



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Diseño de concreto  $f'c = 175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando cenizas de cascarilla de arroz como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019”

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

Ingeniera Civil

**AUTORES:**

Br. Ipanaqué Rojas, Diana Esther (ORCID: 0000-0003-3696-1121)

Br. Silva Olaya, Carolina del Socorro (ORCID: 0000-0001-7410-9728)

**ASESOR:**

Dr. Gutiérrez Albán, Luis Ignacio (ORCID: 0000-0002-4905-9842)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**PIURA – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

*El presente proyecto de investigación se lo dedicamos a nuestros padres, por su esfuerzo y empeño brindado en nuestra formación profesional, por el apoyo constante que nos brindaron para salir adelante, con sus enseñanzas, sus palabras de aliento y apoyo económico.*

## **Agradecimiento**

*En primer lugar, agradecerle a Dios sobre todas las cosas, por siempre ser nuestra guía espiritual y nuestro maestro.*

*A nuestros padres y hermanos, por apoyarnos en todo momento; y darnos ese aliento para no rendirnos y seguir adelante.*

*A nuestros docentes agradecerles por inculcarnos buenas enseñanzas para hacernos buenos profesionales y sobre todo personas de bien, por su honestidad y esfuerzo.*

## **Página del Jurado**

## **Declaratoria de Autenticidad**

## Índice

Carátula .....	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Página del jurado.....	III
Declaratoria de autenticidad.....	V
Índice.....	VI
Índice de tablas.....	VII
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>14</b>
2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	14
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN .....	14
2.2.1. Variables.....	14
2.2.2. Operacionalización .....	14
2.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	17
2.3.1. Población.....	17
2.3.2. Muestra.....	17
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS POR RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	17
2.5. PROCEDIMIENTO .....	20
2.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	23
2.7. ASPECTOS ÉTICOS .....	23
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	15
TABLA N°02: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS POR RECOLECCIÓN DE DATOS .....	18
TABLA N°03: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO .....	24
TABLA N°04: PESO UNITARIO SUELTO .....	24
TABLA N°05: PESO UNITARIO VARILLADO .....	25
TABLA N°06: PESO ESPECÍFICO .....	25
TABLA N°07: ABSORCIÓN .....	26
TABLA N°08: CONTENIDO DE HUMEDAD .....	26
TABLA N°09: DISEÑO DE MEZCLA F´C=175 KG/CM2.....	27
TABLA N°10: DISEÑO DE MEZCLA F´C=175 KG/CM2 CON 10% DE CCA .....	27
TABLA N°11: DISEÑO DE MEZCLA F´C=175 KG/CM2 CON 15% DE CCA .....	28
TABLA N°12: DISEÑO DE MEZCLA F´C=175 KG/CM2 CON 20% DE CCA .....	28
TABLA N°13: ROTURA DE PROBETA DE LA MEZCLA F´C=175 KG/CM2 A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS.....	29
TABLA N°14: ROTURA DE PROBETA DE LA MEZCLA F´C=175 KG/CM2 CON 10% DE CCA COMO REEMPLAZO PARCIAL DEL CEMENTO A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS.....	30
TABLA N°15: ROTURA DE PROBETA DE LA MEZCLA F´C=175 KG/CM2 CON 15% DE CCA COMO REEMPLAZO PARCIAL DEL CEMENTO A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS.....	31
TABLA N°16: ROTURA DE PROBETA DE LA MEZCLA F´C=175 KG/CM2 CON 20% DE CCA COMO REEMPLAZO PARCIAL DEL CEMENTO A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS.....	31
TABLA N°17: RENDIMIENTO DE LOS MATERIALES .....	32
TABLA N°18: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL DISEÑO CONVENCIONAL PARA 1M3 DE FALSO PISO .....	33
TABLA N°19: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL DISEÑO CON 10% DE CCA PARA 1M3 DE FALSO PISO .....	34
TABLA N°20: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL DISEÑO CON 15% DE CCA PARA 1M3 DE FALSO PISO .....	34
TABLA N°21: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL DISEÑO CON 20% DE CCA PARA 1M3 DE FALSO PISO .....	35
TABLA N°22: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	44
TABLA N° 23: PRESUPUESTO .....	66

**TABLA N° 24: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....74**



## RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo principal diseñar un concreto adicionando CCA, que permita obtener las mismas o mayores propiedades física - mecánicas de un concreto convencional, y que económicamente sea más factible debido al uso de ceniza de cascarilla de arroz, la cual se obtiene mediante la quema controlada de cascarilla de arroz. Además, pretende disminuir la contaminación ambiental haciendo uso de un residuo agrícola, con el fin de estudiar su efecto como puzolana sustituyendo de manera parcial el cemento Tipo MS.

El desarrollo de este trabajo de investigación fue tipo experimental, aplicado en el distrito de veintiséis de octubre en la ciudad de Piura. Asimismo, se realizó una comparación del concreto tradicional con el concreto adicionando CCA, para ello se hicieron diferentes ensayos a los agregados que se emplearon en dichos diseños para encontrar sus parámetros y se elaboraron cuatro diseños de mezclas, un diseño de concreto convencional y tres diseños de concreto adicionando 10%, 15% y 20% de ceniza. Se encontró la resistencia de cada uno de ellos a los 7,14 y 28 días. El concreto elaborado fue para falsos pisos que según la NTP tiene una resistencia deseada de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días. Asimismo, se presenta la dosificación para cada uno de los concretos elaborados y un análisis de costos unitarios para determinar su costo por  $\text{m}^3$  de concreto.

Concluyendo que el diseño de concreto convencional aumenta un 40% su resistencia a la compresión y que el concreto reemplazando parcialmente 10% de cemento por CCA llega a una  $f'c=178 \text{ kg/cm}^2$ , perdurando la resistencia deseada, siendo aceptable para un concreto para falsos pisos.

**Palabras claves:** concreto, puzolanas, diseño de concreto, resistencia a la compresión, ceniza de cascarilla de arroz.

## ABSTRACT

This research Project has as its main objective to design a concrete by adding CCA, which allows obtaining the same or greater physical - mechanical properties of a conventional concrete, and which is economically more feasible due to the use of rice husk ash, which is obtained by controlled burning of rice husk. In addition, it aims to reduce environmental pollution by using an agricultural waste, in order to study its effect as a pozzolan by partially replacing Type MS cement.

The development of this research work was experimental, applied in the district of October 26 in the city of Piura. Likewise, a comparison of the traditional concrete with the concrete adding CCA was made, for this different tests were made to the aggregates that were used in these designs to find its parameters and four mix designs, a conventional concrete design and three designs were developed of concrete adding 10%, 15% and 20% ash. The resistance of each of them was found at 7.14 and 28 days. The concrete produced was for false floors that according to the NTP has a desired resistance of  $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$  at 28 days. Likewise, the dosage is presented for each of the concrete elaborated and an analysis of unit costs to determine its cost per  $\text{m}^3$  of concrete.

Concluding that the design of conventional concrete increases 40% of its compressive strength and that the concrete replacing 10% of cement by CCA reaches a  $f'c = 178 \text{ kg / cm}^2$ , enduring the desired strength, being acceptable for a concrete For false floors.

**Keywords:** concrete, pozzolans, concrete design, compressive strength, rice husk ash.

## I. INTRODUCCIÓN

Debido al crecimiento de la población, el cual se evidencia en la inflación de las construcciones y genera muchas interrogantes, la principal es, si la estructura de estas viviendas puede resistir desastres naturales y todo lo que esto trae como consecuencias. Las obras de concreto simple son las más importantes en las edificaciones, ya que soportan todo el peso de esta, entre las principales obras de concreto simple podemos mencionar a los cimientos, sobrecimientos y falsos pisos. El concreto es el material fundamental en las obras de construcción y ha sido objeto de estudio de múltiples pruebas añadiendo materiales que se puedan reusar, como residuos naturales, que le permitan incrementar su resistencia, durabilidad y al mismo tiempo disminuir el factor económico; además aportando positivamente con el medio ambiente.

A nivel mundial la ingeniería busca construir infraestructuras innovadoras para mejorar nuestra manera de vivir, sin embargo; una de las consecuencias del aumento de las construcciones, es la acumulación de desechos que contaminan el medio ambiente. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en nuestro país, en el año 2021, alcanzaremos la cifra de 33 millones 149 mil habitantes. Debido a esto, se busca mejorar en diseño y estructura, empleando recientes tecnologías y al mismo tiempo contribuir con el medio ambiente; teniendo como característica principal que el diseño de concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> en falsos pisos implique igual o mayor resistencia y durabilidad que necesita la edificación. Es por ello, que en diferentes países desde hace algunos años se viene empleando la CCA como aditivo en la mezcla del concreto para lograr erradicar con el desperdicio de este residuo agrícola, el cual se genera en grandes cantidades a nivel mundial.

Piura se encuentra entre las 4 principales regiones de mayores productores de arroz, siendo la cascarilla de arroz el 20% del volumen total del arroz que es procesado, una cantidad muy elevada, además la biodegradación de la cascarilla de arroz es muy lenta y es considerado un residuo por no poder ser comestible, sin embargo, la ceniza de cascarilla de arroz no necesita mucha área para ser almacenada y aunque aún no es explotada económicamente tiene gran potencial que debería ser usada en diferentes ramas no solo de la construcción civil, sino también industrial.

Las investigadoras ante la problemática expuesta anteriormente hemos realizado un diseño de concreto  $f'c= 175$ kg/cm<sup>2</sup> para falsos pisos añadiendo CCA, con la finalidad de

incrementar su resistencia y durabilidad; asimismo hemos comparado nuestro diseño de concreto con el concreto convencional.

En el proceso de búsqueda de información respecto a trabajos previos hemos consignado los siguientes a nivel internacional:

MONTERO, Doménica (2017), en su tesis titulada “Uso de la ceniza de cascarilla de arroz como reemplazo parcial del cemento en la fabricación de hormigones convencionales en el Ecuador”, desarrollada en la Universidad San Francisco De Quito, tuvo como objetivo principal analizar y reducir precios en la elaboración de hormigón convencional con el uso de CCA, la metodología utilizada por la autora es descriptivo de enfoque cuantitativo y de carácter experimental, concluyendo que para lograr las resistencias y reacciones admitidas la partícula de CCA debe ser de 0.075 de tamaño y obtuvo que el 10% de cenizas de cascara de arroz es la dosificación adecuada para que la resistencia del concreto sea mejorada.

Asimismo, COYASAMIN, Oscar (2016), en su tesis titulada “Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cáscara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC).”, desarrollada en la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador, tuvo como objetivo principal analizar la resistencia de las mezclas de hormigones a los 14 y 28 días adicionando en porcentajes de 15% y 30% de CCA y CBC, la metodología utilizada por el autor es de carácter experimental, concluyendo que al 15% se logra una resistencia de 240kg kg/cm<sup>2</sup> para las dos cenizas, determinando que si son favorables y que al añadir en 30% estos materiales de desechos agrícolas la resistencia aumenta un 2% del hormigón normal.

AMRINDER, Pal. (2013), con su tesis denominada “Effect of fly ash and rice husk ash on strength characteristics of pavement quality concrete”, desarrollada en Thapar University, Patiala, tuvo como objetivo realizar una comparación a las mezclas del concreto una con FA y otra con RHA, trabajando con diferentes porcentajes como 10%, 20% y 30%. Concluyendo que si se logra economizar gastos si se realiza un reemplazo parcial al cemento. Sin embargo, reemplazando el cemento con FA se logra mayor resistencia y con el CCA la resistencia es menor.

A nivel nacional hemos encontrado las siguientes investigaciones:

IGLESIAS, Franco y YUPANQUI, Ronald (2016), con su tesis denominada “Utilización de la ceniza de cáscara de arroz del valle de majes como adición al cemento para la elaboración

de concreto con resistencias 140 kg/cm<sup>2</sup>, 175 kg/cm<sup>2</sup>, 210 kg/cm<sup>2</sup>, 280 kg/cm<sup>2</sup> y 350 kg/cm<sup>2</sup> en la ciudad de Arequipa”, desarrollada en la Universidad Católica de Santa María en Perú, tuvieron como objetivo principal evaluar física y químicamente la CCA, además de su comportamiento como uso de puzolana, la metodología utilizada por los autores es de carácter experimental, concluyendo que la resistencia a la fuerza de compresión del concreto aumenta con el uso de la CCA y solo es factible colocar hasta un 10% de peso de CCA en el concreto sin degradar las características principales del concreto convencional.

De la misma manera, CCAMA, Franco y BELTRÁN, Karen (2017), con su tesis titulada “Análisis comparativo de concretos adicionados con puzolanas artificiales de ceniza de cascarilla de arroz (CCA), fly ash y puzolana natural”, desarrollada en la Universidad Nacional De San Agustín en Arequipa - Perú, tuvieron como objetivo principal analizar la dosificación correcta del uso de CCA para que el concreto obtenga sus propiedades físicas y químicas y compararlo con fly ash y la puzolana natural, la metodología utilizada por los autores es de carácter experimental, concluyendo que con un 20% de incremento CCA en el diseño de concreto se logra un incremento a la resistencia de la corrosión y resistencia del concreto.

RUIZ, Annel (2018), con su tesis titulada “Resistencia a compresión del mortero cemento-arena incorporando ceniza de cáscara de arroz, afrecho de cebada y bagazo de caña de azúcar”, desarrollada en la Universidad Privada del Norte en la ciudad de Cajamarca, tuvo como objetivo principal analizar la resistencia a compresión del mortero agregando CCA, afrecho de cebada y gabazo de caña de azúcar en días de curado de 3,7 y 14 y con porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% del volumen del cemento, la metodología utilizada por el autor es experimental, determinando la incorporación de cada desecho agrícola se da en distintos porcentajes a la mezcla en promedio de 0.5% en CCA y afrecho de cebada y 1% en gabazo de cebada, obteniendo distintos resultados al momento de ejecutar la prueba, pero para los tres tipos de ceniza logra el máximo % de resistencia a la compresión en comparación del mortero convencional de cemento arena que logra aumentar es el 1% con el aumento de gabazo de caña de azúcar.

Finalmente podemos resaltar que a nivel local no se hallaron investigaciones vinculadas a nuestro tema objeto de investigación.

En la realización de este proyecto de investigación hemos recurrido a las siguientes teorías relacionadas al tema que nos servirán como soporte en el desarrollo de nuestro tema objeto

de investigación; con la historia del concreto, los romanos (a.C) fueron los primeros en utilizar una clase de concreto llamado “puzolana”, encontraron cerca del Monte Vesubio grandes cantidades de ceniza volcánica arenosa, asimismo en otros sitios de Italia. Siendo los que emplearon el primer concreto de la historia, que fue conformado por cal, arena, agua, piedra triturada o ladrillo y tejas quebradas; para luego ser empleado como material de construcción. Una de las construcciones realizadas con este material que hasta la actualidad sigue en pie, es el “Panteón”, edificio que fue dedicado a los dioses.

La creación de este concreto puzolánico fue olvidado en la edad media, para luego restablecerse en el siglo XVIII y XIX. En 1824, el albañil inglés Joseph Aspdin, luego de realizar diferentes experimentos con el concreto, tuvo un manifiesto para un cemento que lo denominó Portland. Posteriormente, se insertó en Estados Unidos en el año 1868, sin embargo, no se elaboró hasta la década de 1870. (MC. CORMAC, Jack y BROWN, Russell, 2011).

Previamente, se definirá el concreto como el principal material de construcción, siendo un elemento deformable, proveniente de la mezcla homogénea entre cemento, agregados, aire, agua y en algunos casos aditivo, en la actualidad es el más empleado en la industria de la construcción por su resistencia, duración, facilidad de producción y economía. Siendo el cemento un conglomerante y el componente más importante de este, generando una reacción química al contacto con el agua, haciendo que la mezcla fragüe y endurezca, soportando grandes cargas a la compresión. Actualmente, en el mercado existe el cemento Portland, que proviene de la pulverización del Clinker Portland añadiéndole cierta cantidad de  $\text{CaSO}_4$  (sulfato de calcio). Además, se le puede añadir otro tipo de productos siempre y cuando esta no altere las propiedades del cemento proveniente. Su proceso de fabricación consiste en triturar la materia prima finamente, para luego mezclarla en una cierta cantidad, después se procede a calcinarla en un horno rotatorio de gran magnitud a temperatura adecuada de 1300 a 1400 °C, obteniendo el Clinker.

Como es sabido existen cinco tipos de cemento portland que a continuación definimos: tipo I dirigido a obras comunes, no tiene propiedades especiales. Luego tenemos el tipo II para uso en general, y aquellas que se encuentren exhibidas a un ataque moderado de sulfato y calor de hidratación. El tipo III posee propiedades especiales como alta resistencia a la edad temprana. Además, el tipo IV tiene la propiedad especial de bajo calor de hidratación

evitando la dilatación del fraguado. Por último, el Tipo V: Se implementa en obras que requieran alta resistencia contra los sulfatos. (RIVERA, Gerardo, 2013)

Mientras tanto los agregados, según (SÁNCHEZ, Diego, 2011) emanan de la disgregación de las rocas, puesto que el agregado fino o también llamado arena que cumple la función de una llenante, de modo que su origen puede ser natural (canteras) o de manera artificial. Este ingresa por la malla 3/8 y se interrumpe en el Tamiz N° 200. De igual modo el agregado grueso, se clasifica como piedra chancada o grava, este material es el principal componente del hormigón, así como del concreto y se retiene en la malla N.º 4.

Además, el agua es un componente esencial para la mezcla del concreto, la cual debe tener como requisito de calidad: estar limpia y libre de inmundicia o de sustancias dañinas al concreto, asimismo al acero de refuerzo. En caso de no cumplir con estos requisitos, puede tener como consecuencias: alteración en la hidratación del cemento, puede retardar o acelerar el fraguado de la mezcla, aminora la resistencia, induce reacciones expansivas, favorece el desgaste del acero de refuerzo. Por esta razón este debe ser potable.

De la misma manera se considera el aditivo, según (SÁNCHEZ, 2001), como un componente del concreto, este es añadido durante o antes de realizar el mezclado, usado para mejorar las propiedades de esta. El uso de este ingrediente puede acelerar, retardar, aumentar su trabajabilidad y/o resistencia de la mezcla.

Por consiguiente, se definirán las propiedades del concreto, en estado fresco y/o endurecido. Teniendo en estado fresco: la trabajabilidad que es de carácter importante en la aplicación de esta. Tiene la facilidad de mezclarse con otros ingredientes, ser manipulado y colocado en obra, con poca pérdida de la homogeneidad de la mezcla. El método convencional para mensurar la trabajabilidad es el SLUMP, este método sirve para conocer la altura de la masa del concreto.

En segundo lugar, la segregación que se genera cuando la diferencia de peso específico de los constituyentes de la mezcla se separe, haciendo que se asienten las partículas más pesadas. En tercer lugar, la exudación ya que este fenómeno ocurre cuando el agua se aleja de la mezcla, posicionándose en la superficie del concreto, mientras los sólidos se asientan. En cuarto lugar, la contracción que se produce por la disminución de agua, ya sea mediante el secado o por evaporación de la misma, producto de la temperatura del ambiente. Este

fenómeno es irreversible, ya que si no se toma las medidas necesarias y/o adecuadas puede fisurarse.

En estado endurecido tenemos: La Elasticidad que se demuestra cuando el concreto es sometido a diferentes cargas, la cual no llega a deformarse, sino que vuelve a su estado actual. Puesto que, el concreto es un componente no elástico.

Asimismo, su Resistencia tiene la capacidad de soportar grandes cargas, según la resistencia que requiere dicho concreto, el cual es determinado en los planos estructurales.

Por otro lado, se determinarán los tipos de concreto, que son: El Concreto Simple, que se utiliza para vaciar como: falsos pisos, cimientos, sobrecimientos, veredas, contrapiso, etc. Está compuesta por agregados finos y gruesos, cemento portland y agua. Resistente a la compresión, sin embargo, frágil en tensión. Siendo el falso piso una obra de concreto simple, cuya función es soportar cargas de toda la estructura para luego ser distribuidas a la cimentación y el concreto armado que se le llama así, al concreto simple reforzado añadiéndole una malla de armaduras metálicas, la cual cumple la función de soportar los esfuerzos de tracción, ya que el concreto no podría soportar solo esas cargas; asimismo aumenta la resistencia a la compresión del concreto simple. (CHAVEZ, Santiago, 2003)

Por ende, se presentará los antecedentes de la cascarilla de arroz, que proviene el arroz cuyo nombre científico es *orizac sativa* y posee cuatro componentes principales: el germen, el endospermo, la cutícula y la cascarilla o pajilla.

Según La Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO,2018); cada año se produce 759.6 millones de toneladas de arroz en el mundo, teniendo en claro que el 20% de esta cantidad representa la cascarilla de arroz, nos daría un total de 120 millones de toneladas a nivel mundial las cuales son residuos que son desechados a la basura o quemados sin las medidas necesarias de reúso y solo contaminan el medio ambiente. Las CCA es el resultado que se obtiene de la quema de cascarilla de arroz en horno o al aire libre (Martha Novoa, y otros, 2016)

Existen investigaciones que concluyen que de las cenizas de cascarilla de arroz se puede obtener sílice de pureza muy elevada, la sílice es la componente primaria de la ceniza, la cual puede cumplir con las propiedades que la puzolana posee en el cemento. El uso de las CCA implicaría una ayuda al medio ambiente, ya que, con su reutilización en la construcción, se estaría haciendo uso total de la materia prima y los desechos serian cero.



Además, que la gran cantidad de CCA a nivel mundial puede reducir el costo de las puzolanas, ya que su producción genera un gasto mínimo, pero principalmente reduciría la contaminación ambiental.

La mejor forma de asegurar y mejorar las propiedades de la puzolana obtenidas mediante desechos de agricultura, es controlar temperatura de la combustión de la quema mediante incineradores rústicos entre 400 y 760 grados centígrados, ya que temperaturas mayores se producen puzolanas poco reactivas. (Fire resistance evaluation of rice husk ash concrete, 2018)

También haremos mención a las cifras reales de Producción y obtención de CCA, la CCA representa aproximadamente el 20% de la quema de cascarilla de arroz, una cifra muy alta considerando que gracias al abundante recurso hídrico que posee Perú lo hace un gran productor de arroz. En abril del 2018 se logró una producción de 379 mil 659 toneladas de arroz, representando Piura el 13% de esta producción así informó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

El proceso de obtención de CCA tiene las diferentes etapas: Primero se recepciona la muestra de arroz con cáscara en sacos de 50 kg, se inspecciona quitando residuos sólidos gruesos que no se desean en la muestra y el control de humedad, luego es lavada para eliminar cualquier residuo grueso que haya pasado la inspección, posteriormente es secado a temperatura ambiente debido a que las temperaturas bajas y altas causan daño a la cascarilla de arroz, además el secado en el mismo campo puede ocasionar daños como agrietamientos. Luego se almacena en una temperatura ambiente de entre 17°C a 18°C para evitar aumentar la humedad, sigue el proceso de descascarado aquí el arroz aun con cáscara, pero ya limpio de residuos es pasado en una maquina descascadora muchas veces la maquina no solo separa el arroz de la cascarilla de manera eficiente sino también parte y medio descascara granos de arroz. Después sigue el proceso de separación, se obtienen arroz con cascarilla, arroz granos morenos y grano descascarado moreno, continua el blanqueamiento y pulido se remueve la parte oscura del arroz sin cascarilla con la intención de que se sean lisas y brillosas, en la clasificación del producto se separa y selecciona los granos que sufren daños de los granos enteros, por último, el ensacado y almacenaje se llena un saco según la capacidad que tengan y se lleva a almacén.

Teniendo como Características de la Cascarilla de Arroz, que su rango de longitud es de 5 a 11 mm, es irregular y ondulada. Debido a su densidad alta ocupa volúmenes grandes.

El rango de contenido de humedad que posee la cáscara de arroz es muy bajo y varía en un rango de 8 a 10%, asimismo el rango del poder calorífico de la cáscara de arroz varía entre 12.5 a 14 MK/kg, se pueden obtener valores más altos si el gabazo de la cascarilla sigue en la cascara de arroz. (CCAMA, Franco y BELTRÁN, Karen, 2017)

Según los últimos estudios la capacidad de absorción y propiedades de la sílice que posee la CCA de arroz es un 92 a 95%, lo hace útil para aplicaciones industriales, además de ser muy porosa y ligera. (MEJÍA, R., 2013)

Además, El Ensayo de Resistencia a la Compresión es el medio más común que tienen los profesionales de la construcción de corroborar que la mezcla de concreto respeta la fuerza de resistencia indicada, se calcula con la elaboración de probetas de concreto que después de los ensayos de compresión no brinda la carga de ruptura y se divide por el área que resiste a la carga, sus unidades de medidas son en megapascales (MPa).

Asimismo, El Diseño de Mezcla es un proceso mediante el cual se obtiene el tipo y cantidad correcta de materiales adecuados a emplear en la mezcla de concreto, para realizar el presupuesto que tenga las propiedades fisio-mecánicas y de durabilidad precisadas en las especificaciones técnicas del proyecto. Estas propiedades varían según el estado en el que se encuentre el concreto en sus dos estados fresco o endurecido.

En el diseño de mezclas se debe considerar ciertos factores como; la economía, en la cual no solo debemos considerar los materiales en el presupuesto del concreto, también se incluye la mano de obra y herramientas o equipos. Aquí además se debe considerar la calidad de la mezcla debido que se debe considerar el tipo de cemento para cada zona y a veces aplicar aditivos para que logre la resistencia y durabilidad requerida.

Asimismo; La Trabajabilidad, la cual está entre las principales propiedades del concreto fresco y nos permitirá darle un buen acabado al momento de ser colocado, se debe controlar el agua, la segregación y muchas veces si se realiza un rediseño se debe incrementar los agregados gruesos en lugar del cemento y agregados finos, así se realiza una buena mezcla.

Además; La Resistencia y durabilidad, se encuentran ligadas debido a que debe ser durable a resistencia de ataque químico o congelamiento las cuales se encuentran en las

especificaciones técnicas y debemos no solo preocuparnos del éxito de la resistencia a la compresión a los 28 días debido a que en los días anteriores puede controlar el diseño.

#### Análisis crítico

Como es sabido el concreto es el principal material empleado en el sector construcción, por ende, ha sido objeto de estudio de múltiples pruebas con la finalidad de mejorar la resistencia y disminuir el factor económico. Las autoras de la tesis titulada Diseño de concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito de 26 de octubre, se enfrentan ante un proyecto en el cual buscan reemplazar parcialmente el cemento por la CCA para el diseño de un concreto, con la finalidad de adquirir óptimos resultados reutilizando este residuo; logrando contribuir con el medio ambiente, así mismo disminuyendo costos para que así este nuevo diseño se encuentre al alcance de las personas de bajos recursos económicos, ya que en investigaciones pasadas se tienen resultados positivos del uso de la CCA como reemplazo parcial del cemento, por las propiedades que esta posee que es mayor y/o parecidas a las del cemento, debido a que la sílice es el principal componente de la cascarilla de arroz, y esta puede llegar al 95% del total de su peso con la temperatura calorífica correcta, en el presente proyecto de investigación se harán pruebas para determinar la temperatura con la que se obtenga la sílice más reactiva y pura, además se tomarán 3 muestras de sitios diferentes, debido a que en las investigaciones de las que ha sido objeto la cascarilla de arroz se ha determinado que el tipo de suelo es muy importante para mejorar sus propiedades. Asimismo, como hemos visto el proceso de cascarilla a ceniza es importante, ya que en todo momento queremos que las propiedades se conserven, la limpieza y el secado de la cascarilla es un punto clave para resultados positivos.

Un punto esencial en nuestro proyecto es el diseño de mezcla, el cual nos ayudará a determinar la dosificación adecuada de materiales para obtener resultados positivos en los ensayos de compresión que se realizarán a las probetas de concreto tradicional y adicionando CCA.

En el presente proyecto de investigación se formularon cinco problemas, un problema General el cual es: ¿El diseño de concreto de para falsos pisos  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  en el distrito 26 de octubre, adicionando CCA como aditivo aumentará la fuerza de resistencia?

Asimismo, contemplamos cuatro Problemas Específicos, los cuales son: ¿Cuál es la dosificación que utilizará el diseño del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos

adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019?, ¿Cuál es la resistencia a la compresión del diseño del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019?, ¿Cuál es el rendimiento de materiales entre un concreto convencional y un concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019?, ¿Cuál es el costo referencial del concreto convencional con el diseño del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019?

Por ende, el presente estudio de investigación se justifica de cuatro maneras. Se justifica teóricamente, debido a que el concreto es el principal material en las obras de construcción, que ha sido estudio de múltiples pruebas añadiendo materiales, que le permitan incrementar su resistencia, durabilidad y al mismo tiempo disminuir el factor económico; como es el reúso de residuos naturales. Por esta razón se consideró añadir CCA

Asimismo, la investigación tiene una justificación práctica porque se pretende demostrar la reutilización de los residuos como es la cascarilla de arroz, haciéndola cenizas para luego incorporarla a la mezcla del concreto con el propósito de obtener buenos resultados en su resistencia. Además, al implementar este residuo estaríamos contribuyendo con el medio ambiente.

Además se justifica metodológicamente por indagar métodos que hagan que el concreto adicionando CCA contribuya con el medio ambiente; de la misma manera determinando una dosificación óptima para aumentar la resistencia o propiedades mecánicas del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos, posteriormente permitiendo ser referencia para investigaciones futuras, que buscan nuevas alternativas en la realización de mezclas de concreto con el propósito de aumentar su resistencia y durabilidad a las estructuras. Y finalmente presenta relevancia social, puesto que al acrecentar los requisitos que esta brinda, estaremos aportando de manera positiva a la sociedad.

A continuación, en los Objetivos de la presente investigación, tenemos como Objetivo General: Diseñar un concreto  $f'c= 175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.

De la misma manera los Objetivos Específicos son: Determinar la dosificación adecuada del uso de la CCA para el diseño del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos en el distrito 26 de octubre, Piura 2019. Además, Encontrar la resistente a la compresión del diseño de

concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019. Asimismo, Determinar el rendimiento de los materiales entre el concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA y el concreto convencional en el distrito 26 de octubre, Piura 2019. Finalmente, Determinar el costo referencial del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.

Además, teniendo una Hipótesis general: La adición de CCA en el diseño del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; como aditivo, aumentará la resistencia a la compresión.

Asimismo, contemplamos cuatro Hipótesis Específicos los cuales tenemos: La dosificación utilizada en el diseño de concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; adicionando CCA como aditivo será de 1:8. Además, la fuerza de resistencia del concreto para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; será  $f'c=175\text{kg/cm}^2$ . Asimismo, El rendimiento de los materiales del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA, será mayor que el concreto convencional en el distrito 26 de octubre, Piura 2019. Y finalmente, El costo referencial del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; será menor al del concreto tradicional.

## **II. MÉTODO**

### **1.1. Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación del presente proyecto es descriptivo y de enfoque cuantitativo.

Asimismo, en este proyecto de investigación se realizará un análisis de carácter experimental, ya que se aspira realizar un diseño mediante distintos ensayos de laboratorio, de una comparación del concreto convencional, con el concreto  $F'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019, en un porcentaje de 10%, 15% y 20% sustituyendo el cemento. Con la finalidad de alcanzar nuestro objetivo se realizarán probetas de concreto, para obtener dosificación adecuado de CCA que logre permanecer o incrementar la resistencia del concreto y que nos brinde datos para determinar su costo referencial. Siendo este proyecto un aporte a la sociedad, asimismo a las generaciones futuras, debido a que se pretende hacer reuso de un residuo agrícola.

### **1.2. Variables, operacionalización**

#### **1.2.1. Variables**

- **Variable independiente:** Cenizas de cascarilla de arroz (CCA)
- **Variable dependiente:** Diseño de concreto  $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$  para falsos pisos.

#### **1.2.2. Operacionalización**

**TABLA N° 01: Operacionalización de variables**

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	Es el producto cascarilla de arroz que se obtiene de la quema en horno o al aire libre. (Castro,2018)	Porcentaje	Para analizar las CCA se tendrá en cuenta los porcentajes de adición que se le hará al diseño de concreto, los cuales están en la relación de 10%,15%, 20%.	10% del peso del cemento	Ordinal
				15% del peso de cemento	
				20% del peso de cemento	
DISEÑO DE CONCRETO	Proceso mediante el cual se obtiene la selección y cantidad correcta de materiales adecuados a emplear en la	Dosificación	Para obtener la misma o mayor resistencia del concreto se adicionará CCA en el diseño de mezcla, para obtener la	Diseño de mezcla	Ordinal
		Resistencia a la compresión del concreto		F'c= 175 kg/cm <sup>2</sup>	Intervalo

F'c=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS	mezcla de concreto, para realizar el presupuesto que cumpla con las propiedades mecánicas y de durabilidad precisadas en las especificaciones técnicas del proyecto. (VISHVANATH, Kanthé; SHIRISH, Deo y MEENA, Murmu, 2018)	Rendimiento de materiales	dosificación, resistencia a la compresión del concreto, rendimiento de materiales y costo- beneficio.	Numero de probetas	Razón
		Costo referencial		Análisis y comparación de costos unitarios	Razón

FUENTE PROPIA, 2019.



### **1.3. Población, Muestra y muestreo**

#### **1.3.1. Población**

Probetas de concreto tradicional y probetas elaboradas con un porcentaje de CCA. La población son todos los componentes que a fin obtienen uno o distintas características o propiedades, conformando un conjunto. (GUÁRDIA, Joan y PERÓ, Maribel, 2001)

#### **1.3.2. Muestra**

Se hará uso de 9 probetas de concreto tradicional en 7, 14 y 28 días y 27 probetas de concreto  $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  para veredas adicionando CCA. Con un total de 36 probetas. La muestra es un subconjunto de elementos de la población para llevar a cabo dicha investigación. (TAMAYO, Mario, 2003)

### **1.4. Técnicas e Instrumentos por Recolección de datos, validez y confiabilidad**

Para la presente investigación, se han utilizado las siguientes técnicas e instrumentos para la recolección de datos, para cada objetivo específico. Los cuáles fueron validados.

Para ello la tabla a continuación muestra lo descrito:

**Tabla N°02: Técnicas e Instrumentos por Recolección de Datos**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>LOGRO</b>
Determinar la dosificación adecuada del uso de la CCA para el diseño del concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ para falsos pisos en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.	Diseño de concreto $F'c=175\text{kg/cm}^2$ para falsos pisos adicionando CCA.	Análisis documental	Reglamento Nacional de Edificaciones. Método (ACI).	Se determinará el % del uso de la CCA para el diseño del concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ para falsos pisos.
		Observación – exploración in situ	Programa Excel para procesar los datos del ensayo de granulometría y obtener las características de los agregados.	
Encontrar la resistente a la compresión del diseño de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.	Diseño de concreto $F'c=175\text{kg/cm}^2$ para falsos pisos adicionando CCA.	Análisis documental	Reglamento Nacional de Edificaciones.  Norma Técnica Peruana.	Se encontrará la resistencia a la compresión del diseño de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ para falsos pisos.

<p>Determinar el rendimiento de los materiales entre el concreto <math>f'c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA y el concreto convencional en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.</p>	<p>Diseño de concreto <math>F'c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA.</p>	<p>Análisis documental</p>	<p>Reglamento Nacional de Edificaciones</p>	<p>Se determinará el rendimiento de los materiales entre el concreto <math>f'c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA y el concreto convencional</p>
<p>Determinar el costo referencial del concreto <math>f'c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.</p>	<p>Diseño de concreto <math>F'c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA.</p>	<p>Análisis documental</p>		<p>Análisis de precios unitarios mediante el uso del programa S10.</p>

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

## 1.5. Procedimiento

Para lograr nuestro primer objetivo específico; se realizará la recolección de la cascarilla de arroz que mediante un horno será incinerada y el producto será almacenado en bolsas impermeables para que las CCA no pierdan su pureza y se tamizara en la malla N°200. Asimismo, se hará uso de hormigón. Luego, se realizarán los ensayos de:

### Ensayos de granulometría (NTP 400.012)

Se utilizará una serie de tamices con diferentes diámetros al cual se le aplica una vibración y movimiento rotatorio que separará el agregado de manera decreciente. El resultado será utilizado para determinar el tamaño en el diseño de mezcla.

Tipo de Material: Hormigón

Cantera: Santa Cruz – Piura.

#### a. Materiales y equipos

- ✓ CCA
- ✓ Hormigón
- ✓ Palas
- ✓ Balanza
- ✓ Horno
- ✓ Juego de tamices
- ✓ Tara

### Contenido de humedad (NTP 339.189) (NTP 339.185, 2013)

El contenido de humedad es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una masa y el peso de las partículas sólidas, con la fórmula:

$$\%h = \frac{\text{peso humedo} - \text{peso seco}}{\text{peso seco}} \times 100$$

#### a. Materiales y equipos

- ✓ Agregado que este húmedo
- ✓ Horno
- ✓ Taras
- ✓ Balanza

### **Ensayo de peso unitario (NTP 400.017, 2011)**

Peso unitario suelto (PUS), se coloca el material suelto en el recipiente hasta que este se exceda los bordes, y procede con una varilla se coloca al ras del recipiente.

Peso unitario compactado (PUC), se compacta el agregado incrementando el grado de sus partículas y por ende su masa unitaria.

#### **a. Materiales y equipos**

- ✓ Hormigón.
- ✓ Balanza
- ✓ Una varilla lisa redonda de acero de 5/8" de diámetro y 24" de largo.
- ✓ Recipiente cilíndrico.

### **Peso específico y absorción (NTP 400.021, 2002)**

El valor del peso específico es un valor indispensable para obtener el peso y volumen exacto de los agregados en la mezcla de concreto, así mismo debemos determinar la cantidad de agua absorbida en el agregado para asegurar que los poros de este estén completamente llenos después de estar 24 horas sumergido en el agua.

#### **1. Agregado fino**

##### **a. Materiales y equipos**

- ✓ Horno
- ✓ Muestra de agregados fino seca.
- ✓ Molde de cono truncado.
- ✓ Apisonador.
- ✓ Balanza.
- ✓ Bandeja
- ✓ Taras
- ✓ Agua

#### **2. Agregado grueso**

##### **a. Materiales y equipos**

- ✓ Muestra de agregados grueso.
- ✓ Balanza.
- ✓ Taras.
- ✓ Canastilla metálica.

- ✓ Tanque de agua.

### **Diseño de mezcla (ACI 211.1)**

Se realizaron 4 diseños, 1 para el concreto convencional  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  y 3 diseños con diferentes porcentajes de CCA en 10%, 15% y 20%.

#### **a. Materiales y equipos**

- ✓ Cemento: Portland tipo MS (Pacasmayo) anti salitre.
- ✓ Hormigón: Se obtuvo de la cantera Santa cruz
- ✓ Agua: Potable
- ✓ CCA: Tamizada por la malla N°200

Además, para obtener nuestro segundo objetivo específico el cual es encontrar la resistente a la compresión del diseño de concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; debemos encontrar la dosificación correcta de materiales, para ello se realizarán, 9 probetas de concreto tradicional a los 7, 14 y 28 días y 27 probetas del diseño de concreto  $f'c=175\text{ kg/cm}^2$  adicionando CCA en 10%, 15% y 20% dándonos un total de 36 probetas. Estas probetas serán sometidas al ensayo de resistencia a la compresión para corroborar que la mezcla de concreto alcance o supere la  $F'c= 175\text{kg/cm}^2$

### **Resistencia a compresión NTP 339.034 (Norma ASTM C39)**

Método de ensayo para determinar la resistencia a compresión del concreto en muestras cilíndricas cuyos días dependen del diseño de mezcla, en el presente trabajo de investigación se tomarán los 7, 14 y 28 días. La unidad de medida se da en kilogramos por centímetros al cuadrado ( $\text{kg/cm}^2$ ) y se representa con el símbolo  $F'c$ .

La resistencia de compresión del concreto puede variar por la forma, dimensión y estado de la mezcla, por el proceso de elaboración, los días de ensayos, etc.

Asimismo, para llevar a cabo el tercer objetivo específico que es determinar el rendimiento de los materiales entre el concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA y el concreto convencional en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; haremos uso del programa S10, con la ayuda de las plantillas de CAPECO para un falso piso de  $1\text{m}^3$  y de  $e=10\text{cm}$ , determinando el rendimiento de la mano de obra, materiales, herramientas y/o equipos y se realizará un análisis de precios unitarios de concreto adicionando CCA, además este será comparado con el del concreto tradicional.

Y por último para alcanzar nuestro cuarto objetivo específico que es determinar el costo referencial del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; se tomará en cuenta un falso piso de  $1\text{m}^3$  y de un espesor de 10cm, se utilizarán las plantillas de CAPECO con el objeto de determinar la mano de obra, materiales, herramientas y/o equipos. Luego usaremos el análisis de precios unitarios mediante el programa S10 y de esa manera obtendremos un costo referencial.

#### **1.6. Método de análisis de datos**

Para el logro de los objetivos que nos hemos trasado en la presente investigación hemos realizado diversos ensayos según el (MTC) Ministerio de transportes y comunicaciones, rigiéndose en la normativa internacional (ASTM) y a la norma técnica peruana (NTP) acatando los parámetros establecidos, posteriormente los datos obtenidos se procesaron en el formato Excel, brindados por el laboratorio Quality Pavements SAC, Piura. Siendo la base fundamental para llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación.

#### **1.7. Aspectos éticos**

Mediante el proceso investigativo, las investigadoras se responsabilizan en cuanto a la veracidad de los datos obtenidos de los ensayos correspondientes, para la realización de los objetivos del presente proyecto, además se comprometen a que la identidad o empresa que colabore en ellos sean verídicos y confiables, así como el respeto a las reglas internacionales para la redacción de las investigaciones estipuladas para la carrera de ingeniería (ISO 690), con la finalidad de obtener buenos resultados.

### **III. RESULTADOS**

Mediante el proceso de investigación se procesó diversas técnicas por cada objetivo específico propuesto detallando, a continuación, los resultados alcanzados:

Para determinar el primer objetivo desarrollamos diferentes ensayos al hormigón, de tal forma que esta cumpla con los parámetros especificados en la NTP, del MTC, los datos obtenidos se procesaron en los formatos brindados por el laboratorio Quality Pavements SAC, Piura. Con la finalidad de obtener la dosificación adecuada del diseño de mezcla con CCA y sin CCA.

## Ensayo de análisis granulométrico

**Tabla N°03: Análisis granulométrico**

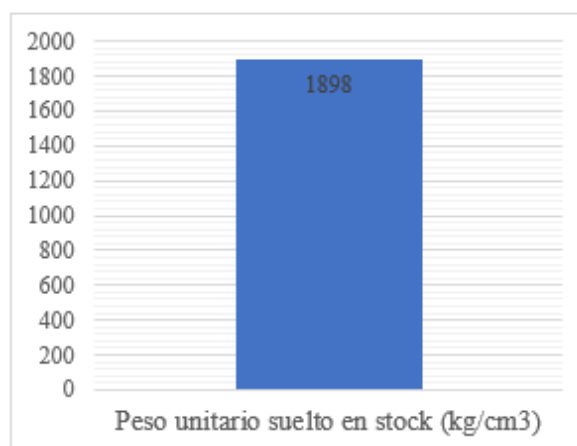
Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Retenido Parcial (%)
62.7	2 ½"	0.00
50.8	2"	0.00
38.1	1 ½"	0.00
24.4	1"	4.44
19.1	¾"	7.18
12.7	½"	14.26
9.5	3/8"	7.44
4.76	4	4.11
2.38	8	10.66
1.19	16	7.94
0.59	30	13.01
0.297	50	22.94
0.149	100	6.36
0.074	200	0.59
Fondo		1.08
Módulo de Fineza		4.46
Humedad (%)		0.10

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°03, se observa el análisis granulométrico del hormigón en el cual nos brinda el % de material retenido parcialmente en los diferentes tamices utilizados, donde el módulo de fineza de la muestra es de 4.46, siendo el tamaño nominal de esta 1".

## Peso unitario suelto

**Tabla N°04: Peso unitario suelto**



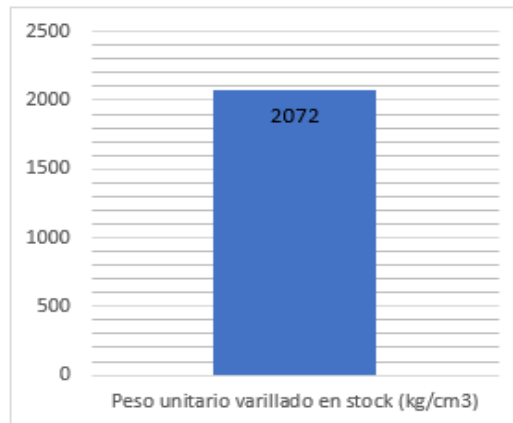
FUENTE: Elaboración propia, 2019.



**Interpretación:** En la tabla N°04, se evidencia el material (hormigón) suelto en el recipiente hasta que este se exceda los bordes, que fue utilizado en el diseño de mezcla, tuvo un peso unitario de 1898 kg/cm<sup>3</sup>.

### Peso unitario varillado

**Tabla N°05: Peso unitario varillado**

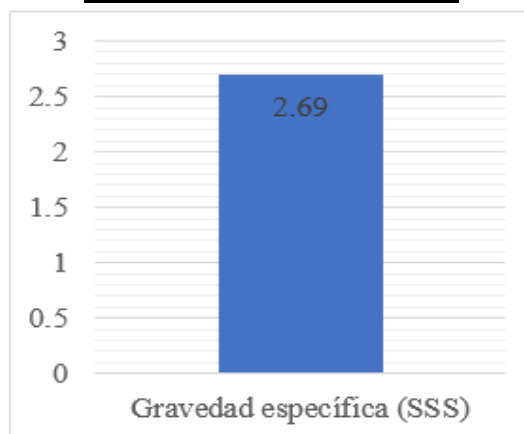


FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°05, se evidencia el material (hormigón) compactado que fue utilizada en el diseño de mezcla, teniendo esta un peso varillado de 2072 kg/cm<sup>3</sup>.

### Peso específico

**Tabla N°06: Peso específico**

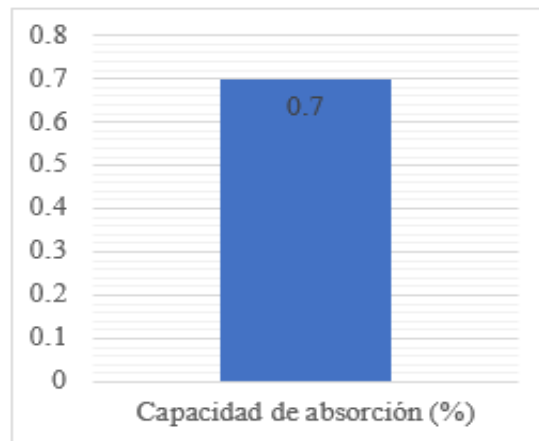


FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°06, se observa el peso específico que nos indica el peso y volumen exacto de la muestra (hormigón) utilizada en el diseño de mezcla, que fue de 2.69.

## Absorción

**Tabla N°07: Absorción**

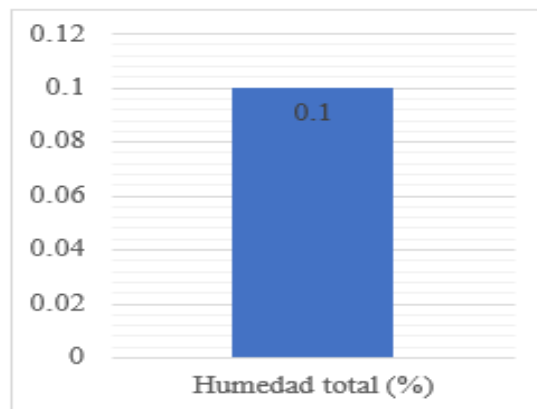


FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°07 se observa la capacidad de absorción del agregado (hormigón) que fue utilizado para el diseño de mezcla, que tuvo una absorción de 0.70%.

## Contenido de humedad

**Tabla N°08: Contenido de humedad**



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°08 se muestra el contenido de humedad, la cual es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una masa y el peso de las partículas sólidas, notándose que el contenido de humedad es 0.10%.

## Diseño de Mezcla

Se realizaron 4 diseños de mezclas, un diseño sin CCA y 3 diseños con diferentes % de CCA en 10%, 15% y 20% como reemplazo parcial del cemento, a una resistencia de  $F'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, utilizando los datos obtenidos en los diferentes ensayos que se le realizó al agregado siguiendo las normas (ACI 211).

**Tabla N°09: Diseño de mezcla  $F'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>**

### DOSIFICACIÓN

f <sub>c</sub> (especificada) :	175 kg/cm <sup>2</sup>
Edad especificada (días) :	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m <sup>3</sup> de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	MS	Pacasmayo	335.00	kg	1.00
Hormigón	Hormigón	Santa Cruz	1,756.60	kg	4.14
Agua	Potable		229.00	kg	
Relación agua cemento			0.68		
Slump			3"- 4"		pulg
Factor Cemento			7.88		bls/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Cemento			14.4%		%

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°09 se muestra la dosificación para el diseño de mezcla  $f'c=175$ kg/cm<sup>2</sup>, utilizando 335kg de cemento tipo MS, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua, para 1m<sup>3</sup> de concreto y presenta una relación a/c de 0.68.

**Tabla N°10: Diseño de mezcla  $F'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 10% de CCA**

### DOSIFICACIÓN

f <sub>c</sub> (especificada) :	175 kg/cm <sup>2</sup>
Edad especificada (días) :	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m <sup>3</sup> de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	MS	Pacasmayo	301.50	kg	0.90
Ceniza	-	Cascarilla de arroz	33.50	kg	0.10
Hormigón	Hormigón	Santa Cruz	1,756.60	kg	4.14
Agua	Potable		229.00	kg	
Relación agua cemento			0.76		
Slump			3"- 4"		pulg
Factor Cemento			7.09		bls/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Cemento			13.0%		%

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°10 se presenta la dosificación para el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 10% de CCA, utilizando 301.50kg de cemento tipo MS, 33.50kg de CCA, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua, para 1m<sup>3</sup> de concreto y presenta una relación a/c de 0.76.

**Tabla N°11: Diseño de mezcla  $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de CCA**

**DOSIFICACIÓN**

$f_c$ (especificada) :	175 kg/cm <sup>2</sup>
Edad especificada (días) :	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m <sup>3</sup> de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	MS	Pacasmayo	284.75	kg	0.85
Ceniza	-	Cascarilla de arroz	50.25	kg	0.15
Hormigón	Hormigón	Santa Cruz	1,756.60	kg	4.14
Agua	Potable		229.00	kg	
Relación agua cemento			0.80		
Slump			3"- 4"		pulg
Factor Cemento			6.70		bls/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Cemento			12.3%		%

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°11 se presenta la dosificación para el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 15% de CCA, utilizando 284.75kg de cemento tipo MS, 50.25kg de CCA, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua, para 1m<sup>3</sup> de concreto y presenta una relación a/c de 0.80.

**Tabla N°12: Diseño de mezcla  $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de CCA**

**DOSIFICACIÓN**

$f_c$ (especificada) :	175 kg/cm <sup>2</sup>
Edad especificada (días) :	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m <sup>3</sup> de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	MS	Pacasmayo	268.00	kg	0.80
Ceniza	-	Cascarilla de arroz	67.00	kg	0.20
Hormigón	Hormigón	Santa Cruz	1,756.60	kg	4.14
Agua	Potable		229.00	kg	
Relación agua cemento			0.85		
Slump			3"- 4"		pulg
Factor Cemento			6.31		bls/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Cemento			11.5%		%

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°12 se presenta la dosificación para el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 20% de CCA, utilizando 268kg de cemento tipo MS, 67kg de CCA, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua, para  $1\text{m}^3$  de concreto y presenta una relación a/c de 0.85.

### **Ensayo de resistencia a la compresión (rotura de probetas)**

Para lograr nuestro segundo objetivo específico el cual es encontrar la resistencia a la compresión del diseño de concreto con CCA y sin CCA. Para ello se obtuvieron los siguientes resultados de cada rotura de probetas realizados a los 7, 14 y 28 días.

#### **a. Probetas de concreto de la mezcla $F'c=175\text{ kg/cm}^2$**

**Tabla N°13: Rotura de probeta de la mezcla  $F'c=175\text{ kg/cm}^2$  a los 7, 14 y 28 días**

Identificación de la Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edades de Ensayo	Diametro (cm)	Carga Máxima (kg)	Resistencia $f'c(\text{kg/cm}^2)$	Resistencia de diseño $f'c(\text{kg/cm}^2)$
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 1	13/11/2019	20/11/2019	7	10.3	12132.4	145.61	175
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 2	13/11/2019	20/11/2019	7	10.2	11435.9	139.95	175
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 3	13/11/2019	20/11/2019	7	10.1	12838	160.24	175
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 4	13/11/2019	27/11/2019	14	10.2	12861	157	175
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 5	13/11/2019	27/11/2019	14	10.2	12480	153	175
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 6	13/11/2019	27/11/2019	14	10.2	12502	153	175
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 7	13/11/2019	11/12/2019	28	10.2	16964	208	175
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 8	13/11/2019	11/12/2019	28	10.2	18284	224	175
Diseño $175\text{ kg/cm}^2$ sin CCA – 9	13/11/2019	11/12/2019	28	10.2	18162	222	175

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°13 se aprecia la rotura de probetas realizada a los 7, 14 y 28 días donde el diseño convencional tuvo  $218\text{kg/cm}^2$  de resistencia, el cual está en un 40% más de la resistencia requerida, asimismo cumple con los parámetros establecidos en la NTP.

**b. Probetas de concreto de la mezcla  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 10% de CCA**

**Tabla N°14: Rotura de probeta de la mezcla  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 10% de CCA como reemplazo parcial del cemento a los 7, 14 y 28 días**

Identificación de la Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edades de Ensayo	Diametro (cm)	Carga Máxima (kg)	Resistencia $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 1	14/11/2019	21/11/2019	7	10.2	8988	110	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 2	14/11/2019	21/11/2019	7	10.2	8906	109	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 3	14/11/2019	21/11/2019	7	10.2	9233	113	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 4	14/11/2019	28/11/2019	14	10.2	12257	150	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 5	14/11/2019	28/11/2019	14	10.2	11848	145	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 6	14/11/2019	28/11/2019	14	10.2	12175	149	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 7	14/11/2019	12/12/2019	28	10.2	14544	178	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 8	14/11/2019	12/12/2019	28	10.2	14708	180	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% CCA – 9	14/11/2019	12/12/2019	28	10.2	14381	176	175

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°14 se aprecia la rotura de probetas realizada a los 7, 14 y 28 días donde el diseño  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 10% de CCA como reemplazo parcial del cemento, tuvo 178kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a los 28 días llegando a lo deseado, cumpliendo con los parámetros de la normativa.

**c. Probetas de concreto de la mezcla  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 15% de CCA**

**Tabla N°15: Rotura de probeta de la mezcla  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 15% de CCA como reemplazo parcial del cemento a los 7, 14 y 28 días**

Identificación de la Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edades de Ensayo	Diametro (cm)	Carga Máxima (kg)	Resistencia $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 1	15/11/2019	22/11/2019	7	10.3	6115	73	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 2	15/11/2019	22/11/2019	7	10.2	4465	55	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 3	15/11/2019	22/11/2019	7	10.3	6100	73	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 4	15/11/2019	29/11/2019	14	10.1	7320	91	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 5	15/11/2019	29/11/2019	14	10.1	6650	83	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 6	15/11/2019	29/11/2019	14	10.1	7116	89	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 7	15/11/2019	13/12/2019	28	10.1	9660	121	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 8	15/11/2019	13/12/2019	28	10.1	9992	125	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 15% CCA – 9	15/11/2019	13/12/2019	28	10.1	10062	126	175

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°15 se aprecia la rotura de probetas realizada a los 7, 14 y 28 días donde el diseño  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 15% de CCA como reemplazo parcial del cemento, tuvo 124kg/cm<sup>2</sup> de resistencia, estando por debajo de lo requerido.

**d. Probetas de concreto de la mezcla  $F'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 20% de CCA**

**Tabla N°16: Rotura de probeta de la mezcla  $F'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 20% de CCA como reemplazo parcial del cemento a los 7, 14 y 28 días**

Identificación de la Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edades de Ensayo	Diametro (cm)	Carga Máxima (kg)	Resistencia $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 1	18/11/2019	25/11/2019	7	10.3	3232	39	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 2	18/11/2019	25/11/2019	7	10.2	3330	41	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 3	18/11/2019	25/11/2019	7	10.2	3077	38	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 4	18/11/2019	02/12/2019	14	10.1	4384	55	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 5	18/11/2019	02/12/2019	14	10.1	4131	52	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 6	18/11/2019	02/12/2019	14	10.1	3898	49	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 7	18/11/2019	16/12/2019	28	10.1	6079	76	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 8	18/11/2019	16/12/2019	28	10.1	6395	80	175
Diseño 175 kg/cm <sup>2</sup> con 20% CCA – 9	18/11/2019	16/12/2019	28	10.1	6389	80	175

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°16 se aprecia la rotura de probetas realizada a los 7, 14 y 28 días donde el diseño  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> con 20% de CCA como reemplazo parcial del cemento, tuvo 79kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a los 28 días, donde corroboramos que a medida que se va incrementando el % de CCA va disminuyendo la resistencia.

### Rendimiento

Asimismo, para lograr el tercer objetivo específico el cual es determinar el rendimiento de los materiales del diseño de concreto con y sin CCA. Se obtuvo los siguientes datos mediante el cálculo de rendimiento para un falso piso de 1m<sup>3</sup>.

**TABLA N°17: Rendimiento de los Materiales**

RENDIMIENTO POR M3				
	CEMENTO (kg)	CENIZA (kg)	HORMIGON (m3)	AGUA (lt)
DISEÑO DE CONCRETO SIN CENIZA	335	0	1756.6	229
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 10% CCA	301.5	33.5	1756.6	229
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 15% CCA	284.75	50.25	1756.6	229
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 20% CCA	268	67	1756.6	229

RENDIMIENTO POR VOLÚMEN				
	CEMENTO (bl)	CENIZA (kg)	HORMIGON (m3)	AGUA (m3)
DISEÑO DE CONCRETO SIN CENIZA	7.88	0	4.14	0.68
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 10% CCA	7.09	33.5	4.14	0.76
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 15% CCA	6.7	50.25	4.14	0.8
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 20% CCA	6.31	67	4.14	0.85

COSTO DE CCA			
	UNIDAD	PARCIAL	TOTAL
COSTO POR SACO	6	1.5	9
TRANSPORTE	6	2.5	15
SUBTOTAL			24
KILOS POR SACO	6	15	90
COSTO POR kg DE CCA			0.27

FUENTE: Elaboración propia, 2019.



**Interpretación:** En la tabla N°17 se obtuvo el rendimiento por m<sup>3</sup>, por volumen y el costo de la CCA.

### Costo referencial

Además, para lograr nuestro cuarto objetivo específico el cual es determinar el costo referencial del diseño de concreto con y sin CCA, para un falso piso de 1m<sup>3</sup>, con las dimensiones de 5m x 2m x 0.10m. Se determinó:

**Tabla N°18: Análisis de costos unitarios del diseño convencional para 1m<sup>3</sup> de falso**

#### piso

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
OPERARIO	hh	1	23.8	23.8
PEON	hh	1	17.01	17.01
<b>MATERIALES</b>				
CEMENTO MS	bol	7.88	20.5	161.54
HORMIGON	m <sup>3</sup>	4.14	41	169.74
AGUA	m <sup>3</sup>	0.68	3	2.04
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>				
MEZCLADORA	hm	1	15	15
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3	40.81	1.22
<b>PRECIO UNITARIO POR m<sup>3</sup></b>				<b>390.35</b>

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°18 se presenta el análisis de costos unitarios para el vaciado de un falso piso de 1m<sup>3</sup>, con el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$ . Determinando un costo de S/390.35.

**Tabla N°19: Análisis de costos unitarios del diseño con 10% de CCA para 1m3 de falso piso**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
OPERARIO	hh	1	23.8	23.8
PEON	hh	1	17.01	17.01
<b>MATERIALES</b>				
CEMENTO MS	bol	7.09	20.5	145.35
HORMIGON	m3	4.14	41	169.74
CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	kg	33.5	0.27	9.05
AGUA	m3	0.76	3	2.28
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>				
MEZCLADORA	hm	1	15	15
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3	40.81	1.22
<b>PRECIO UNITARIO POR m3</b>				<b>383.44</b>

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°19 se presenta el análisis de costos unitarios para el vaciado de un falso piso de 1m3, con el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 10% de CCA. Determinando un costo de S/383.44.

**Tabla N°20: Análisis de costos unitarios del diseño con 15% de CCA para 1m3 de falso piso**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
OPERARIO	hh	1	23.8	23.8
PEON	hh	1	17.01	17.01
<b>MATERIALES</b>				
CEMENTO MS	bol	6.7	20.5	137.35
HORMIGON	m3	4.14	41	169.74
CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	kg	50.25	0.27	13.57
AGUA	m3	0.8	3	2.4
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>				
MEZCLADORA	hm	1	15	15
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3	40.81	1.22
<b>PRECIO UNITARIO POR m3</b>				<b>380.09</b>

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°20 se presenta el análisis de costos unitarios para el vaciado de un falso piso de 1m3, con el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 15% de CCA. Determinando un costo de S/380.09.

**Tabla N°21: Análisis de costos unitarios del diseño con 20% de CCA para 1m3 de falso piso**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
OPERARIO	hh	1	23.8	23.8
PEON	hh	1	17.01	17.01
<b>MATERIALES</b>				
CEMENTO MS	bol	6.31	20.5	129.36
HORMIGON	m3	4.14	41	169.74
CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	kg	67	0.27	18.09
AGUA	m3	0.85	3	2.55
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>				
MEZCLADORA	hm	1	15	15
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3	40.81	1.22
<b>PRECIO UNITARIO POR m3</b>				<b>376.77</b>

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

**Interpretación:** En la tabla N°21 se presenta el análisis de costos unitarios para el vaciado de un falso piso de 1m3, con el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 15% de CCA. Determinando un costo de S/376.77.

#### IV. DISCUSIÓN

Después de obtener nuestros resultados, se procede a la discusión en relación a los trabajos previos, así como a las teorías relacionadas al tema que se realizaron durante la investigación, permitiéndonos contrastar datos con los de otros autores. La presente investigación se llevó a discusión por cada objetivo específico, enfocada al objetivo general, que es: Diseñar un concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019. con la finalidad de que llegue o incremente la resistencia a la compresión. Para ello, se realizaron varios ensayos determinando que el diseño de concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  llega a una resistencia mucho mayor y el diseño adicionando 10% de CCA se encuentra en un 100% de la resistencia requerida a los 28 días.

Con respecto al primer objetivo específico que es: determinar la dosificación adecuada del uso de CCA para el diseño de concreto de  $f'c=175\text{ kg/cm}^2$  para falsos pisos en el distrito 26 de octubre, realizamos diferentes ensayos a los materiales empleados en los diseños de mezcla, rigiéndonos a las normativas del MTC basadas en ASTM y NTP, donde se indica

los parámetros que deben cumplir los materiales para un diseño óptimo, obteniendo que al reemplazar parcialmente el cemento con 10% de CCA, se logra llegar a la resistencia requerida, pero si se reemplaza con 15% y 20% la resistencia disminuye, esto se genera por el material puzolánico del que está hecha la CCA que tiende a tener un proceso retardado.

Por otro lado, según (MONTERO, Doménica, 2017) la sustitución del 10% de CCA es la dosificación adecuada, ya que aumentó en un 16% de la resistencia requerida, pero es necesario que en el proceso de tamizado de esta se realice hasta lograr un tamaño menor a 0.075 mm para generar compuestos con propiedad cementante al reaccionar químicamente con el *hidróxido de calcio*. Además, según (CCAMA, Franco y BELTRÁN, Karen, 2017) la relación a/c influye en la resistencia del concreto ya que a menor relación existe baja permeabilidad y mayor resistencia, por lo contrario, a mayor relación habrá menor resistencia y mayor permeabilidad. Es por ello que en la presente tesis la relación a/c varía de 0.68 hasta 0.85.

Así mismo respecto al segundo objetivo específico que es: encontrar la resistencia a la compresión del diseño de concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019. Se realizó la rotura de probetas de cada diseño, donde el diseño convencional aumentó en un 40% de lo requerido y el diseño con 10% de CCA llegó a una fuerza de resistencia promedio de  $178\text{kg/cm}^2$ , la cual cumple para un diseño de falsos pisos, indicados en los parámetros establecidos en la NTP.

Por el contrario, Según (CCAMA, Franco y BELTRÁN, Karen, 2017) lograron una sustitución de hasta un 20% de CCA dentro de los parámetros establecidos, obteniendo su mayor resistencia a los 60 días de curado, debido al uso de plastificantes que mejoran la trabajabilidad, evitando aumentar la proporción a/c, ya que, a mayor cantidad de agua menos resistencia presenta la mezcla.

De la misma forma, respecto al tercer objetivo específico que es: determinar el rendimiento de los materiales del diseño de concreto sin y con CCA.

De acuerdo a las proporciones de las dosificaciones del diseño se desarrolló dicho objetivo, con la finalidad de conocer su rendimiento para un metro cúbico, en volumen y costo de la CCA, como se presenta en la tabla.

Se hizo el cálculo de las dimensiones  $5\text{m} \times 2\text{m} \times 0.10\text{m}$  para un  $1\text{m}^3$  de falso piso, obteniendo como resultado para el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$ , tuvo de rendimiento  $335\text{kg}$  de

cemento tipo MS, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua; para el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 10% de CCA, tuvo 301.50kg de cemento tipo MS, 33.50kg de CCA, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua; para el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 15% de CCA, tuvo 284.75kg de cemento tipo MS, 50.25kg de CCA, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua; para el diseño de mezcla  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  con 20% de CCA, tuvo de rendimiento 268kg de cemento tipo MS, 67kg de CCA, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua.

RENDIMIENTO POR M3				
	CEMENTO (kg)	CENIZA (kg)	HORMIGON (m3)	AGUA (lt)
DISEÑO DE CONCRETO SIN CENIZA	335	0	1756.6	229
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 10% CCA	301.5	33.5	1756.6	229
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 15% CCA	284.75	50.25	1756.6	229
DISEÑO DE CONCRETO ADICIONANDO 20% CCA	268	67	1756.6	229

Finalmente, respecto al cuarto objetivo específico que es: determinar el costo referencial del concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  y el concreto con los porcentajes de 10%, 15% y 20% de CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.

Determinando que existe un menor costo al reemplazar un porcentaje de cemento por CCA por metro cubico, como se muestra en las tablas N°18, N°19, N°20, N°21 anteriormente presentadas, además al reutilizar este residuo estamos aportando al medio ambiente, y está al alcance de las familias de bajos recursos económicos.

De forma similar (CCAMA, Franco y BELTRÁN, Karen, 2017) realizó una comparación entre un concreto convencional, un concreto con CCA y otro con Fly ash, donde obtuvo como resultado que disminuía en S/10.72 respecto al fly ash y S/37.03 respecto al concreto convencional.

Por otra parte, (COYASAMIN, Oscar, 2016) comprobó en su tesis que el costo beneficio que obtuvo al comparar entre un hormigón tradicional, con un hormigón adicionando CCA obtuvo un costo beneficio de 7.45% en la economía.

## V. CONCLUSIONES

1. Se determinó la dosificación adecuada del diseño de concreto convencional, para ello se realizó distintos ensayos a los agregados empleados en la mezcla, para la respectiva distribución de cantidades de las mismas, concluyendo que para este diseño se utilizó, 335kg de cemento tipo MS, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua, para 1m<sup>3</sup> de concreto.

Así mismo, de nuestro diseño convencional se tomó como base la cantidad de cemento para la distribución de los porcentajes de CCA en 10%, 15% y 20%, obteniendo que si se reemplaza el 10% de cemento por CCA perdura la resistencia siendo la dosificación adecuada, utilizando 301.50kg de cemento tipo MS, 33.50kg de CCA, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua, para 1m<sup>3</sup> de concreto.

2. Se encontró la resistencia a la compresión a través de la rotura de probetas realizados a los 7, 14 y 28 días, teniendo como resultados que el diseño convencional llega a una resistencia de 218 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días aumentando en un 40% de la resistencia requerida y el diseño adicionando 10% de CCA logra una resistencia de 178 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, cumpliendo con los parámetros establecidos en la NTP.

3. Se determinó el rendimiento de los materiales por m<sup>3</sup> para el diseño convencional de un falso piso de las siguientes medidas: 5m x 2m x 0.10 m, se necesita 335kg de cemento tipo MS, 1,756.60 kg de hormigón y 229lt. de agua.

Para un diseño con CCA como remplazo parcial de 10% del cemento de las mismas dimensiones se requiere 301.50kg de cemento tipo MS, 33.50kg de CCA, 1,756.60kg de hormigón y 229lt. de agua. Este último concreto llega a una resistencia de 178 kg/cm<sup>2</sup> manteniendo la resistencia requerida.

4. Se llegó a la conclusión que el diseño de concreto convencional tiene un costo mayor al diseño de concreto adicionando CCA, siendo esto un aporte al medio ambiente y un apoyo económico a las familias de bajos recursos económicos.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que, para futuras investigaciones similares, que en el proceso de curado sea a mayor tiempo para determinar si el diseño de concreto realizado con CCA en un porcentaje de 10% pueda aumentar su resistencia y asimismo trabajarlo con resistencias mayores a  $175\text{kg/cm}^2$ , ya que mediante este proceso se logra erradicar este desperdicio y aminorar costos por  $\text{m}^3$  de concreto.
2. Se recomienda para las futuras investigaciones reemplazar CCA por cemento en un 5% o en menores cantidades.
3. Realizar un diseño, adicionando CCA sin disminuir la dosificación del cemento, para no elevar la relación agua/cemento y poder determinar la influencia de CCA como aditivo a la mezcla del concreto.
4. Realizar un diseño de concreto, reemplazando en un 100% al agregado fino, para tener más conocimientos.
5. Se recomienda que en el proceso de tamizado de la CCA se realice correctamente hasta que esta logre un tamaño menor que el de  $0.075\text{mm}$ .
6. Por último, se recomienda hacer uso de los residuos, con la finalidad de aportar al medio ambiente, debido a que su proceso de biodegradación es muy lento.

## REFERENCIAS

MONTERO, Doménica. *Uso de la ceniza de cascarilla de arroz como reemplazo parcial del cemento en la fabricación de hormigones convencionales en el Ecuador*. Tesis (Título Ingeniero civil). Universidad San Francisco De Quito USFQ. 2017. 50 pp.

COYASAMIN, Oscar. *Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cáscara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC)*. Tesis (Título de Ingeniero civil). Universidad Técnica De Ambato, 2016. 92 pp.

IGLESIAS, Franco y YUPANQUI, Ronald. *Utilización de la ceniza de cáscara de arroz del valle de majes como adición al cemento para la elaboración de concreto con resistencias 140 kg/cm<sup>2</sup>, 175 kg/cm<sup>2</sup>, 210 kg/cm<sup>2</sup>, 280 kg/cm<sup>2</sup> y 350 kg/cm<sup>2</sup> en la Ciudad de Arequipa*. Tesis (Título de Ingeniero civil). Universidad Católica de Santa María, 2016. 401 pp.

CCAMA, Franco y BELTRÁN, Karen. *Análisis comparativo de concretos adicionados con puzolanas artificiales de ceniza de cascarilla de arroz (CCA), Fly Ash y puzolana natural*. Tesis (Título de Ingeniero civil). Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, 2017. 281 pp.

RUIZ, Annel. *Resistencia a compresión del mortero cemento-arena incorporando ceniza de cáscara de arroz, afrecho de cebada y bagazo de caña de azúcar*. Tesis (Título de Ingeniero civil). Universidad Privada del Norte en la ciudad de Cajamarca, 2018. 89 pp.

INDECOPI. NTP 400.012 AGREGADO. Análisis Granulométrico del agregado fino grueso y global. 2<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2001.

INDECOPI. NTP 339.185 AGREGADO. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. 2<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2013.

INDECOPI. NTP 400.021 AGREGADOS. Método de ensayo para peso específico y absorción del agregado grueso. 2<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2002.

INDECOPI. NTP 400.022 AGREGADOS. Método de ensayo para peso específico y absorción del agregado fino. 3<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2002.



INDECOPI. NTP 400.017 AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado .2<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 1999.

INDECOPI. NTP 400.037 AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. 3<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2014.

INDECOPI. NTP 400.017 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso unitario”) y los vacíos en los agregados. 3<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2011.

INDECOPI. NTP 339.035 HORMIGÓN (CONCRETO) Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland. 3<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2009.

INDECOPI. NTP 339.034 HORMIGÓN (CONCRETO) Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. 3<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2008.

INDECOPI. NTP 339.088 HORMIGÓN (CONCRETO). Agua de mezcla utilizada en la producción de cemento Portland. Requisitos. 2<sup>a</sup> Edición. Lima, Perú 2006.

MÉTODO ACI. Estados Unidos de América. 1904.

**Burbano Ruiz, Jorge E. 2015.** *Presupuestos: Enfoque de gestión, planificación y control de recursos [en Línea]*. 2015. pág. 374.

**CHAVEZ, Santiago. 2003.** *Concreto Armado*. Tarapoto : s.n., 2003. pág. 301.

**Department of Civil Engineering by MD. Akhtar Hossain [et al.]. 2011.** *Effect of Rice Husk Ash on Concrete [en línea]*. [ed.] Khulna University of Engineering & Technology Department of Civil Engineering. 2nd . khulna bangladesh : s.n., 2011. pág. 173. 9789843327055.

*Fire resistance evaluation of rice husk ash concrete.* **OKOVIDO, John y UMASABOR, Richie. 2018.** 12, 17 de diciembre de 2018, Heliyon elsevier, Vol. 4 . 30582051.

**GUÁRDIA, Joan y PERÓ, Maribel. 2001.** *Esquemas de Estadística: Aplicaciones en intervención ambiental [en línea]*. [ed.] Universitat de barcelona. Barcelona : s.n., 2001. pág. 79 . 8447525546.

**Martha Novoa, Luisa Becerra, Becerra León, Luisa Daniela y Vasquez Piñeros, Maria Paula. 2016.** *La ceniza de cascarilla de arroz y su efecto adhesivos tipo morteros.* Bogota-Colombia : s.n., 2016.

**MC. CORMAC, Jack y BROWN, Russell. 2011.** *Diseño de Concreto Reforzado.* [ed.] S.A. de C.V., México Alfaomega Grupo Editor. 8va. Ed. 2011. pág. 724 . 9786077072317.

**MEJÍA, R. 2013.** *Rice husk ash as a source of silica in alkali-activated fly ash.* 2013. pág. 375. Vol. 63. 04652746.

**RIVERA, Gerardo. 2013.** *Concreto Simple.* 3ra. Edición. Popayán : s.n., 2013. pág. 267.

**SÁNCHEZ, Diego. 2011.** *Tecnología del Concreto - Tomo 2.* 3ra. Edición. Bogota : s.n., 2011. pág. 232. 9789588564050.

**SÁNCHEZ, Diego. 2001.** *Tecnología del Concreto y del Mortero.* quinta edición . Santafé de Bogotá : s.n., 2001. 9589247040.

**TAMAYO, Mario. 2003.** *El proceso de la Investigación Científica.* [ed.] Grupo Noriega Editores. 4ta ed. México : Limusa S.A. de C.V., 2003. pág. 440 . 9681858727.

**VISHVANATH, Kanthe; SHIRISH, Deo y MEENA, Murmu. 2018.** *Asian Journal of Civil Engineering: Effect of fly ash and rice husk ash on strength and durability of binary and ternary blend cement mortar [en línea].* [ed.] Springer International Publishing. 2018. pág. 970. Vol. 19. 15630854.



**Tabla N°22: Matriz de Consistencia**

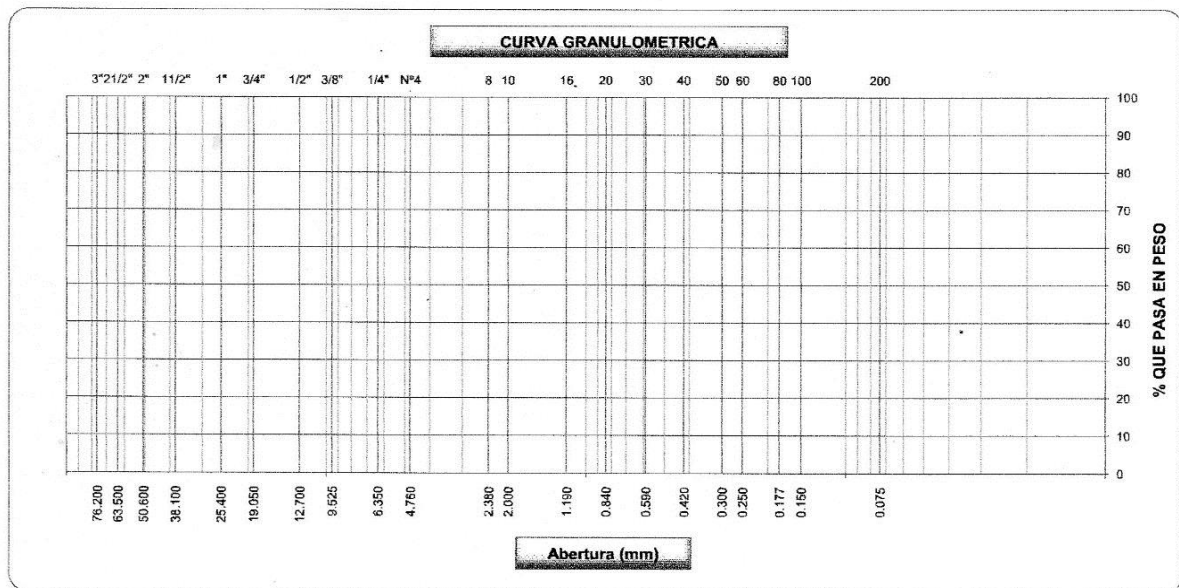
<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b><u>PROBLEMA GENERAL</u></b></p> <p>➤ ¿El diseño de concreto de para falsos pisos <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> en el distrito 26 de octubre, adicionando CCA como aditivo aumentará la fuerza de resistencia?</p> <p><b><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u></b></p> <p>➤ ¿Cuál es la dosificación que utilizará el diseño del concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019?</p> <p>➤ ¿Cuál es la resistencia a la compresión del diseño del concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019?</p>	<p><b><u>OBJETIVO GENERAL</u></b></p> <p>➤ Diseñar un concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.</p> <p><b><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></b></p> <p>➤ Determinar la dosificación adecuada del uso de la CCA para el diseño del concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.</p> <p>➤ Encontrar la resistente a la compresión del diseño de concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.</p> <p>➤ Determinar el rendimiento de los materiales entre el concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math></p>	<p><b><u>HIPÓTESIS GENERAL</u></b></p> <p>➤ La adición de CCA en el diseño del concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; como aditivo, aumentará la resistencia a la compresión.</p> <p><b><u>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</u></b></p> <p>➤ La dosificación utilizada en el diseño de concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; adicionando CCA como aditivo será de 1:8.</p> <p>➤ la fuerza de resistencia del concreto para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; será <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math>. El rendimiento de los materiales del concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando</p>	<p><b><u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u></b></p> <p>➤ El tipo del presente proyecto es descriptivo.</p> <p><b><u>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</u></b></p> <p>➤ Será una investigación descriptiva</p> <p><b><u>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</u></b></p> <p>➤ La metodología empleada es cuantitativa.</p> <p><b><u>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</u></b></p> <p>➤ Tipo experimental.</p> <p><b><u>POBLACIÓN</u></b></p> <p>➤ Probetas de concreto tradicional y probetas elaboradas con un porcentaje de CCA.</p> <p><b><u>MUESTRA</u></b></p> <p>➤ 36 probetas</p> <p><b><u>TÉCNICAS INSTRUMENTOS</u></b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Cuál es el rendimiento de materiales entre un concreto convencional y un concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019?</li> <li>➤ ¿Cuál es el costo referencial del concreto convencional con el diseño del concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA como aditivo en el distrito 26 de octubre, Piura 2019?</li> </ul>	<p>para falsos pisos adicionando CCA y el concreto convencional en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar el costo referencial del concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019.</li> </ul>	<p>CCA, será mayor que el concreto convencional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El costo referencial del concreto <math>f^c=175\text{kg/cm}^2</math> para falsos pisos adicionando CCA en el distrito 26 de octubre, Piura 2019; será menor al del concreto tradicional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reglamento Nacional de Edificaciones, método (ACI).</li> <li>➤ Programa Excel, Norma Técnica Peruana, Análisis de precios unitarios mediante el uso del programa S10.</li> <li>➤ Análisis documental, Observación–exploración in situ</li> </ul>
--	---	---	---

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

# ANEXO N°01: ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
<b>PROYECTO</b>							
<b>CALICATA</b>							
<b>MUESTRA</b>							
<b>PROFUNDIDAD</b>							
<b>COORDENADAS</b>							
<b>LADO</b>							
<b>COLOR</b>							
<b>SOLICITA</b>							
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) _____
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Características</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo _____
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal _____
3/4"	19.000						Grava (%) _____
1/2"	12.700						Arena (%) _____
3/8"	9.520						Finos (%) _____
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) _____
N° 4	4.750						
N° 8	2.360						<b>3. Clasificación</b>
N° 10	2.000						Limite Líquido (%) _____
N° 16	1.190						Limite Plástico (%) _____
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) _____
N° 30	0.600						Clasificación SUCS _____
N° 40	0.420						Clasificación AASHTO _____
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
Pasante							



OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

## ANEXO N°02: CONTENIDO DE HUMEDAD

Tesis: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_

Condición de muestra: \_\_\_\_\_

Fecha de muestreo: \_\_\_\_\_

Fecha de ensayo: \_\_\_\_\_

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
<b>1. Contenido de Humedad Muestra Integral:</b>			
<b>Descripción</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Peso de tara (gr)			
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)			
Peso de la tara + muestra seca (gr)			
Peso del agua contenida (gr)			
Peso de la muestra seca (gr)			
Contenido de Humedad (%)			
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>			

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

### ANEXO N°03: PESO UNITARIO

Tesis: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_

Condición de muestra: \_\_\_\_\_

Fecha de muestreo: \_\_\_\_\_

Fecha de ensayo: \_\_\_\_\_

PESO UNITARIO					
AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	gr				
Peso del recipiente	gr				
Peso de la muestra	gr				
Volumen	cm <sup>3</sup>				
Peso unitario suelto	kg/m <sup>3</sup>				
Peso unitario suelto promedio	kg/m <sup>3</sup>				
PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	gr				
Peso del recipiente	gr				
Peso de la muestra	gr				
Volumen	cm <sup>3</sup>				
Peso unitario compactado	kg/m <sup>3</sup>				
Peso unitario compactado promedio	kg/m <sup>3</sup>				

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_



## ANEXO N°04: PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

Tesis: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_

Condición de muestra: \_\_\_\_\_

Fecha de muestreo: \_\_\_\_\_

Fecha de ensayo: \_\_\_\_\_

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN						
DATOS			1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.				
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.				
3	Peso de la muestra saturada + peso canastilla dentro del agua	gr.				
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.				
5	Peso de la tara	gr.				
6	Peso de la tara + muestra seca (horno)	gr.				
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.				
RESULTADOS						PROMEDIO
8	Peso Específico de masa					
9	Peso Específico de masa saturada superficie seco					
10	Peso específico aparente					
11	Porcentaje de absorción	%				

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

## ANEXO N°05: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Tesis: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

N° de Próbete: \_\_\_\_\_

Tipo de muestra: \_\_\_\_\_

Área (cm<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_

RESISTENCIA DE COMPRESIÓN			
Deformación (mm)	Carga (kg)	Deformación unitaria (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )

CARGA ULTIMA	
Deformación (mm)	Esfuerzo (kg/ cm <sup>2</sup> )

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

**ANEXO N°06: ASPECTOS VISUALES**

**Tipo de muestra:**

**N° de muestra:** \_\_\_\_\_

**Dimensiones:**

<b>Largo (cm)</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Altura (cm)</b>

**Peso:** \_\_\_\_\_



**Textura:** \_\_\_\_\_

**Color:** \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_



## ANEXO N°08: DISEÑO DE CONCRETO

 <p><b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p><b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</b> <b>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b></p>	 <p><b>LMS</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</p>
---	--	---

SOLICITA	:	
TESIS:	:	
MUESTRA	:	
UBICACIÓN	:	
FECHA	:	

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS			
A. FINO	:	f <sub>c</sub>	: Kg/cm <sup>2</sup>
A. GRUESO	:	CEMENTO	:

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso específico, gr/cm <sup>3</sup>		
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m <sup>3</sup>		
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m <sup>3</sup>		
Humedad, %		
Absorción, %		
Modulo de Fineza		
Tamaño Maximo del Agregado Grueso		
Asentamiento (Slump)		

	DOSIFICACION PREVIA	DISEÑO FINAL
		CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
-AGREGADO FINO	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
-AGREGADO GRUESO	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
-AGUA	Lt/m <sup>3</sup>	Lt/m <sup>3</sup>

RELACION EN PESO	:	:	/
RELACION EN VOLUMEN	:	:	

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
CEMENTO	BOLSA
A. FINO	Kgr.
A. GRUESO	Kgr.
AGUA	Litros.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS




### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Rodolfo Ramal Montejo con DNI N° 41002506  
 CIP: 88658, de profesión Ingeniero desempeñándome  
 actualmente como Coordinador en  
Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos de "DISEÑO DE CONCRETO  $F'c= 175\text{kg/cm}^2$  PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Diseño de mezcla de concreto	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad				✓	
4. Organización			✓		
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia				✓	
9. Metodología			✓		

  
 Rodolfo E. Ramal Montejo  
 CIP. 88658

Resistencia a la Compresión del Concreto Hidráulico	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización				✓	
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Ensayo Granulométrico	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad				✓	
4. Organización					✓
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

  
 Rodolfo E. Ramal Montejo  
 CIP. 88888

Contenido de Humedad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad			✓		
4. Organización				✓	
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Peso Unitario	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología			✓		

  
 Rodolfo E. Ramal Montejo  
CI 10 00000



Peso Específico y Absorción	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Aspectos Visuales	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 04 días del mes de diciembre del dos mil diecinueve.

Maestro(a) : Docente Universitario  
 DNI : 40025063  
 Especialidad : Ingeniería Civil  
 E-mail : rodolfo.ramal@chotmail.com

  
 Rodolfo E. Ramal Montejo  
 CIP. 88658

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo DIOMEDES MARCOS OYOLA ZAPATA con DNI N° 03854639  
 CIP: 85028, de profesión ING. GEOLOGO - GEOTECNICO desempeñándome  
 actualmente como DOCENTE A TIEMPO COMPLETO en  
LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos de "DISEÑO DE CONCRETO F'c= 175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019"


Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Diseño de mezcla de concreto	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

  
**Diomedes Marcos Martín**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Msc. INGENIERIA AMBIENTAL  
 REG. CIP. 85028

Resistencia a la Compresión del Concreto Hidráulico	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Ensayo Granulométrico	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

  
**Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata**  
**INGENIERO GEOLÓGO**  
**Msc. INGENIERIA AMBIENTAL**  
**REG. CIP. 85028**

Contenido de Humedad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Peso Unitario	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

  
**Diomedes Marcos Martín**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Msc. INGENIERIA AMBIENT  
 REG. CIP. 25026

Peso Específico y Absorción	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Aspectos Visuales	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los...04... días del mes de diciembre del dos mil diecinueve.

Maestro(a) : ING. GEOLOGO DIOMEDES MARCOS OYOLA ZAPATA  
DNI : 03854639  
Especialidad : INGENIERIA GEOLOGICA - GEOTECNICA  
E-mail : moyolaz@yahoo.es

  
Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata  
INGENIERO GEOLOGO  
Msc. INGENIERIA AMBIENTAL  
REG. CIP. 85028

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo MIGUEL ANGELO CHANG HEREDIA con DNI N° 18106174  
 CIP: 88837 de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome  
 actualmente como MS. INJ. CIVIL - COORDINADOR en  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos de "DISEÑO DE CONCRETO  $f'_c = 175\text{kg/cm}^2$  PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Diseño de mezcla de concreto	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓

  
 MIGUEL CHANG HEREDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88837  

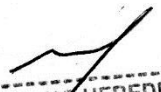

Resistencia a la Compresión del Concreto Hidráulico	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Ensayo Granulométrico	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

  
 MIGUEL CHANG MEREDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88837

Contenido de Humedad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Peso Unitario	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

  
**MIGUEL CHANG HEREDIA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88337



Peso Específico y Absorción	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Aspectos Visuales	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 04 días de diciembre del año dos mil diecinueve.

Maestro(a) : INGENIERIA CIVIL  
 DNI : 18166174  
 Especialidad : ESTRUCTURAS  
 E-mail : michangheredia@hotmail.com

  
 MIGUEL CHANG HEREDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 82537

**Presupuesto:**

Para (Burbano Ruiz, 2015) el presupuesto se define como la expresión cuantitativa de manera formal según los objetivos que se pretende alcanzar.

**TABLA N° 23: Presupuesto**

<b>TIPO DE GASTOS</b>	<b>CÓDIGO CLASIFICADOR DEL MEF</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	2. 6. 3 2. 3 1	Depreciación Laptops	200	2	400	
		Calculadoras científicas CASIO	80	2	160	
		Tinta para impresora	30	4	120	
		Depreciación de Impresora	200	2	400	
		Memoria USB 16 GB	35	1	35	
	2. 3. 1 5. 1 2	Anillados	3.5	12	42	
		Perforador	5	2	10	
		Hojas bond (500)	11	3	33	
		Lapiceros	2	2	4	
		Resaltadores	2	2	4	
	2. 3. 2 1. 2 1	Viajes urbanos	1,5	200	300	
	2. 3. 2 2. 2 3	Internet (meses)	60	9	540	
	2. 3. 1 6. 1 3	Bolsas de cemento	25	2	50	
		Agregados (m3)	60	2	120	
		Ensayos	500	4	2000	
		<b>TOTAL</b>				<b>4218</b>

## ANEXO N°09: RECOLECCIÓN DE CCA



Recolección de cascarilla de arroz en el distrito La Unión

## ANEXO N°10: QUEMA DE CCA



Para la quema de ceniza de cascarilla de arroz se realizaron hornos ecológicos



## ANEXO N°11: ENSAYO DE GRANULOMETRÍA



Realización del análisis granulométrico de los materiales empleados en los diseños de concreto, cumpliendo con los parámetros de las normativas del MTC.



Los tamices usaron fueron del 2" al #200.



Muestras retenidas en los tamices.

#### ANEXO N°12: TAMIZADO DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ



Se tamizó de la ceniza por el N°200 para que esta tenga la contextura del cemento

#### ANEXO N°13: ENSAYO EQUIVALENTE ARENA



Se toma una muestra de 500 gr de agregado fino y se procede a cuartear.



Se toma una muestra de 110gr y se echa en un tubo con agua destilada

#### ANEXO N°14: ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN



## ANEXO N°15: ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO



## ANEXO N°16: REALIZACIÓN DE DISEÑO DE MEZCLA



Se muestra a las autoras del proyecto de investigación realizando la prueba del diseño de mezcla.



## ANEXO N°17: VACEADO DE PROBETAS



En los siguientes anexos se aprecian los moldes para realizar el vaciado de cada diseño



Investigadora vaciando un dando 25 golpes por cada capa, en este caso fueron 2 capas ya que las dimensiones de las probetas fueron:10 cm de diámetro y 20 cm de altura



Se muestra las probetas ya una vez vaciadas y chuceadas.

## ANEXO N°18: SECADO DE PROBETAS



Se aprecia en las siguientes imágenes las probetas ya listas para realizar el ensayo de rotura de las mismas

## ANEXO N°19: ROTURA DE PROBETAS





Se puede observar la rotura de probetas con la ayuda de un técnico capacitado.



**TABLA N° 24: Cronograma de ejecución de Proyecto de Investigación**

N	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
	Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Generalidades	■															
2	Recoleccion de cascarilla de arroz		■														
3	Obtencion de ceniza de cascarilla de arroz			■	■												
4	Tamizado de CCA por malla N 200				■												
5	Compra de materiales a emplear					■											
6	Realización de ensayos						■										
7	Jornada de investigación I							■									
8	Diseño de cuatro mezclas								■								
9	Ruptura de probetas a los 7 dias									■							
10	Ruptura de probetas a los 14 dias										■						
11	Realizacion de resultados, conclusion y recomendaciones										■	■					
12	Ruptura de probetas a los 28 dias												■				
13	Revisión por el Jurado													■			
14	Observación levantadas, verificación de originalidad														■		
15	Jornada de investigación II															■	■

**ANEXO N°20: INSTRUMENTOS (RESULTADOS)**



**LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO DE SUELOS  
NTP 339.128 / ASTM D422**

Fecha de Recepción	: 7/11/2019	Orden de Servicio	: 190469
Fecha de Ensayo	: 14/11/2019	N° Informe	: 01897-06
Fecha de Emisión	: 3/12/2019		

<b>DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE</b>	
SOLICITANTE	: IPANAQUE ROJAS DIANA ESTHER SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO
MUESTRA	: HORMIGÓN
TESIS	: DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019
CANTERA	: SANTA CRUZ

Abertura mm	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido Parcial (%)	Retenido Total (%)	Pasa (%)
76.2	3"		-	-	
62.7	2 1/2"		-	-	
50.8	2"		-	-	
38.1	1 1/2"	0	-	-	100.0
24.4	1"	593	4.4	4.4	95.6
19.1	3/4"	960	7.2	11.6	88.4
12.7	1/2"	1905	14.3	25.9	74.1
9.5	3/8"	994	7.4	33.3	66.7
4.76	4	549.0	4.1	37.4	62.6
2.38	8	1424.0	10.7	48.1	51.9
1.19	16	1061.0	7.9	56.0	44.0
0.59	30	1738.0	13.0	69.0	31.0
0.297	50	3065.0	22.9	92.0	8.0
0.149	100	850.0	6.4	98.3	1.7
0.074	200	79.0	0.6	98.9	1.1
	Fondo	144.0	1.1	100.0	
	Total	13362.00	100.0		
	Peso Inicial	13362.00			
	Pérdida	0.00			

**DESCRIPCIÓN DE MUESTRA:**  
MUESTRA DE HORMIGÓN  
PROVENIENTE DE LA SANTA CRUZ.

**OBSERVACIONES**  
Curva de gradación de "Granulometría de Agregado Global" NTP 400.037, Tabla A1.



*[Signature]*  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



*[Signature]*  
Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.



**PESO UNITARIO AGREGADO GLOBAL**  
**NTP 400.017 / ASTM C29**

Fecha de Recepción : 7/11/2019	Orden de servicio : 190469
Fecha de Ensayo : 14/11/2019	N° Informe : 01897-01
Fecha de Emisión : 3/12/2019	


**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO	MUESTRA	: HORMIGON
TESIS	: DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	CANTERA	: SANTA CRUZ

**RESULTADOS**

MUESTRA	PESO UNITARIO SUELTO
M1	1898

**OBSERVACIONES:**

  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



  
Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**PESO UNITARIO VARILLADO AGREGADO GLOBAL**  
NTP 400.017 / ASTM C29

Fecha de Recepción : 7/11/2019	Orden de servicio : 190469
Fecha de Ensayo : 14/11/2019	N° Informe : 01897-02
Fecha de Emisión : 3/12/2019	

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTRA :	HORMIGON
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
	DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS		
TESIS	: PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE	CANTERA	SANTA CRUZ
	ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE		
	OCTUBRE, PIURA 2019		

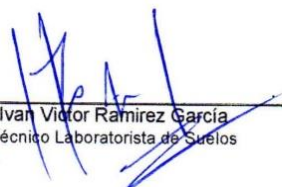
**RÉSULTADOS**

MUESTRA	PESO UNITARIO VARILLADO
M1	2072

**OBSERVACIONES:**

  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



  
Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**PESO ESPECÍFICO DE AGREGADO GLOBAL**  
**NTP 400.022 / ASTM C128**

Fecha de Recepción : 7/11/2019	Orden de servicio : 190469
Fecha de Ensayo : 14/11/2019	N° Informe : 01897-04
Fecha de Emisión : 3/12/2019	

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO	MUESTRA :	HORMIGON
TESIS	: DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	CANTERA	SANTA CRUZ

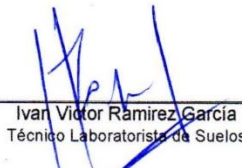
**RESULTADOS**

MUESTRA	PESO ESPECÍFICO
M1	2.69

**OBSERVACIONES:**



Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable

Ivar Víctor Ramírez García  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**ABSORCIÓN DE AGREGADO GLOBAL**  
NTP 400.022 / ASTM C128

Fecha de Recepción : 7/11/2019	Orden de servicio : 190469
Fecha de Ensayo : 14/11/2019	N° Informe : 01897-03
Fecha de Emisión : 3/12/2019	


**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO	MUESTRA :	HORMIGON
TESIS	: DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	CANTERA	SANTA CRUZ

**RESULTADOS**

MUESTRA	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN (%)
M1	0.70%

**OBSERVACIONES:**

  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



  
Ivan Victor Ramirez García  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.



**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
NTP 339.185 / ASTM C566

Fecha de Recepción : 7/11/2019	Orden de servicio : 190469
Fecha de Ensayo : 14/11/2019	N° Informe : 01897-05
Fecha de Emisión : 3/12/2019	

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	MUESTRA :	HORMIGON
TESIS		CANTERA	SANTA CRUZ

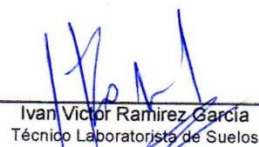
**RESULTADOS**

MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
M1	0.10%

**OBSERVACIONES:**



Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable

Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**DISEÑO DE CONCRETO  
ACI 211**

Fecha de Recepción : 7/11/2019	Orden de Servicio : 190469
Fecha de Ensayo : 14/11/2019	N° Informe : 01805
Fecha de Emisión : 26/11/2019	

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO
OBRA	: DISEÑO DE CONCRETO F'c=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019
UBICACIÓN	: PIURA

**PARÁMETROS FÍSICOS DE LOS AGREGADOS**

	HORMIGON
Módulo de fineza	4.46
TMN (pulg.)	3/4"
Peso unitario suelto en stock (kg/cm3)	1898
Peso unitario varillado en stock (kg/cm3)	2072
Gravedad específica (SSS)	2.69
Gravedad específica (SSS)	2686
Capacidad de absorción (%)	0.70
Humedad Total (%)	0.10

**DOSIFICACIÓN**

f'c (especificada)	: 175 kg/cm2
Edad especificada (días)	: 28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m3 de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	MS	Pacasmayo	335.00	kg	1.00
Hormigón	Hormigón	Santa Cruz	1,756.60	kg	4.14
Agua	Potable		229.00	kg	
Relación agua cemento			0.68		
Slump			3"- 4"		pulg
Factor Cemento			7.88		bls/m3
Porcentaje de Cemento			14.4%		%

**Observaciones**

El solicitante proporcionó los agregados para realizar el diseño de mezcla.

Pag. 1/2

  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



  
Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboralista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**DISEÑO DE CONCRETO**  
**ACI 211**

Fecha de Recepción : 7/11/2019	Orden de Servicio : 190469
Fecha de Ensayo : 14/11/2019	N° Informe : 01898
Fecha de Emisión : 26/11/2019	

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO
OBRA	: DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019
UBICACIÓN	: PIURA

**PARÁMETROS FÍSICOS DE LOS AGREGADOS**

	HORMIGON
Módulo de fineza	4.46
TMN (pulg.)	3/4"
Peso unitario suelto en stock (kg/cm3)	1898
Peso unitario varillado en stock (kg/cm3)	2072
Gravedad especifica (SSS)	2.69
Gravedad especifica (SSS)	2686
Capacidad de absorción (%)	0.70
Humedad Total (%)	0.10


**DOSIFICACIÓN**

f'c (especificada)	: 175 kg/cm2
Edad especificada (días)	: 28 días


	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m3 de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	MS	Pacasmayo	301.50	kg	0.90
Ceniza	-	Cascarilla de arroz	33.50	kg	0.10
Hormigón	Hormigón	Santa Cruz	1,756.60	kg	4.14
Agua	Potable		229.00	kg	
Relación agua cemento			0.76		
Slump			3"- 4"		pulg
Factor Cemento			7.09		bls/m3
Porcentaje de Cemento			13.0%		%

**Observaciones**

El solicitante proporcionó los agregados para realizar el diseño de mezcla.  
 La dosificación de mezcla se realizó reemplazando un 10% de ceniza de cascarilla de arroz por cemento.

  
 Luis Alberto Valdez Girón  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 62041  
 Responsable



  
 Ivan Victor Ramirez Garcia  
 Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.





**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 7/11/2019	Orden de Servicio	: 190469
Fecha de Ensayo	: 20/11/2019	N° Informe	: 01901
Fecha de Emisión	: 6/12/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	: Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
	DISEÑO DE CONCRETO F'c=175kg/cm2 PARA		
	FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE		
TESIS	CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL	UBICACIÓN	: Piura
	DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019		

**RESULTADOS**

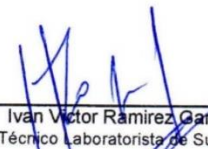
Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f'c=175kg/cm2	13/11/2019	20/11/2019	7	10.3	12132	146	175
f'c=175kg/cm2	13/11/2019	20/11/2019	7	10.2	11436	140	175
f'c=175kg/cm2	13/11/2019	20/11/2019	7	10.1	12838	160	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
Los cuidados de los especímenes de curado y transporte fueron hechos por el solicitante.  
Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.

  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



  
Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	7/11/2019	Orden de Servicio	190468
Fecha de Ensayo	21/11/2019	N° Informe	01902
Fecha de Emisión	06/11/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
TESIS	DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	UBICACIÓN	Piura

**RESULTADOS**

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f'c=175kg/cm2 + 10% ceniza	14/11/2019	21/11/2019	7	10.2	8988	110	175
f'c=175kg/cm2 + 10% ceniza	14/11/2019	21/11/2019	7	10.2	8906	109	175
f'c=175kg/cm2 + 10% ceniza	14/11/2019	21/11/2019	7	10.2	9233	113	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
Los cuidados de los especímenes de curado y transporte fueron hechos por el solicitante.  
Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 7/11/2019	Orden de Servicio	: 190469
Fecha de Ensayo	: 22/11/2019	N° Informe	: 01903
Fecha de Emisión	: 6/12/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	: Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
	DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA		
	FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE		
TESIS	CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL	UBICACIÓN	: Piura
	DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019		

**RESULTADOS**

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f'c=175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	22/11/2019	7	10.3	6115	73	175
f'c=175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	22/11/2019	7	10.2	4465	55	175
f'c=175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	22/11/2019	7	10.3	6100	73	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
Los cuidados de los especímenes de curado y transporte fueron hechos por el solicitante.  
Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



\_\_\_\_\_  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable




\_\_\_\_\_  
Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.



**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 7/11/2019	Orden de Servicio	: 190469
Fecha de Ensayo	: 25/11/2019	N° Informe	: 01904
Fecha de Emisión	: 6/12/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**


SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	: Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
	DISEÑO DE CONCRETO $f'c=175\text{kg/cm}^2$ PARA		
	FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE		
TESIS	: CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL	UBICACIÓN	: Piura
	DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019		

**RESULTADOS**

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
$f'c=175\text{kg/cm}^2 + 20\%$ ceniza	18/11/2019	25/11/2019	7	10.3	3232	39	175
$f'c=175\text{kg/cm}^2 + 20\%$ ceniza	18/11/2019	25/11/2019	7	10.2	3330	41	175
$f'c=175\text{kg/cm}^2 + 20\%$ ceniza	18/11/2019	25/11/2019	7	10.2	3077	38	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
Los cuidados de los especímenes de curado y transporte fueron hechos por el solicitante.  
Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción : 7/11/2019 Orden de Servicio : 190469  
 Fecha de Ensayo : 27/11/2019 N° Informe : 01901-01  
 Fecha de Emisión : 6/12/2019

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**


SOLICITANTE : IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER MUESTREADO POR : Solicitante  
 SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO  
 DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA  
 FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE  
 TESIS : CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL UBICACIÓN : Piura  
 DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019

**RESULTADOS:**

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f <sub>c</sub> =175kg/cm2	13/11/2019	27/11/2019	14	10.2	12861	157	175
f <sub>c</sub> =175kg/cm2	13/11/2019	27/11/2019	14	10.2	12480	153	175
f <sub>c</sub> =175kg/cm2	13/11/2019	27/11/2019	14	10.2	12502	153	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por el laboratorio Quality Pavements.  
 Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
 La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.

  
 Luis Alberto Valdez Girón  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 62041  
 Responsable



  
 Ivan Victor Ramirez Garcia  
 Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	7/11/2019	Orden de Servicio	190468
Fecha de Ensayo	28/11/2019	N° Informe	01902-01
Fecha de Emisión	06/11/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
TESIS	DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm <sup>2</sup> PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	UBICACIÓN	Piura

**RESULTADOS**

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
f'c=175kg/cm <sup>2</sup> + 10% ceniza	14/11/2019	28/11/2019	14	10.2	12269	150	175
f'c=175kg/cm <sup>2</sup> + 10% ceniza	14/11/2019	28/11/2019	14	10.2	11848	145	175
f'c=175kg/cm <sup>2</sup> + 10% ceniza	14/11/2019	28/11/2019	14	10.2	12175	149	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
Los cuidados de los especímenes de curado y transporte fueron hechos por el solicitante.  
Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 7/11/2019	Orden de Servicio	: 190469
Fecha de Ensayo	: 29/11/2019	N° Informe	: 01903-01
Fecha de Emisión	: 6/12/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	: Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
TESIS	: DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

**RESULTADOS**

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f <sub>c</sub> =175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	29/11/2019	14	10.1	7320	91	175
f <sub>c</sub> =175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	29/11/2019	14	10.1	6650	83	175
f <sub>c</sub> =175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	29/11/2019	14	10.1	7116	89	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por el laboratorio Quality Pavements.  
 Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
 La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.

Luis Alberto Valdez Girón  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 62041  
 Responsable



Ivan Victor Ramirez Garcia  
 Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción : 7/11/2019 Orden de Servicio : 190469  
 Fecha de Ensayo : 2/12/2019 N° Informe : 01904-01  
 Fecha de Emisión : 6/12/2019

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE : IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER MUESTREADO POR : Solicitante  
 SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO  
 DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA  
 FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE  
 TESIS : CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL UBICACIÓN : Piura  
 DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019

**RESULTADOS**

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f'c=175kg/cm2 + 20% ceniza	18/11/2019	2/12/2019	14	10.1	4384	55	175
f'c=175kg/cm2 + 20% ceniza	18/11/2019	2/12/2019	14	10.1	4131	52	175
f'c=175kg/cm2 + 20% ceniza	18/11/2019	2/12/2019	14	10.1	3898	49	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por el laboratorio Quality Pavements.  
 Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
 La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable




Ivan Victor Ramirez García  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 7/11/2019	Orden de Servicio	: 190469
Fecha de Ensayo	: 11/12/2019	N° Informe	: 01901-03
Fecha de Emisión	: 11/12/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**


SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	: Solicitante
TESIS	: SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

**RESULTADOS**


Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup>	13/11/2019	11/12/2019	28	10.2	16964	208	175
f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup>	13/11/2019	11/12/2019	28	10.2	18284	224	175
f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup>	13/11/2019	11/12/2019	28	10.2	18162	222	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por el laboratorio Quality Pavements.  
 Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
 La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.

  
 Luis Alberto Valdez Girón  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 62041  
 Responsable



  
 Iván Víctor Ramírez Garza  
 Técnico Laboralista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	7/11/2019	Orden de Servicio	190468
Fecha de Ensayo	12/11/2019	Nº Informe	01902-03
Fecha de Emisión	12/12/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
TESIS	DISEÑO DE CONCRETO F'c=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	UBICACIÓN	Piura

**RESULTADOS**

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f'c=175kg/cm2 + 10% ceniza	14/11/2019	12/12/2019	28	10.2	14544	178	175
f'c=175kg/cm2 + 10% ceniza	14/11/2019	12/12/2019	28	10.2	14708	180	175
f'c=175kg/cm2 + 10% ceniza	14/11/2019	12/12/2019	28	10.2	14381	176	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
Los cuidados de los especímenes de curado y transporte fueron hechos por el solicitante.  
Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 7/11/2019	Orden de Servicio	: 190469
Fecha de Ensayo	: 13/12/2019	N° Informe	: 01903-03
Fecha de Emisión	: 13/12/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**


SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	: Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
	DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA		
	FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE		
TESIS	CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL	UBICACIÓN	: Piura
	DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019		

**RESULTADOS**


Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f'c=175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	13/12/2019	28	10.1	9660	121	175
f'c=175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	13/12/2019	28	10.1	9992	125	175
f'c=175kg/cm2 + 15% ceniza	15/11/2019	13/12/2019	28	10.1	10062	126	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por el laboratorio Quality Pavements.  
Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.

  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



  
Ivan Victor Ramirez Garcia  
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.



**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 7/11/2019	Orden de Servicio	: 190469
Fecha de Ensayo	: 16/12/2019	N° Informe	: 01904-03
Fecha de Emisión	: 16/12/2019		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**


SOLICITANTE	: IPANAQUÉ ROJAS DIANA ESTHER	MUESTREADO POR	: Solicitante
	SILVIA OLAYA CAROLINA DEL SOCORRO		
TESIS	DISEÑO DE CONCRETO F'C=175kg/cm2 PARA FALSOS PISOS ADICIONANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO EN EL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

**RESULTADOS**


Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
f <sub>c</sub> =175kg/cm2 + 20% ceniza	18/11/2019	16/12/2019	28	10.1	6079	76	175
f <sub>c</sub> =175kg/cm2 + 20% ceniza	18/11/2019	16/12/2019	28	10.1	6395	80	175
f <sub>c</sub> =175kg/cm2 + 20% ceniza	18/11/2019	16/12/2019	28	10.1	6389	80	175

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el personal del Laboratorio Quality Pavements.  
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por el laboratorio Quality Pavements.  
 Se han emitido los informes 01901, 01902, 01903, 1904 correspondiente a la orden de servicio 190469.  
 La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.

  
 Luis Alberto Valdez Girón  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 62041  
 Responsable



  
 Ivan Victor Ramirez Garcia  
 Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.