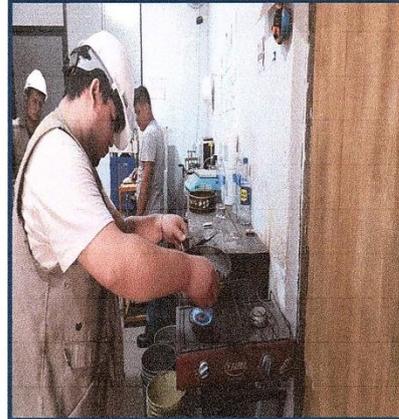
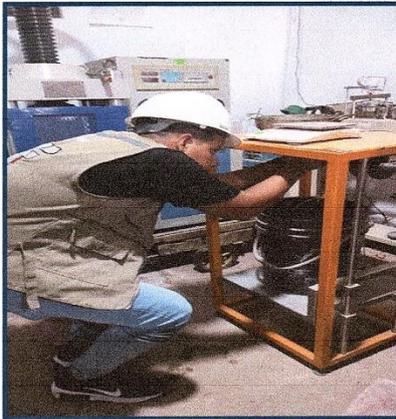
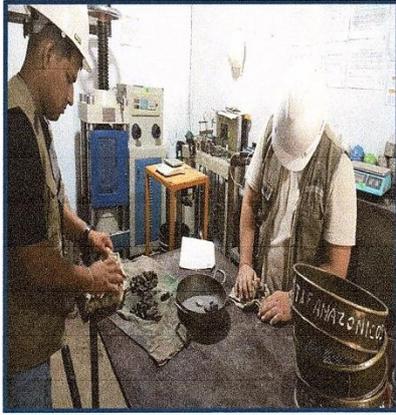




RUC. 20493813952  
 Cel: 942932814 - 957909503

# CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



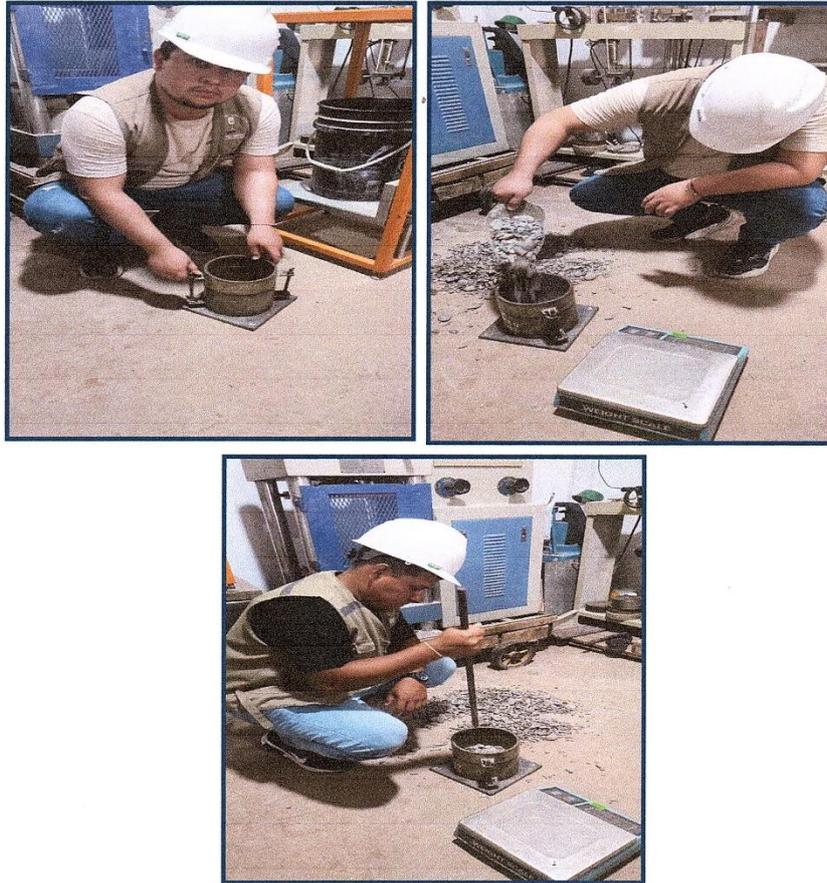
## GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

*R. Parades*  
 Ruiz Parades Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres*  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

RUC. 20493813952  
 Cel: 942932814 - 957909503  
 Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



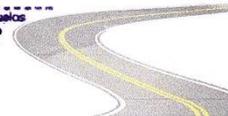


**PESO UNITARIO DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO Y PESO UNITARIO VARILLADO**

  
 **Ruiz Paredes Walter Cesar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 198870**

**CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.**  
  
Laborio de Laboratorio de Suelos  
**Oscar G. Torres Drago**  
**GERENTE**

**RUC. 20493813952**  
**Cel: 942832814 - 957909503**  
**Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI**

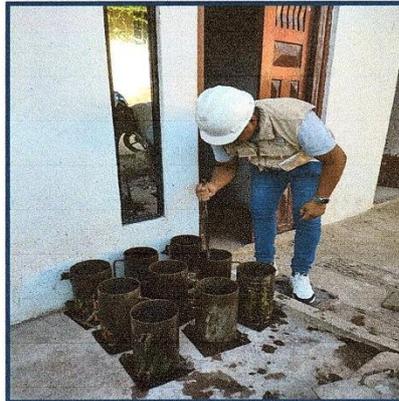
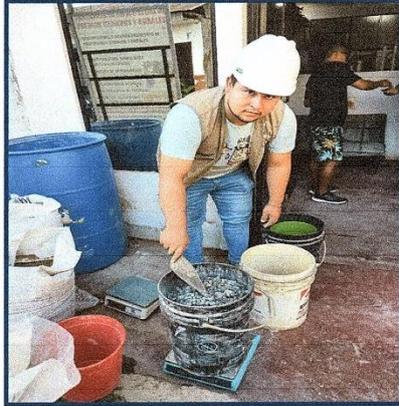




RUC. 20493813952  
 Cel: 942932814 - 957909503

# CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

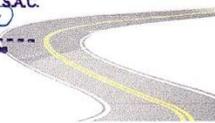


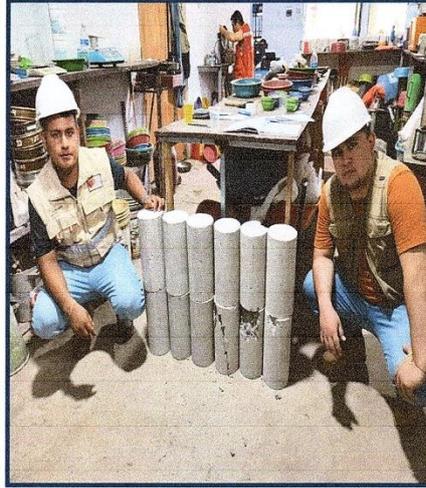
REALIZANDO EL MOLDEO DEL DISEÑO DE LAS PROBETAS DE CONCRETO

*Ruiz Paredes*  
 Ruiz Paredes Walter Cesar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 198870

RUC. 20493813952  
 Cel: 942932814 - 957909503  
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

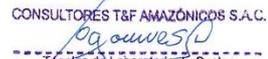
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
*Oscar G. Torres Drago*  
 Técnico de Laboratorio de Suelos  
 Oscar G. Torres Drago  
 GERENTE

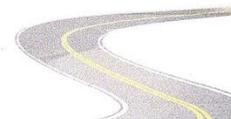




REALIZANDO LA VERIFICACION DE LA RESISTENCIA DE PROBETAS DE  
CONCRETO F' C 210 kg/cm<sup>2</sup>

  
Ruiz Paredes Walter Cesar  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.  
  
Técnico de Laboratorio de Suelos  
Oscar G. Torres Drago  
GERENTE





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, FERNÁNDEZ VALLES CÉSAR ALFREDO, 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: "Diseño de concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> con adición de residuos de mampostería para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto - 2022", cuyos autores son RAMIREZ CHUJANDAMA ERICK MARTIN, RUIZ GONZALES JACK, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis 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, 09 de Enero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
FERNÁNDEZ VALLES CÉSAR ALFREDO <b>DNI:</b> 80290053 <b>ORCID:</b> 0000-0002-8436-5327	Firmado electrónicamente por: CESARALFREDO300 el 09-01-2023 17:18:41

Código documento Trilce: TRI - 0515275