



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación de la resistencia a la compresión del mortero hidráulico
adicionando ceniza de muza paradisíaca para viviendas funcionales**

Tarapoto – 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Díaz Cotrina, Abel (ORCID: 0000-0001-8058-8630)

Flores Pinedo, Branco Joan (ORCID: 0000-0003-2522-3641)

ASESOR:

Msc. Paredes Aguilar, Luis (ORCID: 0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

TARAPOTO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres, a mis hermanos por su apoyo incondicional en cada momento de esta etapa académica; y a mi mejor amiga por su apoyo en esta etapa.

Branco Joan Flores Pinedo.

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, por ser los pilares más importantes, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi hermano y hermana que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo. A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

Abel Díaz Cotrina.

Agradecimiento

A Dios por su guía y protección, a mis familiares por apoyo absoluto, al asesor Msc. Luis Paredes Aguilar por su tiempo y respaldo para la realización de esta investigación y gracias a todas las personas por su contribución en esta investigación.

Branco Joan Flores Pinedo.

Agradezco a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Al Msc. Luis Paredes Aguilar asesor de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma. A mi padre por su apoyo incondicional. Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Abel Díaz Cotrina.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Resumen	vii
Abstract	viii
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	5
III.METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población y Muestra	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5. Procedimiento	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos Éticos	25
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS	33
ANEXOS	47

Índice de Tablas

Tabla 1: Organización de acuerdo a su composición.....	11
Tabla 2: Proporciones empíricas de morteros hidráulicos	13
Tabla 3: Rendimiento de componentes de mortero.....	14
Tabla 4: Consistencia y designación del mortero en fresco.....	15
Tabla 5: Comparada de designaciones de morteros en función de su resistencia	17
Tabla 6: Técnicas de recolección de datos e instrumentos	23
Tabla 7: Cualidades físicas del agregado fino.....	25
Tabla 8: Propiedades químicas de la musa paradisíaca	26
Tabla 9: Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días.....	26
Tabla 10: Optimo diseño de mortero hidráulico.....	27
Tabla 11: Costo óptimo de diseño aplicando ceniza de musa paradisíaca	28
Tabla 12: Costo óptimo de diseño de mortero $F'c=180$	28

Resumen

La presente investigación “Evaluación de la resistencia a la compresión del mortero hidráulico adicionando ceniza de muza paradisiaca para viviendas funcionales Tarapoto – 2020” plantea diferentes proporciones (porcentajes) de ceniza de muza paradisiaca (Cascara de plátano común), adicionado en un mortero hidráulico, con la finalidad de poder obtener un diseño óptimo y con mejor resistencia al esfuerzo de compresión.

Para poder realizar el diseño, se utilizaron materiales de la ciudad de Tarapoto, como son la arcilla de la cantera Bello Horizonte y la cascara de plátano que se planteó recoger del propio consumo de nuestras familias después de la cosecha.

Para poder obtener nuestro mortero hidráulico se planteó realizar un molde de acero, con el fin de poder obtener las medidas de nuestro bloque de mortero de 5x5x5cm. para obtener las para obtener la ceniza de muza paradisiaca, primero se procedió al limpiado de la cascara misma para luego ser enviada a un laboratorio para su análisis químico y por ende encontrar la temperatura adecuada para su incineración posterior.

Se realizaron una cantidad total de 36 bloques de mortero hidráulico con ceniza de muza paradisiaca en proporciones de 0%, 5%, 10% y 15% con una longitud de 5 cm, por lo que los análisis se realizaron en tiempos de 7, 14 y 28 días. Para el proceso de elaboración del mortero se realizaron en tres capas de 50 golpes aproximadamente, previamente mezclando de forma homogénea la arcilla con el agua para luego agregar la ceniza y colocarlo en el molde.

Palabras claves: bloques de mortero hidráulico adicionando ceniza de muza paradisiaca, resistencia a la compresión.

Abstract

The present investigation "Evaluation of the resistance to the compression of the hydraulic mortar adding ash of "muza paradisiaca" for functional houses Tarapoto - 2020" raises different proportions (percentages) of ash of "muza paradisiaca" (common banana peel), added in a hydraulic mortar, with the purpose of being able to obtain an optimal design and with better resistance to the compression effort.

To be able to make the design, materials from the city of Tarapoto were used, such as clay from the Bello Horizonte quarry and banana peel that we planned to collect from our families' own consumption after the harvest.

In order to obtain our hydraulic mortar, we planned to make a steel mold, in order to obtain the measurements of our 5x5x5cm. Mortar block. To obtain the ashes of muza paradisiaca, we first cleaned the peel itself and then sent it to a laboratory for chemical analysis to find the right temperature for its later incineration.

A total of 36 blocks of hydraulic mortar were made with ashes of muza paradisiaca in proportions of 0%, 5%, 10% and 15% with a length of 5 cm, so that the analyses were made in times of 7, 14 and 28 days. For the process of elaboration of the mortar, they were carried out in three layers of 50 blows approximately, previously mixing in a homogeneous way the clay with the water for then adding the ash and placing it in the mold.

Keywords: hydraulic mortar blocks adding ashes of muza paradisiaca, resistance to compression.

I INTRODUCCIÓN

En la **realidad problemática**, se describe desde el **ámbito internacional**, en el país de México se realizó una tesis que lleva por nombre “resultado de la utilización de polvillo volante en el transcurso de agrietado del concreto por corrosión del acero de refuerzo”; se ve que los ejemplos que presentan mucha menos resistencia son los elaborados con proporción “agua/materiales cementicios” de 0.60, sucesivo de los elaborados con proporción “agua/materiales cementicios” de 0.49 y los de una resistencia más alta son los elaborados con la proporción “agua/materiales cementicios” de 0.45; en conclusión nos dice que, mientras menos proporción “agua/materiales cementicios” se crea una muestra menos permeable, cediendo el aumento en la resistencia; la resistencia del mortero está ligada con el valor de absorción del cemento, por tanto, ésta aumenta mientras se amplía el tiempo de curado. (ROJAS, 2012, p.106); en el **ámbito nacional**, la tesis realizada en la ciudad de Chimbote que lleva por nombre “resistividad a la comprensión y tracción de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando polvillo de plumilla de Gallus gallus domesticus”; la presente exploración es de tipo en fase de prueba; asumiendo tal informe fundamental el boceto de composición de un hormigón modelo ($f'c=210\text{kg/cm}^2$), que después se agregó polvillo de plumilla de Gallus gallus domesticus antes de ser incinerado a $1292\text{ }^\circ\text{F}$ y tamizado por el tamiz #200; las cantidades de polvillo de plumilla de Gallus gallus domesticus fueron estudiadas al 0.5%, 1.0% y 1.5% del peso del mortero; en el hormigón habitual y hormigón con adición de polvillo de plumilla de Gallus gallus domesticus se han realizado en fase fría y rígida con el objetivo de considerar las consecuentes condiciones: secreción, trabajabilidad, peso unitario compactado, resistividad al aplastamiento a los 7, 14 y 28 días, resistividad al empuje a los 28 días y un examen de precio unitarios; los frutos estuvieron propicios en relación a la trabajabilidad, debido a que incrementa su asentamiento, alcanzando a 3", 5", 7" y 7.5" de las sumas 0%, 0.5%, 1% y 1.5% correspondientemente; y en el estudio al aplastamiento a los 28 días nos alcanza 90% a 95% de su resistividad con un 0.5% de suma, como alto éxito; y en la prueba al empuje a los 28 días nos da 90% de su resistividad con un 0.5% de suma. (LOPEZ, 2016, p.106); en el **ámbito local**, la investigación “delimitación de las condiciones mecánicas del concreto $F'c = 210\text{kg/cm}^2$ hacia asfalto, agregando polvillo de Saccharum officinarum(caña de azúcar), Moyobamba, San Martín, 2018” se pudo saber que adicionando el 2%, 4%, 6%, 8% y 10% de polvillo de Saccharum officinarum

optimiza las características mecánicas del concreto comparando a diseño general; mejorando la resistividad al aplastamiento $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y efectuando la resistividad al empuje para asfaltos duros; las características artificiales del polvillo de Saccharum officinarum persuadiese los primordiales óxidos ácidos, alúmina (Al_2O_3), sílice amorfa (SiO_2), adicionando el Fe_2O_3 simbolizan el 68,38%, encontrándose al solicitado por reglamento (70%); de esta forma la merma por calcinamiento sería 1 Tn de cáscara de Saccharum officinarum se alcanza 55.1156 libras de polvillo de Saccharum officinarum; el agua utilizada era limpia, el pH fue de 6.19, las acumulaciones de Cr y sal eran 4mg/l y 49mg/l correspondientemente, encontrándose estos factores adentro de lo admisible; según los periodos de fraguado a la semana el más alto índice de la resistividad al aplastamiento es de 173.98 kg/cm^2 , a las 2 semanas es de 202.27 kg/cm^2 y a los 28 días es de 241.88 kg/cm^2 ; sobrepasando la resistencia al aplastamiento del diseño general; en merito a los antecedentes expuestos se procederá a realizar la nuestra tesis denominada “determinación de la resistividad a la compresión del mortero hidráulico adicionando ceniza de muza paradisiaca para viviendas funcionales Tarapoto – 2020”; a todo esto, se planteó la **formulación del problema**: ¿de qué manera se podrá mejorar la resistencia a la compresión del mortero hidráulico adicionando ceniza de muza paradisiaca para viviendas funcionales, Tarapoto – 2020?; también se obtuvieron los **problemas específicos**: ¿cuáles son las cualidades físicas del agregado fino para mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto - 2020?; ¿cuáles son las propiedades químicas de la ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto - 2020?; ¿cuál es la resistencia a la compresión del mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca al 5%, 10% y 15%, Tarapoto - 2020?; ¿cuál es el óptimo diseño de un mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto - 2020?; ¿cuál es el costo del óptimo diseño de un metro cúbico de un mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto - 2020?, y luego se procedió a elaborar la **justificación teórica**: esta investigación, se realizará con el fin de manera que se aproveche las propiedades del mortero convencional agregando cenizas de cascara de plátano para el uso de tarrajeo de muros, así mismo aprovechar la información recopilada para obtener mejores formas de diseñar morteros que permitan conseguir mejores resultados en el momento de hacer trabajos de albañilería; también se utilizó como referencia para un diseño de mortero convencional la norma técnica e.070 albañilería que nos brinda métodos, dosificaciones, componentes, propiedades y

diversos mecanismos de tipos de morteros convencionales, entre otras bibliografías; así como la **justificación práctica**: esta exploración, se va a realizar porque existe la necesidad de hacer mejor la resistencia a la compresión del mortero hidráulico adicionando la ceniza de muza paradisíaca, en concordancia al porcentaje de la ceniza de musa paradisíaca, esto será complementado al utilizar una compactación la cual brindará ciertas mejoras en las propiedades mecánicas del mortero hidráulico; de esta manera la **justificación por conveniencia**: esta investigación tiene como finalidad recolectar la información y las variables encontradas abre las puertas a diversos puntos propios sobre la carrera, dando camino libre a otros investigadores tener la metodología, capacidad y experiencia para analizar los datos; la investigación realizada se realiza como una opción más a los múltiples usos y/o diseños que se pueden dar a un mortero convencional, tratando de sacarle el máximo provecho posible cuando se trata de mejorar la resistencia de la misma, así mismo permitir a los investigadores futuros, presentar nuevos diseños teniendo en cuenta esta idea, métodos y resultados; al formular un nuevo diseño de mortero para mejorar la resistencia, facilitaremos la adquisición de información social que en cierta manera abrirá la puerta a un mejor trabajo en el mundo laboral; por lo tanto, la **justificación social**: esta investigación va a plantear una solución novedosa para las personas que no cuentan con mucho capital para poder obtener los componentes suficientes para construir una vivienda con buenas condiciones de resistencia; desde el punto de vista ambiental, el solo hecho de plantear un diseño de mortero incorporando ceniza de plátano, beneficiaría a los poblados que tienen desconocimientos de los beneficios que podrían tener este nuevo método trabajo, al utilizar un desecho que se produce en grandes cantidades al ser una zona donde el plátano se consume en cada casa de la región; hablando económicamente, la facilidad de utilizar un material propio de la región, hace que esta propuesta sea viable para la población; y por último la **justificación metodológica**: esta investigación tiene la finalidad que, el sistema empleado para la extracción de la información y las técnicas propuestas para la ganancia de resultados, cuentan con un orden que debe ser respetado y analizado, debidamente ejecutados a través de ensayos de laboratorio y cálculos, de esta manera, aseguramos la preparación de un diseño eficiente de sumideros de concreto permeable que atienda la necesidad de la población afectada; con respecto al **objetivo general**: diseñar un mortero hidráulico para evaluar la resistencia a la compresión adicionando ceniza de musa paradisíaca para viviendas funcionales,

Tarapoto – 2020; así mismo los **objetivos específicos**: determinar las cualidades físicas del agregado fino para mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto - 2020; determinar las propiedades químicas de la ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto - 2020; determinar la resistencia a la compresión del mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca al 5%, 10% y 15%, Tarapoto - 2020; determinar el óptimo diseño de un mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto - 2020; determinar el costo del óptimo diseño de un metro cubico de un mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto – 2020; finalmente se obtiene la **hipótesis general**: la evaluación del mortero hidráulico adicionando la ceniza de muza paradisiaca mejorará de manera eficiente la resistencia a la compresión para viviendas funcionales, Tarapoto – 2020; también se obtiene las **hipótesis específicas**: con la determinación de las cualidades físicas del agregado fino para mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca se mejorará la resistencia a la compresión; con la valor de las cualidades químicas de musa paradisiaca se mejorará la resistencia a la compresión; con la determinación de la resistencia a la compresión del mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca al 5%, 10% y 15% nos permitirá realizar una mejor evaluación del concreto; con la determinación del óptimo diseño de un mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca nos permitirá mejorar la resistencia a la compresión; con la determinación del costo del optimo diseño de un metro cúbico de un mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca nos permitirá mejorar la resistencia a la compresión.

II. MARCO TEÓRICO

Se utilizaron como trabajos de investigación los siguientes antecedentes a **nivel internacional** según: ESPINOZA y et al. En su trabajo de investigación titulado: análisis de las propiedades físicas, mecánicas de los concretos y morteros empleando componentes rocosos de los yacimientos de Pomasqui y Pifo - San Antonio. (Tesis de pregrado). Universidad Católica, Quito, Ecuador, (2016). Concluyeron que: se pudo saber los componentes para hormigón y morteros, con las mismas demandas se comparó los resultados que se consiguieron, después realizó ensayos de laboratorio para su especificación y caracterización de los agregados y verifico si hay una importante reactividad álcali, añadido para los distintos componentes finos de las canteras en estudio gracias a la existencia de elementos que pertenecen a la oposición y caracterizar el cemento a usar en hormigones y morteros y se confrontó la resistencia a la compresión simple ($f'c$) de los hormigones completados con cada material pétreo; contrastar la resistencia a compresión y tensión de morteros completados con cada material pétreo, y por último a partir de los resultados se puede mostrar la simplicidad de crear morteros y hormigones sabiendo los distintos tipos de componentes para una mejor prueba y de esta forma tener una mejor calidad constructiva; así mismo: PINOS. En su trabajo de investigación titulado: análisis estructural de la consecuencia del mortero de pega sobre recipientes de muro de ladrillo de tierra compactada bajo esfuerzos de compresión axial. (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador, (2015). Concluye que: elaborar una mezcla, apto que reduzca la dureza de la mezcla para mampostería de ladrillos de tierra sólida e investigar la suplencia de utilización de entidades cocidas y al final tiene como conclusión, una vez llevado a cabo el examen y la evaluación de este mortero se consiguió un mortero más óptimo que se puede poder hacer mejor con más estudios más adelante de esta forma se utilizó un entidades sólidas o macizas, huecas, perforadas con una era que ocupa más del 25% de su sector bruta de la cara de taburete estas entidades son utilizadas para la creación de muros portantes y no portantes cuando se ejecuta un examen de nivel estructural no se tuvo en cuenta los orificios, del mismo modo se determinó un mortero de cementos para el diseño y al final se elaboró muretes, pilas con mortero $m : 20 \text{ kg/cm}^2$; con esta dosificación de c/a y alcanzo una resistividad de muretes del 19% y pilas 105%; así como también: GONZALES. En su trabajo de investigación titulado: conducta sobre el tiempo de vida de morteros de reparación de cemento modificados con polímeros (tesis de pregrado).

Universidad Politécnica de Madrid, España, (2014). Concluye que: con base a los resultados de la etapa previo, se han elegido dos tipologías de morteros de reparación, uno sin polímeros y otros con polímeros, ya los dos diseñados para que los dos cumplieran como mortero (r4), y corroborar sus prestaciones durables y eficaces frente toda clase de asaltos, con esto hablamos de considerar los polímeros si es que agregan prestaciones de optimización frente a un mortero ya de la máxima categoría con base cementicia, y la integración de polímeros en remplazo de morteros se llevó a cabo bajo la norma UNE – EN 1504-03, una vez llevado a cabo los ensayos a los morteros polímeros dicen que muestran un coste de componentes de un 30 y un 50% más grande en relación al usar mortero sin polímero con este estudio se establece la redosificación y mejoría del esqueleto granular de esta forma como el tiempo de fraguado, las resistencias al aplastamiento, resistividad a flexotracción, modelo de flexibilidad, adhesión tensión continua, y por último la retracción y propagación son muy semejantes para los dos morteros; así también: MOLINA, Kenneth. En su trabajo de investigación titulado: valoración de morteros para albañilería y revestimientos fabricados con cementos surtidos con desechos de horno (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos, Guatemala, (2016). Concluye que: dicha exploración otorga rastreo a la línea de investigación del foco de investigación del centro de búsquedas de ingeniería, en la escoria de los calentadores creados en la planta SIDEGUA, ubicada en la ciudad de Masagua, comenzando con los efectos obtenidos por el Ing. Edgar Solórzano en su investigación de graduación "representación de la basura de los calentadores de la planta SIDEGUA como puzolana falsificada"; Se establecieron dos concretos mezclados con basura de calentador bajo datos de la norma ASTM C-595, escogiendo el que logró resultados incomparables y con esto, realizó trabajos en albañilería y revestimientos; los efectos que se obtuvieron reconocen agrupar tanto los hormigones mezclados como los morteros evaluados, como lo indican los medidores de ASTM flexibles para el caso; así mismo: GONZÁLEZ, José. En su trabajo de investigación titulado: estudio del mortero de pega usado en el cantón cuenca, propuesta de mejora, utilizando adiciones de cal (tesis de posgrado). Universidad de Cuenca, Ecuador, (2016). Concluye que: esta exploración tiene que ver con el mortero de pega de mampostería, se experimenta los componentes el cual conforman, después las características del mortero de c/a con dosis semejantes a las de obra y un semejante en circunstancias de laboratorio, corrido se concretan desiguales morteros de c/caO/a; con todos los morteros se hacen

las mismas pruebas, en estado maleable los de: elasticidad, contenido de aire, humedad, y en la etapa rígida la resistividad al aplastamiento; asimismo, se analiza el mampuesto utilizado en Cuenca; se finiquita la exploración con un examen y evaluación de los efectos que se consiguieron en el período de prueba; así también: ROBAYO, Estefanía. En su trabajo de investigación titulado: conducta mecánica y perpetuación de morteros de polvillo volantes activadas alcalinamente (trabajo de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, (2013). Concluye que: este emprendimiento primordialmente está apoyado en la suplencia de concreto hidromecánico común, a polvillo volantes activadas alcalinamente, en la elaboración de mezcla, el cual facilita conseguir una utilidad el cual admite las exigencias mecanico-fisicos descritos en las NTC; así como también se utilizaron como trabajos de investigación los siguientes antecedentes a **nivel nacional** como: QUISPE. En su trabajo de investigación titulado: análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero con aditivo que incrementa la adherencia (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, (2018). Concluye que: con el propósito primordial, estudiar las propiedades de las características mecánicas del mortero de cemento listo con aditivo SIKATOP-77 que incremente la adherencia del mortero en sistemas de albañilería; por ultimo concluye que la resistencia a la flexión con morteros con aditivo es menor en todos las situaciones estudiados para la dosificación 35kg/m³ que está al 71% y para la dosificación de 45 kg/cm² consigue 68% respecto al mortero patrón ósea que a más grande dosificación de aditivo la resistencia a la flexión se irá reduciendo, por otro lado la resistividad al aplastamiento axial de pilas de albañilería es menor en todos las situaciones estudiados para la mismas dosificaciones que el ensayo de flexión además mientras se utiliza más aditivo la resistencia se disminuye , y en su estudio de resistividad al aplastamiento diagonal en muretes utilizando mortero con aditivo es menor y parecido al ensayo de compresión en pilas dado que mientras más agregación de aditivo la resistencia disminuye más se utilizó para el estudio el ladrillo King Kong 18h 30% tipo v con ordenación sólida; así también: VARGAS. En su trabajo de investigación titulado: análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, (2018). Concluye que: este tipo de investigación tuvo como propósito general hacer el estudio comparativo de las características mecánicas en muros elaborado con el concreto común y los morteros no comunes a partir de

polímeros , situado en Lima, por otro lado, el mortero polimérico “massa dun dun” consigue bajas resistencias a compresión en pilas de albañilería en relación a la resistencia establecida por el mortero patrón a 21 y 28 días, siendo este del rango del 54% en ladrillos, tipo a, 60% en ladrillos tipo b y 47% en ladrillos tipo c; en relación a los ensayos de empuje por torcedura en pilas interiores, las resistencias alcanzadas por los morteros poliméricos resultan superiores en relación a la resistencia establecida por el mortero patrón a 21 y a 28 días, siendo para el mortero polimérico “argamassa para bloco” una resistencia del rango del 220% con el ladrillo tipo a, 160% con el ladrillo tipo b y 135% con el ladrillo tipo c; en la situación del mortero polimérico 25 “massa dun dun”, la resistencia respecto al mortero clásico está en el rango del 285% con el ladrillo tipo a, 235% con el ladrillo tipo b y 140% con el ladrillo tipo c; así mismo: ALANYA y et al. En su trabajo de investigación titulado: comportamiento del mortero con aditivos expansivo para resanes en obras de ingeniería civil, (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, (2018). Concluyeron que este estudio tiene como propósito primordial considerar el accionar de un mortero elaborado con aditivo expansivo a un estado fresco y endurecido, y se consigue con aditivo, cemento sol, portland tipo 1 y arena, para ser usados en resanes de fisuras de preciso de proyectos en albañilería; para su resultado de su proposición se buscó hacer un diagnóstico resultado de las cualidades del diseño de mortero, en etapa original y en estado rígido fuerte a la compresión, tracción, adherencia; al final concluye que en relación al accionar del mortero con aditivos para resanes en proyectos civiles esta metodología constructiva se sugiere ser utilizada para los resanes de preciso agregándole un aditivo expansivo del mismo modo un mortero sin aditivo en las primeras horas en su endurecimiento puede contraerse y exudar y cuando se use un mortero con aditivo expansivo el mortero inicia extenderse a un período de 3 a 5 días para una dosificación del 2%, 4%,5% con aditivos para una mejor colmatación de las cavidades grietas y resanes de sismas estructurales y no estructurales todo lo mencionado se consigue a partir de la propagación del mortero; así como también: MINAYA, Arely. En su trabajo de investigación titulado: comportamiento del mortero adicionando harina de trigo disuelto en agua cocida para la utilización en albañilería con botellas plásticas, (título de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Nuevo Chimbote, Perú, (2018). Concluye que: saber el accionar de un concreto agregando gluten de cereal disuelto en H₂O hervida, hacia el uso en obras con frascos flexibles; la exploración está enfocado al diseño de exploración no en fase

de prueba – correlacional, por lo cual se tiene una población y muestra de 48 muestras y 36 cuerpos prismáticos; los cuáles van hacer evaluados por medio de instrumentos como protocolos y guías observacionales; para la recolección de datos de la presente exploración, se utilizó como primer instrumento el protocolo, el cual va a ser de asistencia para la evaluación de las pruebas de resistividad al aplastamiento; y como segundo instrumento se utilizó una guía observacional, siendo ésta de asistencia para la evaluación de adherencia del mortero por medio de prismas; después de la utilización de los instrumentos, se pudo ofrecer como conclusión que la gluten de cereal disuelta en H₂O hervida adicionado en el mortero baja su resistencia, pero en el ensayo de adherencia, demuestra que esta adición de engrudo favorece en la adherencia del mortero; además, se presenta que, en su elaboración, su análisis de costo unitario por metro cuadrado de muro no asciende en mucho su costo; así también: ALBERTO y et al. En su trabajo de investigación titulado: comportamiento mecánico del mortero con adición de caucho para muros de albañilería confinada. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú, (2018). Concluye que: el presente proyecto de exploración tiene como objetivo establecer el comportamiento de muros de albañilería usando un mortero alternativo al convencional, el cual contiene un porcentaje de caucho reciclado en sustitución de la arena gruesa; la albañilería confinada es el sistema constructivo más usado en nuestro país, la norma técnica peruana indica que con este sistema se debe construir las viviendas hasta un máximo de cinco pisos, y los materiales usados para su construcción de los muros son el ladrillo y el mortero, se analiza el comportamiento al usar mortero con caucho reciclado de neumáticos; mediante la utilización del caucho reciclado en la dosificación del mortero se pretende mitigar la contaminación del medio ambiente que producen los neumáticos fuera de uso, de esta manera brindar nuevos usos para este material que representa un problema al medio ambiente una vez culminada su vida útil; a través de los ensayos realizados en los muretes y las pilas se pretende demostrar que la utilización del mortero con caucho reciclado en muros de albañilería confinada no reduce sustancialmente los lineamientos establecidos por la norma E. 070 para el diseño de muros portantes; para demostrar esto se elaboraron tres pilas de y tres muretes de albañilería utilizando un mortero con 5% de caucho y otras tres pilas y tres muretes utilizando un mortero con 10% de caucho reciclado; así también: GONZALES, Hans. En su trabajo de investigación titulado: resistencia del mortero con cemento sustituido por el 13% por una combinación de arcilla y concha cuchara, (tesis de

pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote, Perú, (2016). Concluye que: el objetivo de la exploración fue saber la resistividad obtenida del concreto al suplantar al cemento en un 13% por la conjunción de tierra triturada, trabajo que se llevó a cabo en la localidad de Chimbote en el año 2017, usando añadido de la cantera de Samanco, la arcilla de Acopampa - Carhuaz, concha cuchara de Pucallpa y con cemento portland tipo 1, con la intención de hallar elecciones de materiales para ser aplicados en el campo de la ingeniería civil; esta exploración trato sobre la suplencia del cemento sobre el mortero de albañilería, antes que nada se estudió los materiales que lo conforman, la suplencia del cemento va a ser por la conjunción de arcilla y concha cuchara, sabiendo sus características químicas, físicas y mecánicas, después de las cualidades del concreto de c/a teniendo dosificaciones según lo que relata la NTP 339.051 (2013), seguido se han realizado morteros de cemento-arcilla-concha cuchara; se determinó que la conjunción arcilla y concha cuchara en 13%, donde se consiguieron resultados importantes en relación al diseño patrón, demostrando que la novedosa adición puede ser utilizada en proyectos de creación, brindándole a la gente construcciones de alta resistencia; para esta investigación se utilizaron algunas **teorías relacionadas, con los** indicadores cuantitativos de la variable independiente se tiene el siguiente concepto de la variable cuantitativa, el mortero, según: NORMA E.060, (2010) manifestó, que el mortero es una materia que satisface una diversidad de condiciones, y que no hay un agregado en especial que complazca todas las necesidades; sólo un conocimiento sobre los componentes que lo conforman y sus características, fácil y colectivamente, van a permitir elegir el tipo de mortero según con un uso concreto; por otro lado, además menciona que el mortero es aquella mezcla de distintos componentes, donde se utiliza en la creación además se le puede añadir algún aditivo; para FORUM IBÉRICO DE LA CAL, (2008) sostuvo que: los morteros se llegan a clasificar de acuerdo a su función depende de sus variables que le componen y se mencionan a continuación: **a. según conglomerante o característica específica:** tenemos la posibilidad de catalogar los concretos de acuerdo al conglomerante que se tiene dentro a éstos; así, los concretos tienen la oportunidad de denominarse en concordancia con la estructura y proporción de sus elementos, o según una propiedad detallada; la norma UNE EN 998-2, (2018) concreta, “que la resistividad al empuje a 28 días” (p. 78).

Tabla 1: Organización de acuerdo a su composición

Conglomerante	Composición (ejemplos)	Resistencia
Morteros de cemento	cemento: arena (1:3)	P.e.:
Morteros de cal hidráulica	cal: arena (1:3)	M-5 (5N/mm ² a 28 días) M-20 (20N/mm ² a 28 días)
Morteros de cal aérea	cal: arena (1:3)	
Morteros mixtos de cemento y cal hidráulica	cemento:cal:arena (1:1:3)	
Morteros mixtos de cemento y cal aérea	cemento: cal: arena (1:1:3)	

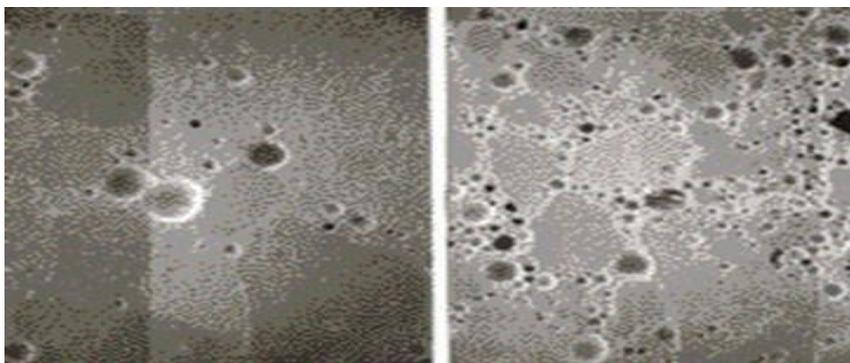
Fuente: Fórum Ibérico de la cal, (2008).

También FORUM IBÉRICO DE LA CAL, (2008) nos dice que: en relación con la disposición de los morteros, merece acentuar la idea de detallar si las extensiones se establecieron por peso o volumen; sea como fuere, también es imprescindible detallar el alcance de la manipulación del agua que se utilizará para esta combinación; el conglomerado de hormigón en morteros expande increíblemente la adecuación del fraguado, a lo largo de estas líneas como su calidad mecánica; en materia de recomposición, el enlace blanco se utiliza generalmente con el objetivo de que luego se pueda pigmentar en el caso fundamental; en relación con los recubrimientos, se debe recordar el uso del material y, en el caso primario, acceder a medicamentos pasados para tener un bienestar y una unión adecuados del recubrimiento. **b. según su uso o aplicación:** este ejemplo de mortero se llega a catalogar según su aplicación o utilización mencionándose como: morteros para proyectos de obra, morteros de revestimiento, morteros para solados, morteros goma, morteros de rectificación, morteros impermeabilizantes; estos tienen la oportunidad de ser de cualquiera de las organizaciones de conglomerantes nombradas antiguamente, conjuntamente de los morteros mezclados de preciso y caliza, en que se van a emplear de modo única en los trabajos y recubrimientos de plantas de elaboración. **c. según su método de fabricación:** también explica la clasificación de los concretos de acuerdo a su procedimiento de construcción como: concreto para albañilería realizado en el trabajo: la mezcla de los elementos y el batido se ejecuta en el campo, concreto para albañilería semiterminado realizado en producción; tienen la posibilidad de ser

concretos el cual la yeso y arenilla se mezcla en producción y se intercalan en el trabajo, agregando nuevos elementos entregados o bien detallados por el desarrollador, concreto para albañilería realizado en planta o concreto mecánico: este mortero hace que la elaboración de los elementos y el mezclado se haga en planta (UNE EN 998-2, 2018). **d. según su forma de suministro:** los morteros llegan a clasificarse de la siguiente forma: mortero seco en paquetes o almacenes: se entiende que el productor distribución uno o algunos bolsos o almacenes de concreto preciso y es sustancial aumentar H₂O demostrada que efectúa la composición en el campo; el uso de recipientes o almacenes va a depender de la medida de mortero requerida, mortero húmedo: cuando todo está dicho, son concretos de caO y pegamento, que se proporcionan en frascos o tambores, de acuerdo a lo indicado por la medida de concreto requerida (FORUM IBÉRICO DE LA CAL, 2008); la **dosificación de mortero**, para CONSTRUCTOR CIVIL, (2010) nos indica que los morteros tienen la validación de dosificarse por masa o por volumen, debiéndose cambiar una masa gigantesco de elementos que hacen en verdad sorprendente entender un encargo de armadura de trabajo de mezclas con eficacia universal, ya que, si el encargo procede de elementos estadísticos generados con mezclas de ensaye, no existe ninguna garantía de que los elementos empleados en estos ensayos sean equivalentes a los que el beneficiario del encargo va a atesorar a su valor; además, los razonamientos eminentemente teóricos ni son regulables ya que carecen de operatividad real; lo realmente aconsejable es hacer mezclas representativas por medio de ensayos de laboratorio, para esto se tienen que utilizar los tangibles accesibles no obstante correctos para el cometido, de igual modo existe que intentado imitar las propiedades del tema que regirán en la manual, y, al final, se tienen que hacer los procesos de labrantío insalvables para vigilar la calidad del terminado definitivo; algunos comienzos indispensable en la dosificación de morteros tienen en el interior lo subsiguiente: morteros con altos consumos de cemento desarrollan altas resistencias, empero inclusive tienen la vez de agrietarse excesivamente en todo el escurrido; esta clase de morteros fraguan muy ágil, son mayormente sustanciosos, durables e impermeables y tienen una fuerza de adhesión; los cascajos con bajo contenido de preciso son muy consolidados a los procesos volumétricos, no obstante, tienen muy baja adición, encima son cansado delirantes y por su baja aguante son además durables y rigidizan salvo a tierras como la mampostería de muro; los

morteros con altos contenidos de arena son más accesibles y más controlados a los altibajos volumétricos, en tanto que cumplan con la resistencia deseada.

Ilustración 1: Morteros con contenido de aire introducido bajo y alto.



Fuente: Fórum ibérico de la cal, (2008).

Tabla 2: *Proporciones empíricas de morteros hidráulicos.*

Proporción cemento : arena por volumen	Aplicaciones y observaciones
1 : 1	Mortero rico, empleado para rellenar grietas o resanar. Consistencia aguda. Alta adhesividad e impermeabilidad.
1 : 2	Mortero útil para juntar mampostería de alta resistencia (piedra, tabique, o bloque de cemento) Alta resistencia.
1 : 3	Junta de mampostería de uso común. Buena resistencia al intemperismo. Aplanados en general.
1 : 4-6	Enladrillados en azoteas, pisos en baños. Aplanados en general. Junta de piedra braza en lugares no muy húmedos.

Fuente: 459-1 Cales para la construcción, (2002).

El rendimiento de mortero, según: MANUAL DE OBRA-ECUADOR, (2016) ¿cómo saber la cantidad de cemento y arena que se va a necesitar para enlucir una pared o masilla un piso?; la siguiente tabla muestra el rendimiento de estos componentes por unidad de superficie para enlucidos, masillados y relleno de juntas de mampostería:

Tabla 3: Rendimiento de componentes de mortero

RENDIMIENTO DE COMPONENTES DE MORTERO POR UNIDAD DE SUPERFICIE			
TIPO DE ELEMENTO	CEMENTO (quintal)	ARENA (m3)	OBSERVACIONES
Enlucidos	0.093	0.015	1 m2 de pared(espesor=1.5cm)
Masillados	0.309	0.025	1 m2 de pared(espesor=2.5cm)
Juntas	0.144	0.016	1 m2 de pared(bloque de 15 y espesor junta de 1.5cm)

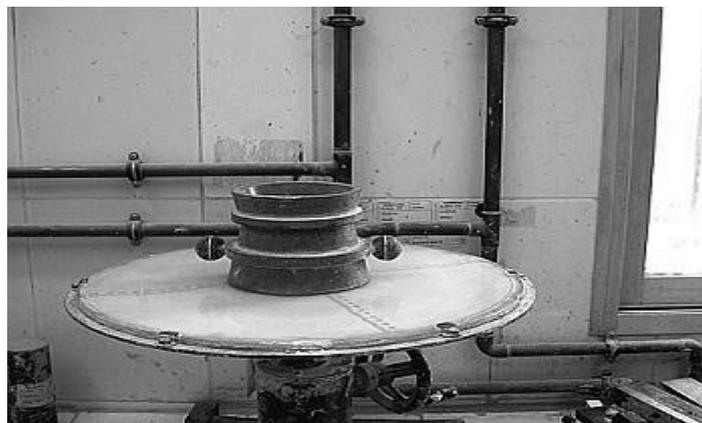
Fuente: Manual de obra, Ecuador, (2016).

Ilustración 2: Se observa la “mesa de sacudidas”



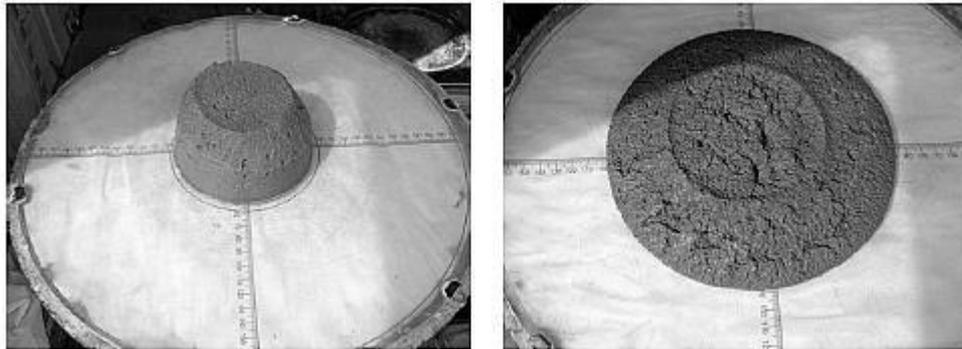
Fuente: Manual de obra-Ecuador, (2016)

Ilustración 3: El Molde fijado para el mortero



Fuente: Manual de obra-Ecuador, (2016).

Ilustración 4: La probeta antes y después de dicho procedimiento en el ensayo de consistencia



Fuente: Manual de obra-Ecuador, (2016).

El resultado o el valor se estiman mediante dicho desbordamiento (estimación media de la distancia en mm) de ese ejemplo de prueba; como lo indica esta utilidad de estimación, se pueden reconocer tres tipos fundamentales de consistencia:

Tabla 4: Consistencia y *designación del mortero en fresco*

MORTERO FRESCO	CONSISTENCIA (escurrimiento en mm)	DESIGNACIÓN
Seco	<140	S
Plástico	140 a 200	P
Fluido	>200	F

Fuente: Asociación nacional de fabricantes de mortero, (2013).

Por tanto el **tiempo de utilización o de trabajabilidad (tiempo de uso)**, es un período en el que un mortero tiene la gran utilidad de ser utilizado sin el incremento resultante del agua, llegando a la razón para soportar los impactos de solidificación del inicio del fraguado; está construido como lo indica la técnica operativa de la norma europea UNE-EN 1015-9; observando el tiempo en minutos a partir del cual un mortero logra un punto de protección más alejado caracterizado para que se le presente una prueba, haciendo referencia a dicho estándar; sea como fuere, cada uno de los atributos del mortero en estado crujiente debe seguir existiendo durante este tiempo (UNE-EN 1015-9, 2013); **a. densidad, según:** UNE-EN 1015-6, (2013) la consistencia del

mortero está de manera directa relacionada con la de sus componentes elementos, de esta manera del mismo modo que su contenido en aire; los morteros veloces son más simples de trabajarlos en todo el desarrollo; al instante de hacer un mortero ágil tienen la oportunidad de usarse áridos artificiales veloces (arcilla expandida) o, más muchas veces agregar aditivos aireantes; se clasifican como morteros veloces esos cuya rigidez puede ser idéntica o por debajo de 1.300 kg/m³.

Ilustración 5: Medición de la densidad en estado fresco



Fuente: UNE-EN 1015-6, (2013).

b. adherencia (en estado fresco), la adherencia (agarre la posibilidad de que nos centremos en su premisa física) se piensa tanto en el mortero descuidado como en el mortero, a pesar del hecho de que por varias razones; se encuentra en la capacidad del mortero para digerir las presiones repetitivas o de distracción en el área de la estructura base del mortero; en consecuencia, se identifica con la solidez (protección contra) la desunión del mortero en su ayuda; el agarre del mortero de virus es el correcto para las propiedades reo lógicas de la masa del sujetador, donde la base de la pesadez del mortero de virus es el punto rudimentario para mostrar este tipo de propiedad; también **las características del mortero endurecido, son:** **a. consistencia**, es un concreto, expuesto a temperaturas muy altas creadas en un ignición, experimenta una progresión de alteración que influyen en su obstrucción mecánica; cuando todo está dicho, a climas superiores a 482 °F, las cualidades seguras del concreto soportan una caída inalterable, y la sombra del mortero también se ve afectada (MAIRON JAVIER, 2013); **b. adherencia**, es la contracción impulsada por presión: es la constricción del concreto al desaparecer el H₂O, que ocurre cuando se realiza el fraguado; en el caso de que la contracción por secado sea grave, se produce un cambio volumétrico con la capacidad de completar las preocupaciones imperativas en los territorios que no están listos para desfigurar (CASTAÑEDA, 2005);

c. densidad, se basa en la capacidad del mortero para asimilar las preocupaciones típicas o no relacionadas con el segmento de interfaz de base de mortero; está conectado, de esta manera, a la protección de la división del mortero en su ayuda; la oposición contra el fuego organiza los segmentos en 5 ejemplos, m0, m1, m2, m3 y m4, que demuestran el poder de mínima a máxima importancia en el que tienen la posibilidad de apoyar el avance de un ignición; según NBE-CPI-96, los concretos se agrupan en todas las clases destructivas M0 que prescribe que un elemento no es inflamable contra la actividad cálida; el concreto en la gran mayoría de sus aplicaciones debe funcionar como un sólido componente de retención que hace circular las solicitudes del acuerdo de desarrollo del que forma parte (MORTEROS DE CONSTRUCCIÓN Y ORNAMENTACIÓN, 2012).

Tabla 5: Comparada de designaciones de morteros en función de su resistencia.

Resistencia a compresión kp/cm2	10	20	40	60	80	100	1600	200
Antigua designación	M-10	M-20	M-40	M-60	M-80	M-100	M-160	M-200
Resistencia a compresión N/mm2	1	2,5	5	10	15	20	d**	
Nueva designación UNE-EN 998-2	M-1	*	M-2,5	*	M-5	*	*	M-20 Md

* sin correspondencia

**d es una resistencia a compresión mayor de 25 N/mm2

Fuente: Morteros de construcción y ornamentación, (2012).

b. retracción, es una contorsión experimentada por el concreto debido a la disminución del tamaño a lo largo del progreso del fraguado y la guía de solidificación; esta retirada se produce por la ausencia de abundancia de agua después de la hidratación del mortero; se demostró que las retiradas eran más altas cuanto más desbordaban con bonos y medios finos los morteros; además, se ha tenido en cuenta que la extracción se expande cuanto más notable es la congruencia del agua de trabajo; reconoceremos a tres personas retiradas: plástico, impulsado por presión o secado y cálido; contracción plástica, es una constricción de la aridez durante todo el avance de la producción, cuando el barril no puede informar sobre las tensiones

creadas por la simple volatilización del agua; da lugar a una ruptura a menudo referida a afloramientos, descritos por numerosos agujeros cercanos que se cruzan con la proximidad de la piel de reptil y que no tienen la oportunidad de obtener una profundidad tremenda; cuanto mayor es la medida del concreto, más destacada es la audacia de la contracción plástica (SÁNCHEZ, 2002); **c. agua de extracción**, es la sacudida del concreto por la volatilización del H₂O, que ocurre cuando se hace lo previsto; en el caso de que la retirada de la resección sea grave, se produce un cambio volumétrico con la suficiencia de realizar buenas burbujas en regiones que no se distorsionan; en el caso de que se supere la estimación de la unión del mortero, hace que los bordes de los cortes se eleven y se alarguen; por tanto los **incrementos de extracción accionados por agua son**: el grosor de la cubierta; la riqueza del mortero folio y su diferenciación de granulación; la factura de agua / bonos más importantes; menor volumen / proporción de superficie; también se ve afectado por la idea de los totales, al igual que por las clases y el tipo de alivio utilizado (SÁNCHEZ, 2002); **d. Contracción en caliente**, es la compresión versada por el concreto, por cambio en la temple de su mezcla a lo largo de la solidificación; en el caso de que el calor llegara al inicio de la solidificación es esencial, para el desafío exotérmico de los haces sólidos, un mortero deficiente, con cemento mínimo, experimenta una ejecución de temperatura más baja que un mortero con concreto cada vez más bajo y, por lo tanto, retiros más bajos; la retirada se distingue por el problema de la figuración volátil que aparece en el borde del mortero (SÁNCHEZ, 2002); sin embargo las **características según su clasificación**, según: LA TECNOLOGÍA DE LOS MORTEROS, (2001) **a. atributos del mortero tipo "M"**: es un mortero de obstrucción a alta presión, ofrece una solidez progresivamente significativa en contraste con diferentes tipos de morteros; es asignada de trabajos en piedra retorcidos a poderes de presión gigantescos, unidos por montones de tierras solidificadas, monstruosas, brisas y temblores; su utilización se sugiere en manifestaciones en contacto con el suelo, establecimientos, divisores de retención, etc.; **b. propiedades del mortero tipo "S"**: tiene un agarre más significativo que los diferentes morteros; utilícelo en manifestaciones expuestas a cargas de presión típicas, pero que requieren alta adherencia; debería utilizarse en situaciones en las que el mortero es el principal operador de agarre con el divisor, por ejemplo, el revestimiento artístico; **c. propiedades del mortero tipo "N"**: es un mortero ampliamente útil y se utiliza en manifestaciones sobre el nivel del suelo; es genial en fachada, divisores internos y

divisiones; habla de la ventajosa combinación entre oposición, funcionalidad y economía; las mezclas de este tipo llegan a una calidad de compresión de aproximadamente 125 kg / cm²; debería surgir en el segmento preferente del detalle de prioridades que el trabajo y los componentes de mano de obra influyen en esta obstrucción; **d. propiedades del mortero tipo "O"**: son morteros de baja oposición y alto contenido de cal; se utilizan en la formación de un par de alojamientos de historia; los albañiles lo favorecen por su alta funcionalidad y bajo valor.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación

La exploración, contiene los contextos metodológicas de una exploración pre-experimental, debido a la recolección de información y datos teóricos relacionados a la ingeniería civil, con el propósito de conocer, profundizar y analizar el tema, planteándolo como base teórica para la realización de ensayos y estudios que servirán para el diseño de mortero empleando ceniza de cascara de plátano para mejorar la resistencia, la misma que nos brindaría un modo de uso a un desecho que produce la región san Martín.

Diseño de Investigación

La actual exploración experimental, tiene en cuenta las estrategias y diseños para llevar un mayor control de la metodología cuantitativa en el procesamiento, análisis y evaluación de la investigación, para ello se revisaron las variables que intervienen, como la ceniza de musa paradisiaca en el mortero hidráulico y la resistencia al esfuerzo de compresión.

El diseño de la investigación es el siguiente:

D: O1 - X - O2

Dónde:

O1 = Diseño de un mortero hidráulico con

O2 = Diseño de un mortero hidráulico con mejorado.

.X = Ceniza de musa paradisiaca.

A continuación, la gráfica del diseño pre-experimental para el mortero hidráulico:

GE(1):	X1 (Diseño de un mortero hidráulico con al 5% ceniza de musa paradisiaca)	O1(7d)	X1 (Diseño de un mortero hidráulico con al 5% ceniza de musa paradisiaca)	O2(14d)	X1 (Diseño de un mortero hidráulico con al 5% ceniza de musa paradisiaca)	O3(28d)
GE(2):	X2 (Diseño de un mortero hidráulico con al 10% ceniza de musa paradisiaca)	O1(7d)	X2 (Diseño de un mortero hidráulico con al 10% ceniza de musa paradisiaca)	O2(14d)	X2 (Diseño de un mortero hidráulico con al 10% ceniza de musa paradisiaca)	O3(28d)
GE(3):	X3 (Diseño de un mortero hidráulico con al 15% ceniza de musa paradisiaca)	O1(7d)	X3 (Diseño de un mortero hidráulico con al 15% ceniza de musa paradisiaca)	O2(14d)	X3 (Diseño de un mortero hidráulico con al 15% ceniza de musa paradisiaca)	O3(28d)
GC(4)	X0 (Diseño de un mortero hidráulico con sin ceniza de musa paradisiaca)	O1(7d)	X0 (Diseño de un mortero hidráulico con sin ceniza de musa paradisiaca)	O2(14d)	X0 (Diseño de un mortero hidráulico con sin ceniza de musa paradisiaca)	O3(28d)

Donde:

GE: Grupo experimental con aplicación de musa paradisiaca.

GC: Grupo control (Diseño de un mortero hidráulico con sin ceniza de musa paradisiaca).

X1: Diseño de un mortero hidráulico con al 5% ceniza de musa paradisiaca

X2: Diseño de un mortero hidráulico con al 10% ceniza de musa paradisiaca

X3: Diseño de un mortero hidráulico con al 15% ceniza de musa paradisiaca.

O1, O2: Medición.

3.2. Variables y Operacionalización de Variables:

Variable Independiente: Diseño de la mezcla del mortero hidráulico

Variable Dependiente: Resistencia a la comprensión

Cuadro de Operacionalización de Variables:

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<p>Variable Independiente</p> <p>Diseño de la mezcla del mortero hidráulico</p>	<p>Se preparan mezclando en seco los componentes (la arena y la cal hidráulica o cemento, aditivos hidrofugantes) con mucho cuidado, pues es necesario lograr la homogeneidad de la mezcla para obtener los resultados previstos. (CONSTRUMATICA,2018)</p>	<p>El mortero hidráulico es una mezcla plástica de material cementante y agregados inerte. Se usa para unir unidades prefabricadas individuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Contenido de unidad -Peso específico -Absorción -Adherencia - Durabilidad - Dosificación - Costo unitario 	<p>INTERVALO</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Resistencia a la comprensión</p>	<p>La musa paradisiaca (plátano verde) es una planta herbácea perenne, integrante de la familia de las Musáceas, siendo su nombre científico Musa paradisiaca. Su tronco está conformado en realidad por fustes verticales que integran un pseudo-tallo, no leñoso que llega a alcanzar gran altura (alrededor de 5 metros). Sus hojas son grandes y oblongas, colocadas de modo de espiral. (DCONCEPTOS, 2019).</p>	<p>Es un ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de comprensión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia a la comprensión del mortero con adición de ceniza al 0%, 5%, 10% y 15% 	<p>INTERVALO</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población y muestra

Población

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “El objetivo es generalizar los datos de una muestra a una población es decir enfocarse en un grupo mayor” (p.12).

La población son los diseños de mortero hidráulico que se fabrican y se utilizan en obras de albañilería en los proyectos que se encuentran en el distrito de Tarapoto.

Muestra

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Es en esencia un sub-conjunto de la gente. Apuntemos que es un subconjunto de partes que forman parte a ese grupo específico en sus propiedades al que denominamos localidad” (p.12).

La muestra del presente proyecto de investigación son una cantidad de 36 unidades de cubos de mortero que serán fabricados adicionando ceniza de musa paradisiaca considerando porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15% sin alterar la dosificación especificada para las pruebas propuesto de resistividad al aplastamiento por unidad, en este ensayo se considera las 24 horas para dicha evaluación como objeto de investigación, teniendo como referencia la NTP 399.610 Mortero Gral. (C270).

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas

BEHAR, (2008). “Conduce la verificación del problema planteado, establece sus utilidades, instrumentos o medios que van a ser empleados” (p.55).

Instrumentos de recolección de datos

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Técnica que usa el científico para inspeccionar investigación” (p.199).

Para la medición de las variables se hará uso del laboratorio de Mecánica de Suelos y materiales de la Universidad Cesar Vallejo filial Tarapoto, ya que

contaremos con los formatos de ensayos y equipos estandarizados, válidos y confiables.

Tabla 6: Técnicas de recolección de datos e instrumentos.

Técnicas de recolección de datos	Instrumentos	Fuente
Diseño de mezcla.	Equipos	ASTM C-39
Ensayo de resistencia a la compresión de.	calibrados y materiales.	NTP 399.613 NTP 399.604

Fuente: Elaboración propia.

Validez y confiabilidad

Validez

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Se describe al valor en el que una herramienta calcula realmente la constante, que pretende calcular” (p.200).

Confiabilidad

HERNÁNDEZ y et al, (2014). Que cita a KELLSTEDT y WHITTHEN que la confianza que tiene la herramienta de medida origina datos sólidas y relacionadas. (p.200)

Para la exploración no será necesario la validación de expertos para los instrumentos a utilizar, ya que los formatos están en función a la NTP los cuales son válidos y son confiables puesto que los equipos cuentan con certificado de calibración según lo que nos brinda el laboratorio de Mecánica de suelos de la Universidad Cesar Vallejo.

3.5. Procedimientos

- ✓ Obtención de información relevante por parte del ingeniero encargado de los análisis químicos y físicos de la ceniza de muza paradisíaca.
- ✓ Verificación en laboratorio de la resistencia a la compresión del mortero.

3.6. Método de análisis de datos

Diseño de mezcla, el respaldo de la NTP se tendrá en cuenta la dosificación de mezcla haciendo uso de los formatos respectivos.

Ensayos por unidad de albañilería, serán realizados mediante ensayos según lo indicado en la NTP 399.604 para determinar resistividad al aplastamiento.

Prototipo de dado de mortero, las pruebas de resistividad al aplastamiento a los que serán sometidos dichos elementos se regirá de acuerdo a las especificaciones técnicas que indica la NTP 399.604.

Presupuesto de Fabricación, se realizará los costos y presupuestos se realizará considerando el respaldo de la Normativa de Capeco.

3.7. Aspectos éticos

Para el actual trabajo de indagación se tiene como base la norma ISO 690-2 y la guía de productos observables que nos permite citar lo expuesto, respetando los valores éticos y los derechos de autores obtenidos a partir de los artículos científicos, normas, libros, tesis y revistas empleadas.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar las cualidades físicas del agregado fino para mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca

Tabla 7: Cualidades físicas del agregado fino

ENSAYOS	Agregado: 100% de arena – Cantera Río Cumbaza
Peso específico (gr/cm ³)	2.63
Contenido de humedad (%)	3.62
Absorción (%)	0.54
Granulometría	Muy fino
Módulo de fineza	2.053
Material > N° 200	3.93
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1494
Peso unitario compac. (kg/m ³)	1613.6

Fuente: ICG (instituto de la construcción y gerencia)

Interpretación

Esta presente tabla nos muestra las características que serán necesarias la elaboración de la probeta patrón, obteniendo un contenido de humedad de 3.62 %, corresponden a un buen comportamiento. Este valor de peso unitario es importante conocerlo puesto que este depende identificar los requerimientos para un óptimo diseño de mezcla por metros cúbicos y de esta manera tener un material trabajable. A partir de las pruebas de kilaje específico y también de absorción del material, es muy importante para poder evaluar el peso del agregado existente para una buena dosificación, mientras que, con la absorción, se podrá determinar el porcentaje de agua para las correcciones a realizar en un diseño de mezcla.

4.2. Determinar las propiedades químicas de la musa paradisiaca

Tabla 8: Propiedades químicas de la musa paradisiaca

COMPONENTES	Musa Paradisiaca (% base seca)
Almidón	39.89
Humedad	891
Hemicelulosa	14.8
Celulosa	13.2
Lignina	14
Magnesio	0.16
Calcio	0.26
Cenizas	11.37

Fuente: Harley Smith Campos Pardo y Josué Jhonatan Porras Becerra, 2018

4.3. La resistencia a la compresión del mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca al 5%, 10% y 15%.

Tabla 9: Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días.

	Porcentajes cmp	7 días (Kg/Cm2)	14 días (Kg/Cm2)	28 días (Kg/Cm2)
Mortero Patrón	0%	90.21	106.74	121.29
Mortero + 5% de cmp	5 %	50.08	55.83	67.86
Mortero + 10% de cmp	10 %	35.14	37.49	54.01
Mortero + 15% de cmp	15 %	42.02	59.36	43.00

Fuente: Grupo 4d Ingeniería S.A.C

Interpretación

Se interpreta que el diseño del mortero donde se obtuvo los resultados más altos en el ensayo resistencia a compresión fue de la muestra de mortero con 5% de la ceniza llegando a un promedio de 67.86 kg/cm², entendiéndose que, al adicionar ceniza de musa paradisiaca en mayor cantidad, la resistencia empieza a disminuir de manera progresiva, pero sin importar las cantidades de ceniza de musa paradisiaca, no se llega a la resistencia establecida en la norma e.0.60.

4.4. Determinar el óptimo diseño de un mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca

Tabla 10: Optimo diseño de mortero hidráulico

(Relación a/c = 0.45)

Material (g)	Patrón	5%	10%	15%
Cemento	266.67	266.67	266.67	266.67
Agregado fino	533.33	533.33	533.33	533.33
Agua	120	120	120	120
Ceniza de musa paradisiaca	0.0	60	120	180

Fuente: Grupo 4d Ingeniería S.A.C

Interpretación

La tabla nos muestra valores de los componentes utilizados para la elaboración de los cubos de mortero, para ello se realizó la muestra patrón como referencia, compuesto de cemento, materiales finos y líquido procesado partiendo de los resultados obtenidos de las propiedades físicas del material fino. Con esto realizar el cálculo para los porcentajes ceniza de musa paradisiaca al patrón añadiendo de modo parcial al agua.

Con respecto a la dosificación del cubo aplicando ceniza de musa paradisiaca, se determinó los porcentajes del 5%, 10% y 15% según los valores del cemento, agua y ceniza, basándonos en la relación agua- cemento.

4.5. Determinar el costo del óptimo diseño de un metro w cubico de un mortero hidráulico adicionando ceniza de musa paradisiaca

Tabla 11: Costo óptimo de diseño aplicando ceniza de musa paradisiaca

Costo de diseño de mortero de f'c= 180 aplicando ceniza de musa paradisiaca, Tarapoto 2020					
Material	Cantidad	Unidad	Cantidad	P. U	Sub-Total
Agregado fino	533.37	Kg/m3	0,53 m3	S/ 60.00	S/ 32.00
Ceniza de musa paradisiaca	360	gr	0.36 kg	S/ 33.33	S/ 12.00
cemento	266.67	gr	0.26667 kg	S/ 24.50	S/ 6.53
agua	120	gr	0.12 lt	S/ 0.00	S/ 0.00
Total					S/ 50.53

Fuente: Grupo 4d Ingeniería S.A.C

Tabla 12: Costo óptimo de diseño de mortero F´c=180

Costo de diseño de mortero de f'c= 180, Tarapoto 2020					
Material	Cantidad	Unidad	Cantidad	P. U	Sub-Total
Agregado fino	533.37	Kg/m3	0,53 m3	S/ 60.00	S/ 32.00
cemento	266.67	gr	0.26667 kg	S/ 24.50	S/ 6.53
agua	120	gr	0.12 lt	S/ 0.00	S/ 0.00
Total					S/ 38.53

Fuente: Grupo 4d Ingeniería S.A.C

V. DISCUSIÓN

5.1 Para ESPINOZA (2016) se tiene las siguientes conclusiones; se pudo saber los componentes para hormigón y morteros, con las mismas demandas se comparó los resultados que se consiguieron, después se realizó ensayos de laboratorio para su especificación y caracterización de los agregados y se verifico si hay una importante reactividad álcali.

En la investigación realizada por mi persona se ha hecho los ensayos de laboratorio y la caracterización de los agregados y se verifico que si hay una importante reactividad álcali.

5.2 Para GONZALES (2014) se tiene las siguientes conclusiones; con base a los resultados de la etapa previo, se han elegido dos tipologías de morteros de reparación, uno sin polímeros y otros con polímeros, ya los dos diseñados para que los dos cumplieran como mortero (r4), y corroborar sus prestaciones durables y eficaces frente toda clase de asaltos.

En nuestra investigación se realizó un estudio comparativo de 2 diseño de mortero, uno sin la ceniza de mussa paradisiaca y otro adicionando la ceniza de mussa paradisiaca y mediante estudios de laboratorio corroborar su resistencia y su eficacia frente a varios tipos de situaciones.

5.3 Para ROBAYO (2013) se tiene las siguientes conclusiones; este emprendimiento primordialmente está apoyado en la suplencia de concreto hidromecánico común, a polvillo volantes activadas alcalinamente, en la elaboración de mezcla, el cual facilita conseguir una utilidad el cual admite las exigencias mecanico-fisicos descritos en las NTC.

Al igual que en nuestra investigación, se busca la suplencia de los aditivos normales que encontramos en el mercado por una opción mucho más accesible y económica, que pueda brindar las mismas características físico-mecánicas o incluso más de las que se pueden tener usando un aditivo convencional.

5.4 Para VARGAS (2018) se tiene las siguientes conclusiones; este tipo de investigación tuvo como propósito general hacer el estudio comparativo de las características mecánicas en muros elaborado con el concreto común y los morteros no comunes a partir de polímeros.

Nuestra investigación tiene como uno de los objetivos específicos, analizar las características físico-mecánicas del mortero hidráulico con adición de ceniza de mussa paradisiaca (cascara de plátano) usando en muros.

5.5 Para ALANYA (2018) se tiene las siguientes conclusiones; este estudio tiene como propósito primordial considerar el accionar de un mortero elaborado con aditivo expansivo a un estado fresco y endurecido, y se consigue con aditivo, cemento sol, portland tipo 1 y arena, para ser usados en resanes de fisuras de preciso de proyectos en albañilería.

En el desarrollo de nuestro tema de tesis queremos conocer el accionar de un mortero hidráulico adicionando ceniza de mussa paradisiaca (cascara de plátano) tanto en estado fresco como endurecido.

5.6 Para ALBERTO (2018) se tiene las siguientes conclusiones; establecer el comportamiento de muros de albañilería usando un mortero alternativo al convencional, el cual contiene un porcentaje de caucho reciclado en sustitución de la arena gruesa.

Nuestro estudio busca adicionar un aditivo artesanal para adicionar en morteros hidráulicos usados en trabajos con muros y poder analizar su comportamiento en un futuro.

5.7 Para GONZALES (2016) se tiene las siguientes conclusiones; el objetivo de la exploración fue saber la resistividad obtenida del concreto al suplantar al cemento en un 13% por la conjunción de tierra triturada.

La investigación realizada por el grupo de tesistas tiene como objetivo principal mejorar la resistividad a la compresión del mortero hidráulico al suplantar un aditivo convencional con un aditivo artesanal creado a base de la cascara de mussa paradisiaca (casca de plátano).

VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Al determinar las propiedades físicas del agregado fino para mortero hidráulico, el uso de la ceniza de la ceniza de musa paradisiaca (cascara de plátano) no puede ser beneficioso para mejorar la resistencia a la compresión ya que no llega a la resistencia requerida para su uso en obras de albañilería.
- 6.2** Analizando los datos obtenidos de las propiedades químicas de la ceniza de musa paradisiaca (cascara de plátano) concluimos que cumple con todos los porcentajes mínimos establecidos por la norma para el uso en morteros hidráulicos sin perjudicar su composición.
- 6.3** De los resultados obtenidos, demostramos que el diseño de mortero hidráulico adicionando 5% de ceniza de musa paradisiaca es la que mayor resistencia se obtiene a los 28 días de curado, pero deducimos que no se puede usar ya que no llega a la resistencia establecida, en comparación con la muestra patrón que a los 28 días de curado tiene una resistencia de 121.29 kg/cm², esto nos dice que la ceniza de musa paradisiaca no es apta para usar en trabajos de albañilería.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1** Se recomienda realizar investigaciones de las propiedades físico - químicas de la ceniza de musa paradisiaca y utilizarlo en ladrillos compactados, también se plantea realizar investigaciones de otras canteras.
- 7.2** Se recomienda utilizar los datos recolectados de las características de la ceniza de musa paradisiaca para futuras investigaciones en el rubro de la construcción.
- 7.3** Se recomienda realizar investigaciones del uso de la ceniza de musa paradisiaca al 5%, 10% y 15% para un diseño de ladrillo compactado y comparando con la norma E.080; y también el uso de una prensa para la elaboración de ladrillo.
- 7.4** Se recomienda realizar la investigación referente a la resistencia de ladrillo compactado con adición de ceniza de musa paradisiaca, utilizando ensayos de flexión de acuerdo a la norma E.080.
- 7.5** Se recomienda analizar e investigar tesis de otros países y realizar una comparación de costos para que en futuras investigaciones se determine cuál es la que mejor conviene.

REFERENCIAS

CAMPOS Y BECERRA. Evaluación de eficiencia de la harina de cáscara de plátano (*Musa spp*) utilizando un filtro casero, para la adsorción de hierro y manganeso en agua para consumo humano, barrio Miramayo, distrito de Yantaló – Moyobamba – San Martín

ESPINOZA y DOMENCH. Determinación de las propiedades físico, mecánicas de los hormigones y morteros utilizando componentes pétreos de las canteras de pifo y pomasqui - San Antonio. (tesis de pregrado). Universidad Católica, Quito, Ecuador. 2016.

PINOS. Evaluación Estructural del efecto del mortero de pega sobre probetas de muro de ladrillo de tierra Compactada bajo esfuerzos de compresión axial. (Tesis de pregrado).

GONZALES. Comportamiento frente a la durabilidad de morteros de reparación de cemento modificados con polímeros (Tesis de Pregrado). Universidad Politécnica de

Madrid, Madrid, España, 2014.

GARCÍA Juan. Caracterización fisicoquímica de los subproductos cáscara y vástago del plátano Dominico hartón (Artículo Científico). Revista Scielo. 2018. (31).

TURRADO José et al. Pinzote de Musa balbisiana y Musa acuminata como Fuente de Fibras para Papel (Artículo Científico). Revista Scielo. 2009. (04).

RAMOS Valentina et al. Residuos de cáscara de plátano (Musa paradisiaca L.) para obtener pectinas útiles en la industria alimentaria (Artículo Científico). Revista de Simulación y Laboratorio. 2014. (03).

QUISPE. Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero con aditivo que incrementa la adherencia (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2018.

VARGAS. Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2017.

ALANYA y et al. Comportamiento del Mortero con aditivos expansivo para resanes en obras de ingeniería civil. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. 2017.

CAMPOS Pardo y PORRAS Becerra. Evaluación de eficiencia de la harina de cáscara de plátano (Musa spp) utilizando un filtro casero, para la adsorción de hierro y manganeso en agua para consumo humano, barrio Miramayo, distrito de Yantaló – Moyobamba – San Martín (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba, Perú, 2020.

MARTÍNEZ Mily y NEYRA Roger. Obtención de bioetanol a partir de los azúcares reductores totales de la cáscara de plátano del Mercado Ayaymama en la ciudad de Moyobamba- 2014 (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Martín,

Moyobamba, Perú, 2015.

MEGO Gino. Evaluación del efecto biofertilizante de la cáscara de Musa balbisiana (plátano) en un cultivo de Vigna unguiculata (frijol Chiclayo) (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba, Perú, 2018.

NORMA E.060 (2010) https://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/RNE_parte%2009.pdf

FORUM IBÉRICO DE LA CAL (2008) <https://www.fical.org/aplicaciones-de-la-cal-4/42-clasificacion/58-tipos-de-morteros>

LA NORMA UNE EN 998-2. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0049331>

UNE Serie 83 800 Morteros de Albañilería y de Revestimiento.

CONSTRUCTOR CIVIL (2010). https://www.elconstructorcivil.com/2011/01/fluidez-en-morteros-de-cemento-portland_21.html

CORREA, R. S. (2001). La tecnología de los morteros. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 11, 41-48. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (2006)

459-1 CALES PARA LA CONSTRUCCION (junio 2002)

MANUAL DE OBRA-ECUADOR (2016) <https://www.manualdeobra.com/blog/mortero>

ASOCIACIÓN NACIONAL DE FABRICANTES DE MORTERO (2013)
http://www.coatnavarra.org/images/circular/2013/04/afam_boletin_cte.pdf

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN

(2002)

ING. SERGIO VINICIO CASTAÑEDA Lemus evaluación sobre adherencia entre mortero fresco y endurecido con diferentes productos adhesivos (2005)

MORTEROS DE CONSTRUCCIÓN Y ORNAMENTACIÓN. (CONSULTADO EL 21 DE FEBRERO DEL 2012)

ALEJANDRA SÁNCHEZ, F. J.; Historia, caracterización y restauración de morteros, IUCC, Universidad de Sevilla, 2002

BUSTILLO REVUELTA, MANUEL. componentes de construcción. 1era edición. Madrid - España: fueyo editores, 2005.

CONTROL Y ENSAYO DE CEMENTOS, MORTEROS Y HORMIGONES. 1era edición. Bilbao (España).

LA TECNOLOGÍA DE LOS MORTEROS. Bogotá – Colombia: Universidad Militar Nueva Granada. 2001

LOS MORTEROS. CONTROL DE CALIDAD César del Olmo Rodríguez, Dr. en ciencias Químicas Instituto Eduardo Torroja/CSIC ESPAÑA (1994).

VENUAT, M. Y PAPADAKIS, M.: Control y ensayo de cementos, morteros y hormigones, 1966.

BEHAR DANIEL. Metodología de la investigación. Colombia: Editorial Shalom, 2008. 94 p. ISBN: 978-959-212-783-7

DEL OLMO, C. Y OTROS: MORTEROS-COLA. Características y condiciones de empleo, Informes de la construcción, número 342, julio-agosto, (1982).

IMPERMEABILIZANTES PARA CONCRETO (2016).

<https://impermeabilizaciondelconcreto.wordpress.com/2016/08/26/morteros-de-cemento/>

UNE-EN 1015-17(2001) <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0024299>

UNE-EN 1015-6(2013) <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0009380>

UNE-EN 1015-9(2013) Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 9: Determinación del periodo de trabajabilidad y del tiempo abierto del mortero fresco.

NORMA EUROPEA UNE-EN 1015-3

https://www.construmatica.com/construpedia/Normas_sobre_Morteros_de_Alba%C3%B1iler%C3%ADa

<https://www.inacal.gob.pe/normalizacion/categoria/comites-tecnicos-de-normalizacion>

https://www.academia.edu/7335638/NORMA_T%C3%89CNICA_PERUANA_Comisi%C3%B3n_de_Reglamentos_T%C3%A9cnicos_y_Comerciales-INDECOPI

<https://es.slideshare.net/MartinAroneMartinez/agregados-en-tarapoto>

ANEXOS

ANEXO 1:
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN
DE VARIABLES

Cuadro de Operacionalización de Variables:

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<p>Variable Independiente</p> <p>Diseño de la mezcla del mortero hidráulico</p>	<p>Se preparan mezclando en seco los componentes (la arena y la cal hidráulica o cemento, aditivos hidrofugantes) con mucho cuidado, pues es necesario lograr la homogeneidad de la mezcla para obtener los resultados previstos. (CONSTRUMATICA,2018)</p>	<p>El mortero hidráulico es una mezcla plástica de material cementante y agregados inerte. Se usa para unir unidades prefabricadas individuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Contenido de unidad -Peso específico -Absorción -Adherencia - Durabilidad - Dosificación - Costo unitario 	<p>INTERVALO</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Resistencia a la comprensión</p>	<p>La musa paradisiaca (plátano verde) es una planta herbácea perenne, integrante de la familia de las Musáceas, siendo su nombre científico Musa paradisiaca. Su tronco está conformado en realidad por fustes verticales que integran un pseudo-tallo, no leñoso que llega a alcanzar gran altura (alrededor de 5 metros). Sus hojas son grandes y oblongas, colocadas de modo de espiral. (DCONCEPTOS, 2019).</p>	<p>Es un ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de comprensión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia a la comprensión del mortero con adición de ceniza al 0%, 5%, 10% y 15% 	<p>INTERVALO</p>

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2:
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN
DE DATOS

Técnicas de recolección de Instrumentos Fuente datos

Diseño de mezcla.	Equipos calibrados ASTM C-39
Ensayo de resistencia a la compresión y materiales.	NTP 399.613
de.	NTP 399.604

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3:

DOCUMENTO DE CONVALIDACIÓN DEL ENSAYO DE ANÁLISIS QUÍMICO DE LA CASCARA DE PLATANO

(Fuente: Harley Smith Campos Pardo, Josué Jhonatan Porras Becerra, Evaluación de eficiencia de la harina de cáscara de plátano (*Musa spp*) utilizando un filtro casero, para la adsorción de hierro y manganeso en agua para consumo humano, barrio Miramayo, distrito de Yantaló – Moyobamba – San Martín, 2018 (Tesis para el grado de título de ingeniero sanitario, UNSM)

DOCUMENTO DE AUTORIZACION Y/O CONVALIDACION DEL ENSAYO
DEL ANALISIS FISICO-QUIMICO DE CASCARA DE PLATANO

(Fuente: Harley Smith Campos Pardo, Josué Jhonatan Porras Becerra,
"Evaluación de eficiencia de la harina de cáscara de plátano (*Musa spp*)
utilizando un filtro casero, para la adsorción de hierro y manganeso en agua
para consumo humano, barrio Miramayo, distrito de Yantalo – Moyobamba –
San Martín, 2018") Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

En el presente documento de autorización, yo JOSUÉ JHONATAN PORRAS
BECERRA, Ingeniero Sanitario egresado de la UNSM con DNI N° 72245140,
autorizo a los estudiantes de la carrera de ingeniería civil – UCV, BRANCO JOAN
FLORES PINEDO con DNI N° 70124111 y ABEL DIAZ COTRINA con DNI N°
77074874, a utilizar los datos de laboratorio de la cascara de plátano utilizados
en la tesis "Evaluación de eficiencia de la harina de cáscara de plátano (*Musa
spp*) utilizando un filtro casero, para la adsorción de hierro y manganeso en agua
para consumo humano, barrio Miramayo, distrito de Yantalo – Moyobamba – San
Martín, 2018").

De ante mano, los estudiantes de la UCV agradecemos la ayuda brindada por el
ingeniero sanitario JOSUE JHONATAN PORRAS BECERRA por dichos datos
que serán de mucha ayuda en la realización de nuestra tesis.



.....
JOSUÉ JHONATAN PORRAS BECERRA



ANEXO 4:

CARTA DE AUTENTICIDAD DEL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



GRUPO 4D
INGENIERIA S.A.C.
APORTANDO SOLUCIONES

**ÁREA DE ESTUDIOS DE MECÁNICA
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.**

Tarapoto, 20 de Octubre del 2020.

CARTA Nº 21-2020/GRUPO 4D INGENIERIA S.A.C

ATENCION : ABEL DIAZ COTRINA Y BRANCO JOAN FLORES PINEDO

ASUNTO : ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS

REFERENCIA : PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO HIDRÁULICO ADICIONANDO CENIZA DE MUZA PARADISIACA PARA VIVIENDAS FUNCIONALES - TARAPOTO – 2020".

Por medio de la presente reciba los cordiales saludos de la empresa GRUPO 4D INGENIERIA S.A.C, el motivo de la presente es hacerle llegar los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de morteros.

Sin más que manifestarle, me suscribo de Ud.

Atentamente,



GRUPO 4D
INGENIERIA S.A.C

Walter D. Vera Ybáñez
Ing. Walter D. Vera Ybáñez
GERENTE GENERAL



R.U.C. :
DIRECCION :
CORREO ELECTRONICO :

20605918141
JR. FRANCISCO IZQUIERDO RÍOS Nº 447-MORALES
grupo4dingenieria@hotmail.com

ANEXO 5:

**ENSAYOS DE RESISTENCIA
A LA COMPRESIÓN**

PROYECTO DE TESIS: EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO HIDRÁULICO ADICIONANDO CENIZA DE MUZA PARADISIACA PARA VIVIENDAS FUNCIONALES - TARAPOTO - 2020

TESISTAS SOLICITANTES: ABEL DÍAZ COTRINA Y BRANCO JOAN FLORES PINEDO.
ING. RESPONSABLE: ING. ANDRÉS GARCÍA PAREDES
TEC. LABORATORIO: WALTER DAVID VERA YBAÑEZ

CONTROL DE ROTURA DE TESTIGOS DE MORTERO - N.T.P. 334.051

MÉTODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND CUBOS DE 50 MM DE LADO

ESTRUCTURA VACEADA	CARGA APLICADA (kgf)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCIÓN (cm ²)	RESISTENCIA (kgf/cm ²)	DISEÑO kgf/cm ² F'c	% DE RESISTENCIA	% REQUERIDO
MUESTRA 1 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	354.09	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	4.50	5.00	20.25	38.30	180	22.00	70%
MUESTRA 2 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	398.61	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	4.50	5.00	20.25	40.18	180	18.40	70%
MUESTRA 3 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	384.25	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	4.50	5.00	20.25	35.20	180	15.80	70%
MUESTRA 4 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	401.13	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	5.00	22.5	46.44	180	15.87	80%
MUESTRA 5 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	436.52	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	4.00	22.5	43.23	180	11.30	80%
MUESTRA 6 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	405.75	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	4.00	22.5	45.21	180	18.35	80%
MUESTRA 7 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	504.20	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	4.00	22.5	53.50	180	12.68	100%
MUESTRA 8 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	498.61	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	4.00	22.5	50.53	180	14.52	100%
MUESTRA 9 PATRON DE TESTIGO DE MORTERO	513.35	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	4.00	22.5	51.78	180	16.92	100%

LOS RESULTADOS NO CUMPLEN CON LA RESISTENCIA DE DISEÑO PROPORCIONADA POR LOS PETICIONARIOS

NOTA: LOS ESPECIMENES FUERON REALIZADOS, CURADOS Y TRANSPORTADOS POR LOS PETICIONARIOS


Walter D. Vera Ybañez
Tec. Laboratorio


García Paredes Andrés
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 247337

PROYECTO DE TESIS: EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO HIDRÁULICO ADICIONANDO CENIZA DE MUZA PARADISIACA PARA VIVIENDAS FUNCIONALES - TARAPOTO - 2020

TESISTAS SOLICITANTES: ABEL DÍAZ COTRINA Y BRANCO JOAN FLORES PINEDO.

ING. RESPONSABLE: ING. ANDRÉS GARCÍA PAREDES

TEC. LABORATORIO: WALTER DAVID VERA YBAÑEZ

CONTROL DE ROTURA DE TESTIGOS DE MORTERO - N.T.P. 334.051

MÉTODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND CUBOS DE 50 MM DE LADO

ESTRUCTURA VACEADA	CARGA APLICADA (kgf)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCIÓN (cm ²)	RESISTENCIA (kgf/cm ²)	DISEÑO kgf/cm ² F'c	% DE RESISTENCIA	% REQUERIDO
TESTIGO 1 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	401.86	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	4.50	5.00	20.25	19.84	180	11.02	70%
TESTIGO 2 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	474.16	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	4.50	5.00	20.25	23.42	180	13.01	70%
TESTIGO 3 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	423.40	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	4.50	5.00	20.25	20.45	180	11.80	70%
TESTIGO 1 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	323.24	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	5.00	5.00	22.5	14.37	180	7.98	70%
TESTIGO 2 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	357.91	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	5.00	4.00	22.5	15.91	180	8.84	70%
TESTIGO 3 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	310.56	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	5.00	4.00	22.5	14.57	180	9.21	70%
TESTIGO 1 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	391.56	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	5.00	4.00	22.5	19.34	180	10.74	70%
TESTIGO 2 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	345.68	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	5.00	4.00	22.5	17.07	180	9.48	70%
TESTIGO 3 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	380.47	17/09/2020	24/09/2020	7	4.50	5.00	4.00	22.5	16.82	180	8.35	70%

LOS RESULTADOS NO CUMPLEN CON LA RESISTENCIA DE DISEÑO PROPORCIONADA POR LOS PETICIONARIOS

NOTA: LOS ESPECIMENES FUERON REALIZADOS, CURADOS Y TRANSPORTADOS POR LOS PETICIONARIOS


Walter D. Vera Ybañez
Tec. Laboratorio


García Paredes Andrés
INGENIERO CIVIL
CIP N° 247337

PROYECTO DE TESIS: EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO HIDRÁULICO ADICIONANDO CENIZA DE MUZA PARADISIACA PARA VIVIENDAS FUNCIONALES - TARAPOTO - 2020

TESISTAS SOLICITANTES: ABEL DÍAZ COTRINA Y BRANCO JOAN FLORES PINEDO.

ING. RESPONSABLE: ING. ANDRÉS GARCÍA PAREDES

TEC. LABORATORIO: WALTER DAVID VERA YBAÑEZ

CONTROL DE ROTURA DE TESTIGOS DE MORTERO - N.T.P. 334.051

MÉTODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND CUBOS DE 60 MM DE LADO

ESTRUCTURA VACEADA	CARGA APLICADA (kgf)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCIÓN (cm ²)	RESISTENCIA (kgf/cm ²)	DISEÑO kgf/cm ² F'c	% DE RESISTENCIA	% REQUERIDO
TESTIGO 1 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	573.07	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	4.50	5.00	20.25	25.47	180	14.15	80%
TESTIGO 2 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	670.96	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	4.50	5.00	20.25	29.82	180	16.57	80%
TESTIGO 3 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	720.25	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	4.50	5.00	20.25	31.85	180	19.36	80%
TESTIGO 1 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	496.59	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	5.00	22.5	24.52	180	13.62	80%
TESTIGO 2 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	525.35	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	4.00	22.5	25.94	180	14.41	80%
TESTIGO 3 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	546.89	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	4.00	22.5	26.69	180	16.31	80%
TESTIGO 1 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	431.33	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	4.00	22.5	19.17	180	10.65	80%
TESTIGO 2 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	501.69	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	4.00	22.5	22.30	180	12.39	80%
TESTIGO 3 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	505.36	17/09/2020	01/10/2020	14	4.50	5.00	4.00	22.5	20.45	180	11.87	80%

LOS RESULTADOS NO CUMPLEN CON LA RESISTENCIA DE DISEÑO PROPORCIONADA POR LOS PETICIONARIOS

NOTA: LOS ESPECIMENES FUERON REALIZADOS, CURADOS Y TRANSPORTADOS POR LOS PETICIONARIOS


Walter D. Vera Ybañez
Tec. Laboratorio


García Paredes Andrés
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 247327

PROYECTO DE TESIS: EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO HIDRÁULICO ADICIONANDO CENIZA DE MUZA PARADISIACA PARA VIVIENDAS FUNCIONALES - TARAPOTO - 2020

TESISTAS SOLICITANTES: ABEL DÍAZ COTRINA Y BRANCO JOAN FLORES PINEDO.
ING. RESPONSABLE: ING. ANDRÉS GARCÍA PAREDES
TEC. LABORATORIO: WALTER DAVID VERA YBAÑEZ

CONTROL DE ROTURA DE TESTIGOS DE MORTERO - N.T.P. 334.051

MÉTODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND CUBOS DE 50 MM DE LADO

ESTRUCTURA VACEADA	CARGA APLICADA (kgf)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCIÓN (cm ²)	RESISTENCIA (kgf/cm ²)	DISEÑO kgf/cm ² F'c	% DE RESISTENCIA	% REQUERIDO
TESTIGO 1 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	729.09	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	4.50	5.00	20.25	36.00	180	20.00	100%
TESTIGO 2 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	497.61	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	4.50	5.00	20.25	24.57	180	13.65	100%
TESTIGO 3 AL 5% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	594.56	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	4.50	5.00	20.25	21.87	180	15.47	100%
TESTIGO 1 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	498.13	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	5.00	22.5	22.14	180	12.30	100%
TESTIGO 2 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	503.45	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	4.00	22.5	23.40	180	13.87	100%
TESTIGO 3 AL 10% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	517.87	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	4.00	22.5	25.41	180	15.82	100%
TESTIGO 1 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	426.59	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	4.00	22.5	18.96	180	10.53	100%
TESTIGO 2 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	412.57	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	4.00	22.5	17.21	180	9.78	100%
TESTIGO 3 AL 15% CON CENIZA DE CASCARA DE PLATANO	431.50	17/09/2020	15/10/2020	28	4.50	5.00	4.00	22.5	20.47	180	12.80	100%

LOS RESULTADOS NO CUMPLEN CON LA RESISTENCIA DE DISEÑO PROPORCIONADA POR LOS PETICIONARIOS

NOTA: LOS ESPECIMENES FUERON REALIZADOS, CURADOS Y TRANSPORTADOS POR LOS PETICIONARIOS


Walter D. Vera Ybañez
Tec. Laboratorio


García Paredes Andrés
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 247337

ANEXO 6:
PANEL FOTOGRAFICO

Foto N° 1: El laboratorista explicando cual será el procedimiento de rotura



Foto N° 2: Anotando todos los datos necesarios para luego ser puestos en los formatos



Foto N° 3: Preparando la prensa para empezar con la rotura



Foto N° 4: Primeras muestras sometidas a la prensa



Foto N° 5: Calibrando la siguiente prensa ya que días después ya que con este tipo de prensa se obtendrá datos más exactos.



Foto N° 6: Preparando la colocación de la muestra para la rotura correspondiente



Foto N° 7: Aplicando la carga a la muestra.



Foto N° 8: En las imágenes se puede observar como quedo la muestra después de aplicarle la carga



Foto N° 9: Se procede con el peso de la muestra después de aplicarle la carga



ANEXO 7:

Declaratoria de autenticidad
(autores)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), ABEL DIAZ COTRINA, BRANCO JOAN FLORES PINEDO estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: ""EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO HIDRÁULICO

ADICIONANDO CENIZA DE MUZA PARADISIACA PARA VIVIENDAS FUNCIONALES

TARAPOTO – 2020"", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) 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.

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
ABEL DIAZ COTRINA DNI: 77074874 ORCID 0000-0001-8058-8630	Firmado digitalmente por: DIAZCOTRI16 el 30 Jul 2020 14:41:31
BRANCO JOAN FLORES PINEDO DNI: 70124111 ORCID 0000-0003-2522-3641	Firmado digitalmente por: BFLORESP94 el 30 Jul 2020 10:07:31

Código documento Trilce: 43892

