



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de la adición de ceniza de cascarilla de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Weninger Padilla, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-0166-1858)

ASESOR:

Mg. Ing. Cerna Vásquez, Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA - PERÚ

2020

Dedicatoria

Si no los tuviera, quizá mi vida sería un tanto desordenada. Cada vez que los veo, me doy cuenta que estoy frente a los retratos vivos de sus madres y yo, y al mismo tiempo siento más ganas de trabajar fuertemente y seguir con el objetivo de alcanzar nuestras metas. Ustedes son mi principal motivación y a ustedes les dedico esta tesis hijos míos Thiago y Lukas.

Agradecimiento

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa y justa que es; gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mi y gracias Dios por permitirme vivir y disfrutar cada día.

No ha sido nada sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño.....	11
3.1.1. Tipo.....	11
3.1.2. Diseño.....	11
3.1.3. Enfoque	12
3.2. Variable y Operacionalización.....	12
3.2.1. Variable Independiente	12
3.2.2. Variable dependiente	12
3.3. Población, muestra y muestreo.....	13
3.3.1. Población	13
3.3.2. Muestra.....	14
3.3.3. Muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS	18
4.1. ANÁLISIS DE TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO.....	18
4.2 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE CAFÉ.	22
4.3 DISEÑOS DE MEZCLA.	23
4.4. ANÁLISIS DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO.....	35

4.5. ANÁLISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.....	36
4.6. ANALISIS DE AIRE INCORPORADO.....	38
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	44
VII. RECOMENDACIONES.	46
REFERENCIAS.....	47

Índice de tablas

Tabla 1: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $f'c= 210$ kg/cm ² y una $a/c = 0.54, 0.57$ y 0.71	18
Tabla 2: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $f'c= 210$ kg/cm ² y una $a/c = 0.60$	19
Tabla 3: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $F'c= 175$ kg/cm ² y una $a/c = 0.73$	19
Tabla 4: Análisis químico de ceniza de café.....	22
Tabla 5: Análisis físico de la cascarilla de café en relación a su Peso Específico.	23
Tabla 6: DC-01 Dosificaciones de materiales con 0% de ceniza.	23
Tabla 7:DC-05 Dosificaciones de materiales con 0% de ceniza	24
Tabla 8:DC-12 Dosificaciones de materiales con 0% de ceniza.	25
Tabla 9: DC-02 Dosificaciones de materiales con 5% de ceniza.	26
Tabla 10: DC-03 Dosificaciones de materiales con 10% de ceniza.	27
Tabla 11: DC-04 Dosificaciones de materiales con 15% de ceniza.	28
Tabla 12: DC-06 Dosificaciones de materiales con 5% de ceniza.	29
Tabla 13: DC-07 Dosificaciones de materiales con 10% de ceniza.	30
Tabla 14: DC-08 Dosificaciones de materiales con 15% de ceniza.	31
Tabla 15: DC-11 Dosificaciones de materiales con 5% de ceniza.	32
Tabla 16: DC-10 Dosificaciones de materiales con 10% de ceniza.	33
Tabla 17: DC-09 Dosificaciones de materiales con 15% de ceniza	34
Tabla 18: Peso unitario del concreto fresco a los 28 días, según los porcentajes de adición de ceniza.....	35
Tabla 19: Resistencia a la comprensión promediado de los diversos porcentajes de cenizas a los 07, 14 y 28 días de los diseños DC-01 al DC-04 para un concreto $f'c=210$ kg/cm ²	36
Tabla 20: Resistencia a la comprensión promedio de los diversos porcentajes de cenizas a los 07, 14 y 28 días de los diseños DC-05 al DC-08 para un concreto $f'c=210$ kg/cm ²	37
Tabla 21: Resistencia a la comprensión promedio de los diversos porcentajes de cenizas a los 07, 14 y 28 días de los diseños DC-12 al DC-09 para un concreto $f'c=175$ kg/cm ²	37
Tabla 22: Análisis al aire incorporado por medio del ensayo Olla de Washington, para la mezcla Patrón.	38

Índice de gráficos

Gráfico 1: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.54, 0.57$ y 0.71	20
Gráfico 2: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.60$	21
Gráfico 3: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.73$	21

Resumen

La presente investigación busca ser una iniciativa del proceso de innovación de la ingeniería civil que buscó introducir residuos orgánicos generados por la agricultura, como una alternativa para la industria dedicada a la fabricación de materiales de construcción, siendo en este caso la utilización de ceniza proveniente de la cascarilla del café. La investigación tiene como objetivo general determinar cómo influyen la adición de las cenizas de la cascarilla de café en un 5%, 10% y 15% en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura - 2020. Y como objetivos específicos; Determinar la resistencia a la compresión alcanzada a los 7, 14 y 28 del concreto experimental con el concreto patrón, Determinar la dosificación y relación agua cemento de la mezcla para elaborar el concreto, Determinar el peso unitario y el aire incorporado del concreto, Determinar los componentes químicos de las cenizas de la cascarilla de café. De los materiales utilizados se trabajaron pruebas de laboratorio con recursos tecnológicos y residuos de cenizas de café. Donde los resultados obtenidos fueron de las cenizas de la cascarilla de café en un 5%, 10% y 15% influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, adicionándole agua, donde el patrón o modelo de concreto al agregarla agua en un 0.57 a/c y bajo un asentamiento por plg. De 5.0 no se observó la variación; pero en la adición de cenizas al 5% con agua de 0.57 y en un asentamiento de 2.0 plg. La variación es negativa con un asentamiento respecto al patrón de -60.00%; al adicionarle cenizas al 10% en una relación de agua de 0.57 y con un asentamiento de 0.00plg. su variación respecto al patrón fue de -100.00% y al 15% se observó una variación de -100.00%. Esta investigación presenta el diseño de Mejoramiento en la calidad del concreto utilizando como nueva tecnología la cáscara de café a la cual se realizan las respectivas pruebas para identificar las características físicas potenciales aplicables para brindar una mejor calidad al concreto.

Palabras clave: Ceniza de café – densidad – propiedades físicas – químicas.

Abstract

A This research is an initiative of the civil engineering innovation process that sought to introduce organic waste generated by agriculture, as an alternative for the industry dedicated to the manufacture of construction materials, being in this case the use of ash from the coffee husk. The general objective of the research is to determine how the addition of the ashes of the coffee husk influence by 5%, 10% and 15% in the physical and mechanical properties of concrete, Piura - 2020. And as specific objectives; Determine the compressive strength reached at 7, 14 and 28 of the experimental concrete with the standard concrete, Determine the dosage and water-cement ratio of the mix to make the concrete, Determine the unit weight and the incorporated air of the concrete, Determine the chemical components of the ashes of the coffee husk. Laboratory tests were carried out on the materials used with technological resources and coffee ash residues. Where the results obtained were from the ashes of the coffee scale in 5%, 10% and 15% influences the physical and mechanical properties of the concrete, adding water, where the pattern or concrete model when adding water in a 0.57 to / c and under a settlement per in. From 5.0 no variation was observed; but in the addition of 5% ash with water of 0.57 and in a settlement of 2 in. The variation is negative with a settlement with respect to the pattern of -60.00%; by adding 10% ashes in a water ratio of 0.57 and with a settlement of 0.00in. its variation with respect to the standard was -100.00% and at 15% a variation of -100.00% was observed. This research presents the design of Improvement in the quality of concrete using as a new technology the coffee husk to which the respective tests are carried out to identify the potential physical characteristics applicable to provide a better quality to the concrete.

Keywords: Coffee ash - density - physical - chemical properties

I. INTRODUCCIÓN

Tanto a nivel mundial como en Latinoamérica, el consumo y la producción del cemento ha ido en aumento (FICEM, 2019), esto debido a que es utilizado como materia prima para la elaboración en edificaciones arquitectónicas, restauración y mantenimiento de infraestructuras de vivienda, transporte, comunicaciones entre otras; para lograr utilizar el concreto como material de crear cosas, debería ser trabajable en su estado fresco, recién preparado, y resistencia a la compresión cuando endurezca lo cual crea un interés de plantear novedosas opciones que consientan mejorar estas características.

Ante el estudio de incorporación de ceniza de café, se han llevado a cabo indagaciones como la que realizó Camacho y Guerrero en Bogotá – 2017, en cuanto a la “obtención de sílice de bagazo de cebada para la aplicación en concreto tradicional” y la búsqueda hecha por Huaroc – 2017, que valoró cuál es el mejor proporción de incorporación de micro sílice que se obtiene de la ceniza de cascarilla de café usado en el concreto en estado fresco y endurecido.

Dicho material abunda en nuestro país, siendo el principal producto agrícola de exportación en el Perú según el MINAGRI, caracterizándose por un gran volumen de producción procedente de muchos pequeños agricultores que en la mayoría se organizan en cooperativas, conforme con la Federación Nacional de Cafeteros, en 2018 se produjeron más de 13 millones de sacos de 60 kilos, y de los granos cosechados, cerca del 44 % del peso del fruto es pulpa, residuo que se recibe por vía húmeda para sustraer el café.

Con este procedimiento se obtienen altas porciones de residuos que llegarían a ser contaminantes si se disponen en sitios inadecuados, como cerca a fuentes agua superficial o de suelos, por lo cual emplearlo en otros campos, como el de la creación, además representa una solución a esta problemática.

Para Patiño (2020), “La cascarilla de café es el residuo vegetal para la propuesta de esta investigación, es el agregado adicional que se estudió en el diseño de la mezcla con el concreto, siendo que este residuo hace parte de la industria del café,

la más sobresaliente del país ocupando el tercer puesto como mayor productor del mundo y el primero en café arábico suave lavado, y partiendo de esta alta producción, la cascarilla de café o cisco, es el residuo que posee además propiedades óptimas que la convierten en un agregado liviano, con un porcentaje de silicio del 15% en su composición química, así considerados para poder realizar este planteamiento investigativo”.

Para Coral (2020, p. 01), “entre los beneficios que enseña esta fibra vegetal, y que atrajeron a la investigadora Coral, está su estructura química, rica en silicio, un componente que frecuente extraerse del cuarzo y otros minerales y que es el segundo más exuberante en la Tierra luego del oxígeno. La existencia de este elemento mineral en la cascarilla de café le aporta resistencia al concreto, como lo hace el cemento en mezclas convencionales”.

Para Soberón (2020), “es por esto que nace la probabilidad de usar la ceniza de cascarilla de café como adición en la dosificación del concreto, puesto que se considera que ésta tiene calcio y silicato, sustancias capaces de mejorar las características de trabajabilidad y resistencia a compresión”.

Esta cascara de café la podemos encontrar en gran cantidad en el distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura.

Formulación del problema general; ¿Cómo influye la adición de cenizas de cascarilla de café en las propiedades físico y mecánicas del concreto en Piura?

Formulación del objetivo general; Determinar cómo influyen la adición de las cenizas de la cascarilla de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura.

Formulación de los objetivos específicos; determinar los componentes químicos de la ceniza de la cascarilla de café en el diseño de la mezcla patrón; determinar las propiedades físicas y mecánica del concreto patrón; determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con uso de las cenizas de cascarilla de café al (5%, 10% y 15%).

A partir de los problemas y objetivos se formuló la hipótesis general: las cenizas de la cascarilla de café influyen mejorando las propiedades físicas y mecánicas en el diseño de concreto.

II. MARCO TEÓRICO

Para el diseño del marco teórico de la presente investigación se consideraron los presentes antecedentes de investigación de trabajos Internacionales:

Devia y Valencia (2019) En su Tesis *“Evaluación de la resistencia del concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz”* Consideró como objetivo general determinar Evaluar la Resistencia del Concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz, su metodología es experimental que permitió determinar el comportamiento del concreto de los finos con ceniza de cascarilla de arroz, Concluyó que no es viable el concreto con reemplazo del agregado fino al 20% por ceniza de cascarilla de arroz en vista de que no cumplió a satisfacción con las propiedades del concreto como son resistencia, cohesividad, durabilidad y trabajabilidad. Por lo tanto, la presente investigación se relaciona con el estudio de las dos variables de estudio.

Giraldo y Ramos (2015) En su tesis *“Diseño de mezcla y caracterización físico - mecánica de un concreto de alta resistencia fabricado con cemento”* Tuvo como objetivo general de estudio Conocer los beneficios que el uso de concreto de alta resistencia puede proveer. Su método de estudio fue cuasi experimental, aplicando método inductivo, donde a partir del análisis se concluye la viabilidad del uso de concreto de alta resistencia para la construcción de un edificio donde se determinarán índices de costos en la reducción de elementos estructurales, cantidad de acero y el aumento en áreas libres dentro de la estructura.

Gómez y Orrala (2015), en su tesis *de “Estudio de la resistencia a la compresión del hormigón con adición de puzolana obtenida de la calcinación de residuos del cultivo de maíz producido en la provincia de Santa Elena”*, tuvo como objetivo general obtener un hormigón de cemento portland usando puzolanas artificiales logradas por calcinación controlada de los residuos del cultivo de maíz como sustituto parcial del cemento, sin influir su resistencia a la compresión comparativamente con los diseños jefe, obteniendo un consecuente beneficio

técnico-medioambiental. Concluyó que la tesis hecha pone en manifiesto el motivo tanto teórico como a gusto primordial para asegurar la utilización de hormigón con adición de puzolana a base de ceniza producida por la calcinación del cultivo de maíz. Esta ceniza es un material válido en la sustitución parcial del cemento portland, respaldado por reglas y ensayos que respaldan la puzolana de esta forma obtenida.

Antecedentes Nacionales:

Urbina (2018). En su tesis *"Influencia de la sustitución del cemento por ceniza de cascarilla de arroz, en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo, 2018"*. Consideró como objetivo principal establecer la influencia del reemplazo de cemento por ceniza de cascarilla de arroz, en las propiedades mecánicas del concreto. Para el proceso se empleó un diseño experimental, experimental pura, de muestreo no probabilístico por juicio; se efectuó la técnica de observación para recolección de datos y la guía de observación como el instrumento; se empleó la inferencia estadística para analizar los datos. Llegando a la conclusión, de que una máxima resistencia a la compresión, admite un incremento del 12% de la muestra patrón. Además, los mayores resultados del módulo de elasticidad en la muestra con 4A a 28 días de 168464.25 kg/cm², y 6% a 56 días con un resultado de 168500.83 Kg/cm². También, una relación de Poisson mayor para el 8A, de 0.29 a 56 días.

Ruiz (2018) "Estudio de las características físicas y mecánicas de los concretos hechos con cementos I.C.O., M.S. y U.Gramo., Trujillo 2018", tuvo como objetivo general implantar las características físicas y mecánicas de los concretos realizados con cementos tipo ICO, MS y UG, Según su objetivo es una averiguación aplicada y según su diseño es una indagación no experimental transversal detallada, que tiene como población a todos los concretos hechos con las 8 marcas de cementos seleccionadas, una muestra de 240 probetas cilíndricas de concreto en total y como unidad de análisis las 30 probetas desarrolladas por marca de cemento, como técnica de recolección de datos se escogió la observación y para eso se usó la guía de observación, y como técnica de estudio de datos se usó la

estadística detallada, la cual ha sido representada con los gráficos estadísticos que corresponden; alcanzó la conclusión según los resultados la resistencia a la compresión promedio de 228.44 kg/cm² como el cemento de mejor funcionamiento en el conjunto ICO, al cemento MOCHICA con una resistencia a la compresión promedio de 278.75 kg/cm² como el cemento de mejor funcionamiento en el conjunto MS y al cemento QUISQUEYA con una resistencia a la compresión promedio de 297.61 kg/cm² como el cemento de mejor funcionamiento en el conjunto UG.

Jara y Palacios (2015) En su tesis *“Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto”* Tuvo como objetivo general Elaborar ladrillos de concreto mediante la sustitución porcentual del cemento Portland, por un desecho agroindustrial como la Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar (CBCA), que les proporcione mejores propiedades mecánicas a estas unidades. Su método de estudio fue aplicada – experimental donde se elaboraron ladrillos de concreto con proporciones de 10%, 20% y 30% de ceniza de bagazo de caña de azúcar como reemplazo del cemento Portland Tipo I, para ser confrontados con los ladrillos procedentes de dos ladrilleras representativas de la localidad, con el objetivo de establecer la mejora de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilerías; utilizando reemplazantes puzolánicos que sean eco-amigables y disminuyan el uso del cemento Portland. De estas unidades de albañilería se estableció sus características mecánicas a los 28 días, además se realizó ensayos clasificatorios y no clasificatorios correspondientes. A su vez se realizaron ensayos para establecer los esfuerzos admisibles de la albañilería, como la prueba de compresión axial y la prueba de compresión diagonal. Para los tres porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar utilizados, se determinó que las unidades de albañilería con el 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar mostraron un comportamiento mecánico mejor.

Sánchez (2018) En su tesis *“Determinación de las propiedades físico-mecánicas de un concreto de monumental resistencia de $f'c=500$ kg/cm² con adición de ceniza*

volante” Tuvo como objetivo fundamental implantar de qué forma influye la ceniza volante FLY ASH TIPO F en las propiedades físico – mecánicas de un concreto de resistencia alta de $f'c=500$ kg/cm². Su procedimiento de análisis ha sido experimental ya que usó intencionalmente la variable (para la situación nuestro el porcentaje de adición de ceniza volante en interrelaciones de correspondencia de 10%, 12% y 15% por peso de cemento) con el objetivo de describir de qué forma o qué causa se genera en las propiedades físico –mecánicas de un concreto de alta resistencia. Concluye que un concreto de alta resistencia de $f'c=500$ kg/cm² realizado con adición de ceniza volante FLY ASH TIPO F optimización las características físico - mecánicas del concreto.

“La cascarilla es el residuo del fruto del café y es retirada durante el proceso de beneficiado. De la fruta del café el 19% es grano oro, lo demás constituye residuos que en gran parte son contaminantes al medio ambiente si es que no se disponen estos residuos de una manera adecuada, de 1 TN de café se obtienen de 40 kg. a 45 kg. de cascarilla” (Para Restrepo, 1978).

Del análisis de las cambiantes se describió el proceso de beneficio húmedo de la cascarilla de café que es la forma clásico de procesamiento de café, comprende las próximas fases: recepción y categorización: Se recoge el fruto de café maduro, en tanques con agua en donde se los separa por densidad el café e impurezas; despulpado: Se borra el grano que cubre los frutos maduros, utilizando despulpadoras; quitado de mucílago y lavado: Se fundamenta en quitar el mucílago que envuelve al grano mediante fermentación, en el que el grano húmedo se sitúa en tanques entre doce a veinticuatro horas. Después se lava, utilizando máquinas que desprenden mecánicamente el mucílago en forma continua, limpiándolo con agua a presión.

El mucílago es una capa de alrededor 0.5 a 2 mm de espesor que está poderosamente adherida a la cáscara del grano de café. A partir de la perspectiva físico, el mucílago es un sistema coloidal líquido, liofílico, siendo por consiguiente un hidrogel. Químicamente, el mucílago tiene agua, pectinas, azúcares y ácidos

orgánicos. A lo largo de la maduración del grano de café el pectato de calcio, situado en la laminilla media y la protopectina del muro celular, es convertido en pectinas. Esta transformación o hidrólisis de las protopectinas resulta en la desintegración del muro celular, dejando un plasma celular independiente.

En este plasma, además de pectinas, se encuentran azúcares y ácidos orgánicos derivados del metabolismo y la conversión del almidón.

El pergamino del café o cascarilla es la parte que envuelve el grano inmediatamente después de la pulpa mucilaginoso, y representa alrededor de 12% del grano de café en base seca.

La cantidad de proteína que tiene es comparable con la del bagazo del maíz y de la cascara de algodón (Bressani et al 1972, Señalado por Restrepo 1978), mientras tanto en la cascarilla de café el contenido de la fibra cruda es mayor.

Al estar libre de nitrógeno el pergamino del café no es recomendable como alimento para ganado, si es que se quiere buscar otro fin.

El Beneficio Seco. Marca su diferencia del beneficio húmedo porque no se hacen actividades como el lavado y despulpado. El café que se cosecha se deshidrata exponiéndola al sol en pisos, poniendo el café en capas de 2 cm a 5 cm de espesor por un lapso de 10 a 15 días, según lo maduro que este el futo y las condiciones del clima del lugar.

Con este proceso se obtiene el café que se le conoce como bola; este es un proceso que lo realizan mayormente en plantas industriales, semi industriales y, en menor grado, en lugares familiares. Luego con el fin de obtener el café verde con la calidad y presentación que requiere el mercado, se realiza el beneficio seco que abarca las siguientes etapas:

Para el descascarillado, el café que se obtiene del proceso de oreado y secado es llevado a las trilladoras, en el caso de las plantas.

- a) Prelimpia: Consiste en usar maquinas vibratorias y mallas para separar las impurezas del café seco.

- b) Morteado: Separación de la cascarilla con máquinas que funcionan por fricción.
- c) Clasificación: Consiste en realizar una selección por tamaño, forma, color y densidad.

El Perú cuenta con fuentes importantes de sub-productos agrícolas como el cacao, caña de azúcar, coco, y el café, gracias a su actividad y gran diversidad agrícola. Todos estos tienen un gran potencial para ser usados como sustratos.

Para Benavides (2005), “el coco se utiliza para la formación de sustratos comerciales; en tanto el cacao se usa para optimización del suelo en los sitios de producción de este cultivo”. Para Peralta (2002), “demostró que el subproducto de cacao, denominado “tierra de cacao” funcionó como un excelente sustituto del peat moss en la producción de plántulas de lechuga”. Para Obrador (1996), “señala que la “cachaza” (subproducto de la caña de azúcar) muestra concentraciones relevantes de nutrientes lo que la coloca como un óptimo mejorador de suelos, por otro lado, el bagazo de caña se ocupa como combustible en los mismos ingenios; para la situación del café se obtienen 2 primordiales subproductos que son la broza o bagazo y la cascarilla o pajilla.”

En el primer caso se han realizado muchas pruebas que indican corroboran que es muy útil como mejorador de suelos, en el segundo caso tiene un alto valor energético por lo que en países como El Salvador es usado como combustible. En los 2 casos estos sub productos tienen un valor casi nulo porque sería de suma importancia darles un valor agregado para que sean vendidos y sirvan de apoyo a los agricultores.

El ascenso en la demanda de sustratos sin residuos contaminantes hace que se busquen alternativas que ayuden a diversificar bases para desarrollar los cultivos, como es el caso de la cascarilla de café, la cual cumple las exigencias por ser material orgánico, económico y que con su uso se disminuye su desperdicio al aire libre.

Propiedades químicas de la cascarilla de café

Para Blas (2012, p. 72), la “composición de las cenizas de cascarilla de café está dado por SiO₂ y CaO, y en menos proporciones está formada por óxidos de Aluminio, de Fósforo, de Potasio, y de Magnesio”.

Para aprovechar de forma eficiente este residuo y dominar el mismo a un sinnúmero de tratamientos con el objetivo de obtener productos orgánicos, se necesita conocer las características tanto químicas como físicas de la cascarilla del café, debido a que dichas propiedades determinan el tipo de combustible o subproducto energético que se puede producir.

Como parte de un análisis llevado a cabo por Gómez, acerca del proceso de sustracción de palma se caracterizaron diversos tipos de biomasa como las que se presentan en la tabla:

Caracterización de diferentes tipos de biomasa

Biomasa	Humedad (%)	Volátiles (%)	Ceniza (%)	C (%)	H (%)	O (%)	N (%)
Almendras	6,5	93	1,7	62,5	8,8	26,6	2.1
Afrecho	10,5	81	3,5	59,6	5,5	42,5	2.4
Cascarilla de café	10,1	82	1,2	50,3	5,3	43,8	< 1
Bagazo	15	87	8,1	53,1	4,7	41,7	< 1

Fonseca, reportó que se recogieron muestras de aserrín, cáscara de arroz y cascarilla de café las cuales se analizaron para decidir sus características termoquímicas. A continuación, se presentan los resultados alcanzados por medio de la tabla:

Propiedades físicas de la ceniza de café.

Residuos	Hum (%)	V (%)	Cen (%)	CF (%)	C (%)	H (%)	O (%)	N (%)
Aserrín	9,1	81,8	0,2	18,0	48,3	6,1	45,3	0,2
Cáscara de arroz	11,4	65,9	17,0	17,1	35,5	5,2	42,1	0,2
Cascarilla de café	13,1	73,2	3,7	23,1	47,5	6,4	43,7	-

Humedad - Hum Volátiles - V Ceniza - Cen Carbono Fijo - CF

Composición porcentual de ceniza de café que se agrega al concreto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo

La presente investigación fue aplicada, porque buscó dar solución a la problemática de estudio de las variables en relación a la influencia que tiene la ceniza de cascarilla de café y propiedades físico y mecánicas del concreto.

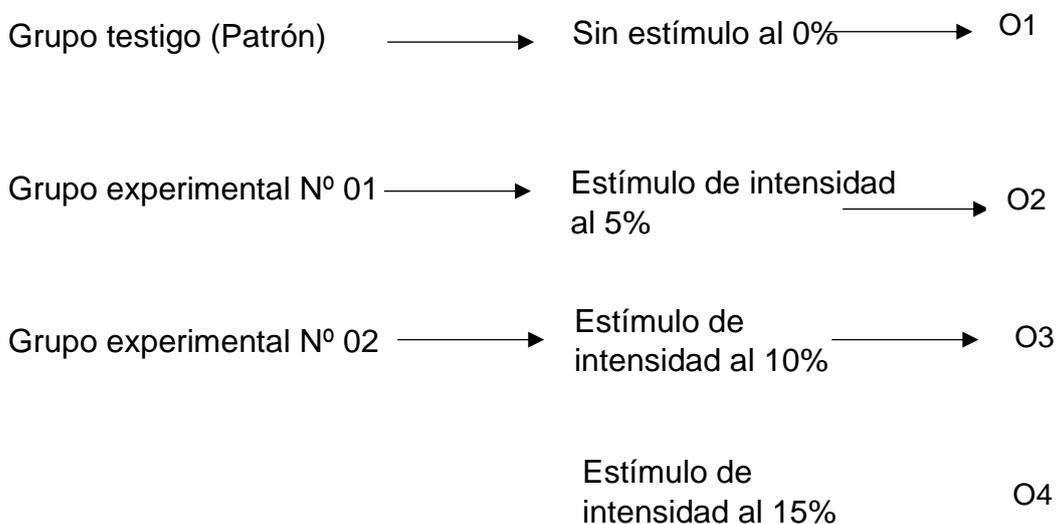
Para Borja (2012), “toda investigación es aplicada pues busca conocer, actuar, edificar y cambiar una realidad problemática, a la vez se interesada en la aplicación instantánea sobre una problemática anteriormente que el desarrollo de un entendimiento de costo mundial”.

3.1.2. Diseño

El plan del trabajo de investigación le correspondió un diseño experimental; debido a que se valoró las muestras mediante ensayos, donde se obtuvo los alcances del grupo patrón y el experimental con estímulo (cenizas de cascarilla de café al 5%, 10% y 15%); utilizando como material las cenizas de la cascarilla de café respecto a la predominación de las características físico y mecánicas del concreto.

Para Briones (2015, p. 16), “las investigaciones experimentales permiten implantar el impacto de una variable libre (llamada además tratamiento) sobre otra variable dependiente (su alteración se debería a los cambios de las cambiantes independientes)”.

Esquema del diseño:



Grupo experimental N° 03 → →

Dónde:

0= Medición de propiedades mecánicas.

X= Estímulo o condición experimental.

3.1.3. Enfoque

La presente investigación trabajó con un enfoque cuantitativo porque recogió datos del estudio analítico de las variables de estudio recogiendo datos de medición numérica.

Para Lerma (2016), “una investigación con enfoque cuantitativo, plantea una forma confiable para conocer la realidad es a través de la recolección y análisis de datos, con lo que se podría contestar las preguntas de la investigación y probar las hipótesis. Este tipo de investigación confía en la medición numérica, el conteo y Metodología de la Investigación Científica para ingenieros”.

3.2. Variable y Operacionalización

3.2.1. Variable Independiente

Cenizas de cascarilla de café

Definición conceptual: La ceniza de cascarilla de café es usada como agregado en los diferentes tipos de concretos por los índices de silicio que se encuentra en las cenizas reaccionados con carbono.

Dimensiones: Propiedades físicas y químicas de la ceniza de cascarilla de café.

Indicadores:

Propiedades físicas: peso específico, módulo de fineza, % de humedad y absorción.

Propiedades químicas: Conductividad, % de óxido férrico (Fe_2O_3), potencial de Hidrógeno, % de óxido cálcico (CaO), % de óxido de silicio (SiO_3) y % de Silicio.

3.2.2. Variable dependiente

Propiedades físicas y mecánicas del concreto

Definición conceptual Propiedades Físicas: Es el resultado de usar cemento, agua

y algún agregado, usualmente arena, piedras muy pequeñas (gravilla) y no tan pequeñas (grava). Al agregarle agua se activa el cemento, que es el adhesivo que va a unir todos los elementos para formar la mezcla uniforme.

Definición conceptual Propiedades Mecánicas: Es el consolidado promedio de los concretos de peso normal, peso ligero y autocompactable, respectivamente: resistencia a compresión, resistencia a tensión indirecta.

Dimensiones: análisis de agregados, diseño de la mezcla patrón, slump, peso unitario del concreto, ensayo de aire incorporado y resistencia a la compresión.

Indicadores: estudio de elementos incorporados (arena, piedra, ceniza y cemento); diseño de mezcla Patrón (dosificación y relación agua cemento); slump (asentamiento de concreto en cono de Abrams); peso unitario (kg/m^3), ensayo de aire incorporado (Olla de Washington en %) y resistencia a la compresión (kg/cm^2)

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población estuvo conformada por probetas cilíndricas de concreto y la muestra fue de 75 probetas para pruebas de propiedades mecánica y propiedades físicas, de acuerdo al siguiente detalle:

- 21 probetas con 0% de incorporación de ceniza cascarilla de café, los que fueron sometidos a compresión: 7 probetas a 07, 14 días y 28 días.
- 18 probetas que tuvieron 5% de incorporación de ceniza cascarilla de café, los que fueron sometidos a compresión: 6 probetas a 07, 14 y 28 días.
- 18 probetas con 10% de incorporación de ceniza cascarilla de café, los que fueron sometidos a compresión: 6 probetas a 07, 14 y 28 días.
- 18 probetas con 15% de incorporación de ceniza cascarilla de café, los que se sometieron a compresión: 6 probetas a 07, 14 y 28 días.

3.3.2. Muestra

La obtención de las muestras se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, en el cual se tomaron muestras por cada residuo de cascarilla de café, estos se encontraban almacenados en sacos, las muestras fueron depositadas en bolsas de polietileno previamente rotuladas, se transportaron y almacenaron en el laboratorio Pedro Pablo Palacios Almendro. Una vez las muestras en el laboratorio se procedieron a darle tratamiento para realizar cada uno de los análisis específicos para caracterizarlas.

3.3.3. Muestreo

El diseño muestral es probabilístico con la técnica aleatoria simple donde el investigador trabajó al azar entre lo que forma parte de la población. Sampieri (2017).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 **Técnicas:** Se aplicó la técnica de la observación, ya que nos permite recopilar los datos de las pruebas realizados en laboratorio por medio del uso de protocolos.

3.4.2 **Instrumentos:** se trabajó como instrumento para la observación de los procesos de diseño de patrón y agregados con estímulo de ceniza de cascarilla de café la ficha de observación que permitiera una correcta aplicación del ensayo de concretos, la cual nos permitió reunir los resultados de forma directa y confiable de las pruebas realizadas.

3.4.3. **Fichas de Observación:** Se tomaron datos de cada una de las probetas cilíndricas antes y después de ser sometidas a compresión; estas fichas se encuentran en el **Anexo 15**.

3.4.4. Validez y Confiabilidad

Se realizó siguiendo los procedimientos de manera correctos, cumpliendo las normas utilizadas en esta investigación, las cuales han sido certificadas por el

laboratorio donde se hicieron los ensayos y fueron avalados por las normas NTP, MTC, ASTM y ACI.

Para realizar los ensayos de compresión de las probetas, que son parte de esta investigación, se utilizó la máquina de ensayo uniaxial marca PYS EQUIPOS, modelo STYE-2000, serie 130102, calibrada el 10 de agosto del 2020.

3.5. Procedimientos

La presente investigación de análisis de la cascarilla de café y del concreto patrón se realizaron en el laboratorio Pedro Pablo Palacios Almendro, con RUC: 10414439034

Se recolectó la cascarilla de café directamente de la zona cafetera de San Martín, ubicado en el distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba - Piura; posteriormente se llevó a hornos artesanales para ser quemado y luego de ello se procedió a recoger las cenizas; entonces es cuando se realizó la cernida de la ceniza de tal manera que la contextura sea adecuada para el paso en la malla N° 100.

Se llevó 500 gr. de ceniza al laboratorio para su respectivo estudio analítico de sus propiedades físicas y químicas; Se adquirieron los agregados gruesos de la cantera Sojo de Sullana y los agregados finos de la cantera Sol Sol de Chulucanas; se utilizó cemento Portland tipo I de la marca Qhuna.

Se procedió a realizar estudios de los agregados como humedades y pesos unitarios; pesos específicos de la mezcla conteniendo la ceniza de cascarilla de café en porcentajes de 5%, 10% y 15%; así mismo se determinó el contenido de aire incorporado del concreto patrón con el ensayo de la olla de Washington.

Se realizó estudios de temperatura del concreto Patrón y la ceniza de cascarilla de café.

Se realizó la preparación de la mezcla en el laboratorio en donde se realizaron las tomas con probetas para ensayos de compresión (probeta cilíndrica que se gradúa de 10 cm de diámetro por 20 cm de alto).

Se trabajó con equipos de laboratorio del diseño de mezclas o concretos:

Balanza de 600gr. y 30kg.

Recipientes para el peso de materiales.

Probetas cilíndricas de metal (graduada).

Herramientas manuales.

Conos de Abrams para medir el slump.

Recipientes graduados para encontrar el P.U. del concreto fresco.

Olla de Washington; para determinar el aire incorporado del concreto Patrón.

Con todos los resultados de análisis y pruebas previas, se procedió a preparar las mezclas de concreto en donde se realizaron hasta 12 diseños de mezcla en la búsqueda de encontrar mejores resultados. Se iniciaron preparando una mezcla patrón, la cual se colocó en las probetas cilíndricas para ser nuestros testigos; inmediatamente se prepararon mezclas con las adiciones de ceniza de cascarilla de café de 5%, después una mezcla patrón adicionando 10% y luego adicionando 15 % de estas cenizas.

Después del llenado de probetas se procedió al desmoldado de las muestras, siendo colocadas en una poza con agua para la realización del curado de las respectivas probetas.

Se tomo en cuenta el tiempo de edades de cada probeta para la rotura en el laboratorio.

3.6. Método de análisis de datos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los métodos cualitativo y cuantitativo.

El procedimiento cuantitativo se utilizó para calcular las cambiantes cuantitativas de análisis de las dosis de concreto hechas; para lo que se utilizaron los siguientes grupos y aparatos de laboratorio:

- Máquina de ensayo uniaxial para la resistencia a la compresión.
- Moldes para la preparación de los testigos.
- Tamices compatibles con las NTP y ASTM.
- Balanzas.

El Procedimiento Cualitativo se utilizó para explicar varias características o cambiantes cualitativas de las dosis de concreto, se utilizó la observación de manera directa en el laboratorio:

- Apariencia.
- Trabajabilidad.
- Tipo de falla.

3.7. Aspectos éticos

En esta investigación, se cumplió con los sucesivos compromisos éticos:

Respetar la autenticidad de los resultados, la veracidad de los datos suministrados y la identidad de las personas que participen en el estudio. Avalar la veracidad de los resultados lo que significa no ser copia de otros investigadores, ni sacados de otras fuentes sin ser citados.

Garantiza la originalidad de esta investigación.

Garantiza que no existe copia o plagio en la presente investigación.

Trabajo con honestidad, humildad, responsabilidad, confidencialidad y perseverancia con la información que se obtuvo.

IV. RESULTADOS

Formulación del objetivo general; Determinar cómo influyen la adición de las cenizas de la cascarilla de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura.

4.1. ANÁLISIS DE TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO.

Análisis de resultados de la determinación si influyen las cenizas de la cascarilla de café en un 5%, 10% y 15% en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura. Con la prueba de trabajo se logró apreciar con claridad la influencia de las adiciones en el concreto fresco, observando un nivel menor de flexibilidad de la mezcla conforme se aumenta la adición de cenizas.

Tabla 1: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.54, 0.57$ y 0.71

CÓDIGO DE DISEÑO	% DE ADICIÓN DE CENIZA	RELACIÓN AGUA CEMENTO (a/c)	ASENTAMIENTO (Plg)	VARIACIÓN DEL SLUMP CON RESPECTO AL PATRÓN
DC-01	PATRÓN	0.54	5,0 plg	-----
DC-02	5%	0.57	2,0 plg	-60,00%
DC-03	10%	0.57	0,00 plg	-100,00%
DC-04	15%	0.71	0.00 plg	-100,00%

Tabla 2: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.60$

CÓDIGO DE DISEÑO	% DE ADICIÓN DE CENIZA	RELACIÓN AGUA CEMENTO (a/c)	ASENTAMIENTO (pulgadas)	VARIACIÓN DEL SLUMP CON RESPECTO AL PATRÓN
DC-05	PATRÓN	0.60	8,0 plg	-----
DC-06	5%	0.60	1,5 plg	-81,25%
DC-07	10%	0.60	0,00 plg	-100,00%
DC-08	15%	0.60	0.00 plg	-100,00%

Tabla 3: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.73$

CÓDIGO DE DISEÑO	% DE ADICIÓN DE CENIZA	RELACIÓN AGUA CEMENTO (a/c)	ASENTAMIENTO (Plg)	VARIACIÓN DEL SLUMP CON RESPECTO AL PATRÓN
DC-12	PATRÓN	0.73	9,0 plg	-----
DC-11	5%	0.73	7.5 plg	-16.67%
DC-10	10%	0.73	3,0 plg	-66.67%
DC-09	15%	0.73	0.00 plg	-100,00%

Análisis: Al incrementar las adiciones al concreto, el slump es menor. Se nota una proporción inversa entre lo que se adiciona y el slump. Quiere decir que mientras se añade más ceniza, menor será el Slump en el cono Abrams.

Al agregarle ceniza al concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $a/c=0.60$ y $a/c = 0.71$ en un 15% se observa un asentamiento de 0 pulgadas, habiendo una diferencia del 100% respecto al concreto patrón que tuvo 5 y 8 pulgadas de asentamiento respectivamente.

Del mismo modo al agregarle ceniza al concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y $a/c=0.73$ en un 15% se observa un asentamiento de 0 pulgadas, habiendo una diferencia del 100% respecto al concreto patrón que tuvo 9 pulgadas de asentamiento.

Gráfico 1: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.54, 0.57$ y 0.71

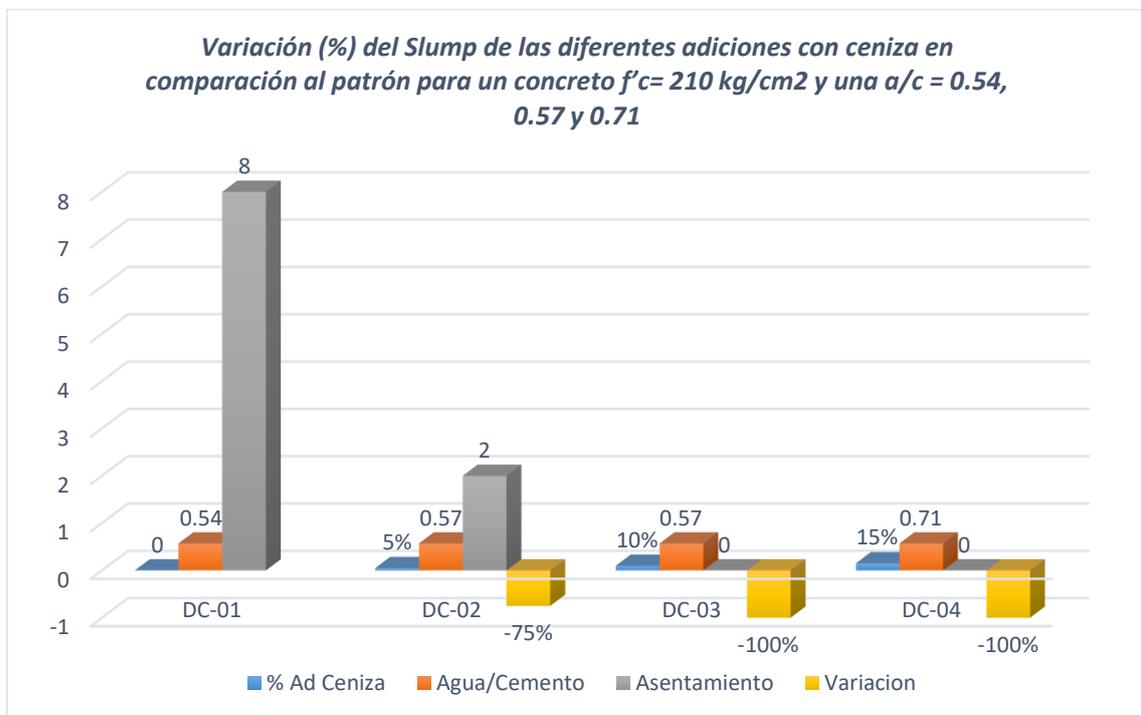


Gráfico 2: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.60$

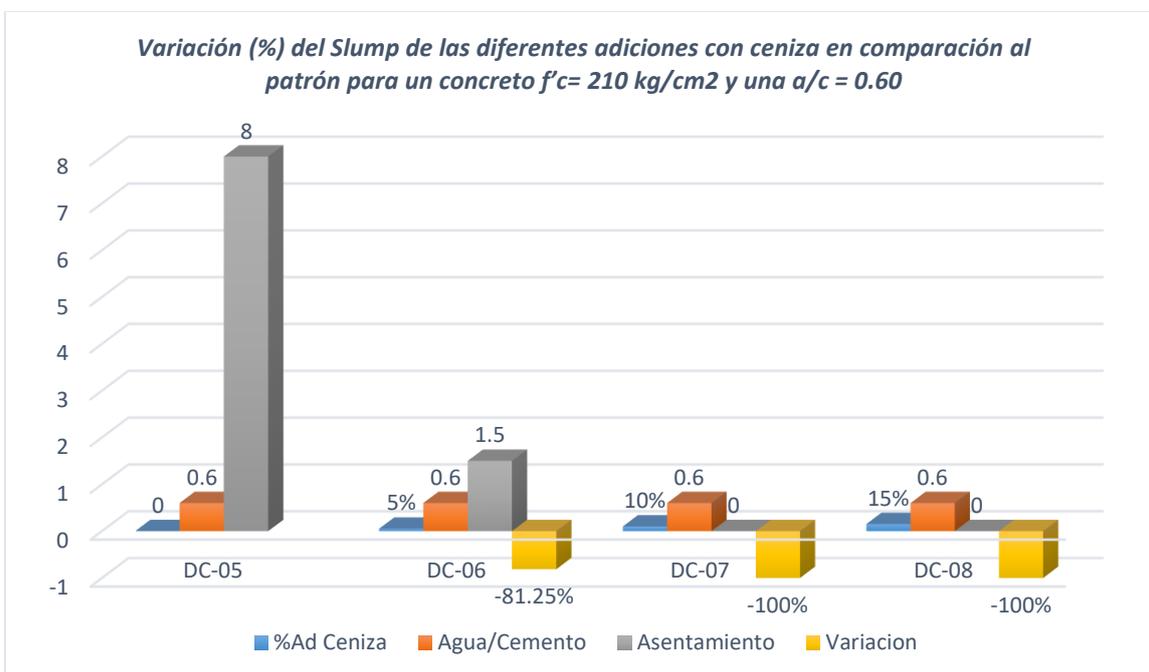
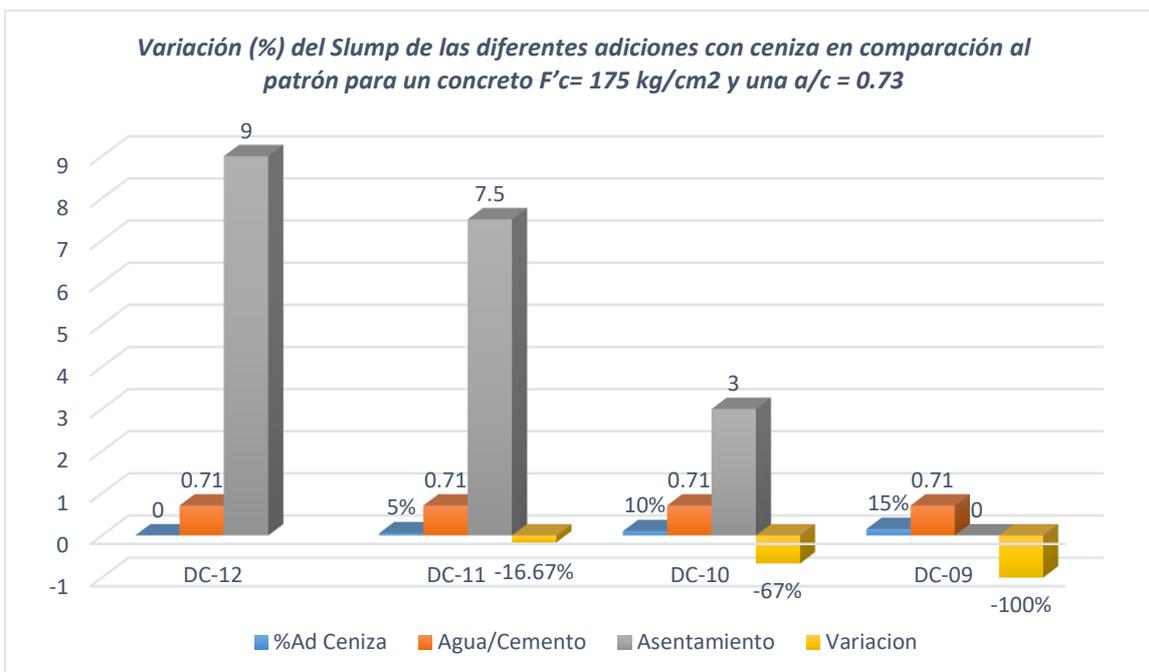


Gráfico 3: Variación (%) del Slump de las diferentes adiciones con ceniza en comparación al patrón para un concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.73$



4.2 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE CAFÉ.

Tabla 4: Análisis químico de ceniza de café.

Muestra de estudio	Unidad de medida	Proporción de unidades
Conductividad de la corriente eléctrica	ms/cm	35.40
% de óxido férrico (Fe ₂ O ₃)	%	1.43
Potencial de Iones de Hidrógeno	Ph	10.96
óxido de Calcio (CaO)	%	22.00
óxido de Silicio (SiO) ₂	%	12.00
% de Silicio	%	5.61

Fuente: Análisis de laboratorio – 2020

Análisis e interpretación: se observa del análisis que la conductividad eléctrica de la ceniza de cascarilla de café fue de 35.40 ms/cm indicando que presenta una alta intensidad de conductividad; en lo que respecta a porcentaje de óxido férrico se encontró en un 1.43% lo que disminuye las propiedades de reacción favorable ante la mezcla de concreto; el potencial de hidrógeno de 10.96, lo que indica que sus activadores como óxidos son muy desfavorables ante la humedad; Potencial de hidrógeno de 10.96 lo que indica que el nivel de hidrógeno no es adecuado al concreto según su potencial; en % de Óxido de calcio se obtuvo una muestra de 22.00%. Indicando que el porcentaje óptimo de adición de óxido de calcio es al 4% para mejorar las propiedades del concreto en estado fresco-endurecido; en el % de Óxido de silicio se obtuvo de 12.00%. Indicando un porcentaje poco óptimo; % de silicio de 5.61%.

Tabla 5: Análisis físico de la cascarilla de café en relación a su Peso Específico.

ENSAYOS	1	2	3	PROMEDIO
Peso de muestra (gr.) A	50	50	50	
Peso de fiola lleno de agua (gr) B	643.45	643.67	643.03	
Peso total de fiola aforada con muestra, y lleno de agua (gr)	670.22	669.94	670.45	
Peso específico (gr/cm ³)	2.15	2.1	2.21	2.15

Fuente: Análisis de laboratorio – 2020.

4.3 DISEÑOS DE MEZCLA.

a. Diseño de mezcla para concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Tabla 6: DC-01 Dosificaciones de materiales con 0% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	809.5	897.2	239.6	0.00

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	85.21	94.44	25.22	0.00

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	85.83	94.63	24.41	0.00

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla se observa una mayor proporción de agua de 239.60 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento la proporción de agua fue menor de 25.22 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento la proporción de agua fue de 24.41 lt. menor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

Tabla 7:DC-05 Dosificaciones de materiales con 0% de ceniza

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	782.8	867.6	259.9	0.00

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	82.40	91.32	27.36	0.00

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	82.94	91.46	26.69	0.00

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla se observa una mayor proporción de agua de 259.90 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento la proporción de agua fue menor de 27.36 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento la proporción de agua fue de 26.69 lt. menor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

b. Diseño de mezcla para concreto patrón $f'c=175\text{kg/cm}^2$

Tabla 8:DC-12 Dosificaciones de materiales con 0% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m^3 de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
8.5	769.5	852.8	283.6	0.00

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	90.53	100.33	33.37	0.00

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	90.94	100.43	32.86	0.00

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m^3 de mezcla se observa una mayor proporción de agua de 283.60 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento la proporción de agua fue menor de 33.37 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento la proporción de agua fue de 32.86 lt. menor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

c. Diseño de mezcla para concreto con ceniza de cascarilla de café
 $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Tabla 9: DC-02 Dosificaciones de materiales con 5% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m^3 de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.0	803.8	890.8	228.5	19.18

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	89.06	98.71	25.32	2.13

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	89.69	98.88	25.73	2.13

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m^3 de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 19.18 kg se observa una mayor proporción de agua de 228,5 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 2,13 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 25.32 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 2,13 kg la proporción de agua fue de 25.73 mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

Tabla 10: DC-03 Dosificaciones de materiales con 10% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.0	789.9	875.4	217.3	38.36

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	87.52	97.00	24.07	4.25

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	88.14	97.17	25.71	4.25

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 38.36 kg se observa una mayor proporción de agua de 217.30 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 4,25 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 24.07 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 4.25 kg la proporción de agua fue de 25.71lt. mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

Tabla 11: DC-04 Dosificaciones de materiales con 15% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.0	682.9	756.9	267.0	60.56

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	71.89	79.67	28.11	6.38

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	72.39	79.82	31.09	6.38

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 60.56 kg se observa una mayor proporción de agua de 267.00 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 6.38 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 28.11 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada humedad por bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 6.38 kg la proporción de agua fue de 31.09 lt. mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

Tabla 12: DC-06 Dosificaciones de materiales con 5% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	768.2	851.4	248.1	20.19

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	80.86	89.62	26.11	2.13

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	81.39	89.75	26.67	2.13

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 20.19 kg se observa una mayor proporción de agua de 248.10 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 2,13 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 26.11 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 2,13 kg la proporción de agua fue de 26.67 mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento

Tabla 13: DC-07 Dosificaciones de materiales con 10% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	753.5	835.1	236.2	40.38

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	79.32	87.91	24.87	4.25

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	79.84	88.04	26.64	4.25

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 40.38 kg se observa una mayor proporción de agua de 236.20 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 4,25 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 24.87 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 4.25 kg la proporción de agua fue de 26.64 lt. mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

Tabla 14: DC-08 Dosificaciones de materiales con 15% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	738.9	818.9	224.4	60.56

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	77.78	86.20	23.62	6.38

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	78.21	86.29	26.74	6.38

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 60.56 kg se observa una mayor proporción de agua de 224.40 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 6.38 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 23.62 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 6.38 kg la proporción de agua fue de 26.74 lt. mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

d. Diseño de mezcla para concreto con ceniza de cascarilla de café
 $f'c=175\text{kg/cm}^2$

Tabla 15: DC-11 Dosificaciones de materiales con 5% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m^3 de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
8.5	756.4	838.3	273.0	18.06

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	88.99	98.62	32.12	2.13

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	89.39	98.72	32.83	2.13

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m^3 de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 18.06 kg se observa una mayor proporción de agua de 273.00 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 2,13 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 32.12 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 2,13 kg la proporción de agua fue de 32.83 mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento

Tabla 16: DC-10 Dosificaciones de materiales con 10% de ceniza.

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
8.5	743.3	823.8	262.4	36.13

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	87.45	96.92	30.87	4.25

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	87.84	97.01	32.80	4.25

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 36.13 kg se observa una mayor proporción de agua de 262.40 lt para la mezcla. En relación a proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 4,25 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 30.87 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada humedad por bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 4.25 kg la proporción de agua fue de 32.80 lt. mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

Tabla 17: DC-09 Dosificaciones de materiales con 15% de ceniza

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
8.5	730.2	809.3	251.8	54.19

Proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	85.91	95.21	29.62	6.38

Proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	86.30	95.31	32.77	6.38

Descripción: En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 54.19 kg se observa una mayor proporción de agua de 251.80 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 6.38 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 29.62 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 6.38 kg la proporción de agua fue de 32.77 lt. mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento.

4.4. ANÁLISIS DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO.

Se puede observar que los PU (pesos unitarios) frescos reducen muy poco; en los diseños del DC-01 al DC-04 de 2,350.03 kg/m³ para el concreto patrón hasta 2,316.68 en el concreto que cuenta con mayor adición de ceniza; según **Tabla N° 18**.

En el diseño del DC-05 al DC-08 de 2,314.07 kg/m³ para el concreto patrón hasta 2,281.03 en el concreto con mayor adición de ceniza.

En tanto, en el diseño del DC-12 al DC-09 de 2,267.18kg/m³ para el concreto patrón frente a los 2,237.67kg/m³ que tiene el concreto con más adición.

Tabla 18: Peso unitario del concreto fresco a 28 días, según porcentajes de adición de ceniza

CÓDIGO DE DISEÑO	% DE ADICIÓN DE CENIZA	PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO (Kg/ M ³)	VARIACIÓN DEL P.U CONCRETO FRESCO VERSUS EL CONCRETO PATRÓN.
DC-01	PATRÓN	2,350.03	
DC-02	5 % CENIZA	2,336.82	-0.56%
DC-03	10% CENIZA	2,326.36	-1.00%
DC-04	15 % CENIZA	2,316.68	-1.42%
DC-05	PATRÓN	2,314.07	
DC-06	5 % CENIZA	2,303.06	-0.47%
DC-07	10% CENIZA	2,292.04	-0.95%
DC-08	15% CENIZA	2,281.03	-1.42%
DC-09	15 % CENIZA	2,237.62	-1.30%
DC-10	10 % CENIZA	2,247.47	-0.87%
DC-11	5 % CENIZA	2,257.33	-0.43%
DC-12	PATRÓN	2,267.18	

Se refleja que es baja la diferencia, de -0.47% a un 5% de adición y hasta -1.42% el de adición de 15%.

4.5. ANÁLISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Al realizar las pruebas de compresión a las probetas de concreto a diferentes edades (07, 14, 28 días) ensayados a compresión, donde se obtienen los valores que cada muestra de estudio.

Tabla 19: Resistencia a la compresión promediado de los diversos porcentajes de cenizas a los 07, 14 y 28 días de los diseños DC-01 al DC-04 para un concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$

CÓDIGO DE DISEÑOS	% ADICIÓN DE CENIZA	EDAD DE LOS ENSAYOS			
		SLUMP	7 días	14 días	28 días
			RESISTENCIA A COMPRESIÓN Kg/cm ²		
DC-01	PATRÓN	5.00"	206.20	231.10	288.70
DC-02	5% DE CENIZA	2.00"	250.10	280.80	291.20
DC-03	10% DE CENIZA	0.00"	175.90	227.30	228.90
DC-04	15% DE CENIZA	0.00"	178.30	198.20	222.10

Fuente: Laboratorio Estudios y Servicios del Norte SAC

Descripción: Se observa los resultados de la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, obteniendo a los 28 días para DC-01: 288.70 kg/cm²; DC-02: 291.50 kg/cm²; DC-03: 228.90 kg/cm² y DC-04: 222.10 kg/cm².

Interpretación: Los resultados indican que el concreto patrón alcanzó el 137.47% de la resistencia del diseño y el concreto con mayor adición de ceniza alcanzó el 105.76 % de la resistencia de diseño.

Tabla 20: Resistencia a la compresión promedio de los diversos porcentajes de cenizas a los 07, 14 y 28 días de los diseños DC-05 al DC-08 para un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

CÓDIGO DE DISEÑOS	% ADICIÓN DE CENIZA	EDAD DE LOS ENSAYOS			
		SLUMP	7 días	14 días	28 días
			RESISTENCIA A COMPRESIÓN Kg/cm ²		
DC-05	PATRÓN	8.00"	239.10	282.70	298.10
DC-06	5% CENIZA	1.50"	226.20	265.20	283.80
DC-07	10% CENIZA	0.00"	206.40	220.10	252.40
DC-08	15% CENIZA	0.00"	134.50	166.90	181.70

Fuente: Laboratorio Estudios y Servicios del Norte SAC

Descripción: Se observa los resultados de la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, obteniendo a los 28 días para DC-05: 298.70 kg/cm²; DC-06: 283.80 kg/cm²; DC-07: 252.40 kg/cm² y DC-08: 181.70 kg/cm².

Interpretación: Los resultados indican que el concreto patrón alcanzó el 141.95% de la resistencia del diseño y el concreto con mayor adición de ceniza alcanzó el 86.22 % de la resistencia de diseño.

Tabla 21: Resistencia a la compresión promedio de los diversos porcentajes de cenizas a los 07, 14 y 28 días de los diseños DC-12 al DC-09 para un concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

CODIGO DE DISEÑOS	% ADICIÓN DE CENIZA	EDAD DE LOS ENSAYOS			
		SLUMP	7 días	14 días	28 días
			RESISTENCIA A COMPRESIÓN Kg/cm ²		
DC-12	PATRON	9.00"	134.90	161.10	175.60
DC-11	5% CENIZA	7.50"	148.50	172.90	184.00
DC-10	10% CENIZA	3.00"	139.30	159.20	187.30
DC-09	15% CENIZA	0.00"	121.90	138.10	166.90

Fuente: Laboratorio Estudios y Servicios del Norte SAC

Descripción: Se observa los resultados de la resistencia a la compresión a los 7,

14 y 28 días de curado, obteniendo a los 28 días para DC-12: 175.60 kg/cm²; DC-11: 184.00 kg/cm²; DC-10: 187.30 kg/cm² y DC-09: 166.90 kg/cm².

Interpretación: Los resultados indican que el concreto patrón alcanzó el 100.34% de la resistencia del diseño y el concreto con mayor adición de ceniza alcanzó el 95.37% de la resistencia de diseño.

4.6. ANALISIS DE AIRE INCORPORADO

Tabla 22: Análisis al aire incorporado por medio del ensayo Olla de Washington, para la mezcla Patrón.

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO EN EL CONCRETO FRESCO (%)		
Contenido de Aire en Olla de Washington	1.15	%
Contenido de Aire de Acuerdo al Diseño	1.5	%
Variación del Contenido de Aire	-23.33%	

Fuente: Análisis de laboratorio. Estudios y Servicios del Norte SAC.

Análisis e interpretación: se comprobó que el contenido de aire de la mezcla Patrón en la Olla de Washington donde el porcentaje de concentración fue de 1.15% y de acuerdo al diseño del contenido de aire el resultado de 1.5% estableció que la variación de contenido de aire que se obtuvo es de - 23.33%. estableciendo que existe un menor contenido de aire atrapado en la mezcla.

V. DISCUSIÓN

5.1. del objetivo determinar cómo influyen la adición de las cenizas de la cascarilla de café en un 5%, 10% y 15% en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura - 2020. De los resultados obtenidos al estudio del objetivo general se pudo comprobar que la diferencia del slump de las otras adiciones de ceniza frente al concreto patrón para un $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ y una $a/c = 0.73$: A medida que se incrementa las adiciones de ceniza a la mezcla, el slump es menor. Se nota una proporción reversa entre la cantidad que se adiciona y el slump. Al agregarle ceniza al concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $a/c=0.57$ y $a/c = 0.60$ en un 15% se observa un asentamiento de 0" pulgadas, habiendo una diferencia del 100% respecto al concreto patrón que tuvo 8" pulgadas de asentamiento. Del mismo modo al agregarle ceniza al concreto $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y $a/c=0.71$ en un 15% se observa un asentamiento de 0" pulgadas, habiendo una diferencia del 100% respecto al concreto patrón que tuvo 9" pulgadas de asentamiento. Siendo el aporte de Urbina, L (2018). En su tesis "Influencia de la sustitución del cemento por ceniza de cascarilla de arroz, en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo, 2018 ". Quien concluye que en una máxima resistencia a la compresión permite un incremento del 12% de la muestra patrón. Lo que demuestra que, en el trabajo realizado por Urbina, no coinciden los resultados según el SLUMP de la muestra Patrón y la mezcla con el agregado, determinando que a mayor porcentaje de ceniza la mezcla es menos consistente por lo que necesita mayor humedad.

5.2. Del objetivo hallar la resistencia a la compresión que alcanza a los 7, 14 y 28 días del concreto experimental con el concreto patrón. Se pudo observar que la resistencia a la compresión promediado de los diversos porcentajes de cenizas a los 07, 14 y 28 días de los diseños DC-05 al DC-08 para un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$; con un 0% de cenizas la resistencia en los días 07 fue de 239.10 plg; día 14 de 282.70 plg; día 28 de 298.10 plg observando una diferencia en las adiciones correspondientes al 5% con un slump de 1.50 plg;

donde la resistencia fue de 226; 265.20 y 283.80 en lo que respecta los días 7; 14; 28. Al 10% de agregado en cenizas al concreto con un slump se observó que la resistencia fue en los días 07, 14 y 28 de la siguiente manera 206.40 plg, 220.10 plg y 252.40 plg. Al 15% de agregado de cenizas con un slump de 0.00 plg. Se observó que en los días 07, 14 y 28 la resistencia fue de 128.30, 154.40 y 169.20. en el estudio a la resistencia a la compresión promedio de los diferentes porcentajes de cenizas a los 07, 14 y 28 días de los diseños DC-12 al DC-09 para un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ fue de la siguiente manera al 0% de ceniza con un slump de 9.00 pulgadas en los días 07; (134.90), 14 (161.10) y 28; (175.60); al 5% de cenizas en los días 07;(148.50), 14;(172.90) y día 28 (184.00) al 10% de cenizas con un slump de 3.00 plg. La resistencia en los días 7(139.30), 14(159.20) y 28(187.30). en relación al aporte planteado por Sánchez, V (2018) en su tesis "Determinación de las propiedades físico-mecánicas de un concreto de monumental resistencia de $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza volante", tuvo como objetivo fundamental implantar de qué forma influye la ceniza volante FLY ASH TIPO F en las propiedades físico – mecánicas de un concreto de resistencia alta de $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$. Su procedimiento de análisis ha sido experimental ya que usó intencionalmente la variable (para la situación nuestro el porcentaje de adición de ceniza volante en interrelaciones de correspondencia de 10%, 12% y 15% por peso de cemento) con el objetivo de describir de qué forma o qué causa se genera en las propiedades físico –mecánicas de un concreto de alta resistencia. Concluye que un concreto de alta resistencia de $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$ realizado con adición de ceniza volante FLY ASH TIPO F optimización las características físico - mecánicas del concreto. En los resultados obtenidos por Sánchez comparándolos con los ensayos realizados de peso específicos absorción y contenido de humedad las propiedades físico mecánicas del concreto con cenizas al 05% no es rentable, al 10% mayor cantidad de humedad (agua) y al 15% la mezcla no es recomendable por cuanto su consistencia es contraria a la resistencia. En el estudio de la dosificación y relación agua cemento de la mezcla para elaborar el concreto. Se observa que al agregarle ceniza en los

porcentajes establecidos el asentamiento es negativo cuando su patrón es de 0.60 y el porcentaje es de 10% y 15% de cenizas donde un slump de 8" plg la variación de cenizas fue de -100.00%. Se observa que varía el asentamiento de las diversas adiciones de ceniza respecto al patrón para un concreto $f'c=175$ kg/cm² y una a/c = 0.73. la variación de agua es de -100.00% con un a/c de 0.73 de agua aun 15% de adición de cenizas.

5.3. Del objetivo específico determinar el peso unitario y el aire incorporado del concreto. donde es 2,350.03 kg/m³ el porcentaje de variación al agregarle ceniza al 5%; 10%; 15% los porcentajes de variación fueron de -0.56%, -1.00% y -1.42%; en el patrón de 2,314.07 kg/m³ a un % de cenizas de 05%, 10%, 15% las variaciones fueron disminuyendo observando una disminución de -0.95% al 10% de cenizas y en el patrón de 2,267.18 con una adición de cenizas al 5%, 10% y 15% se observó que el menor índice de variación porcentual fue en -43% al 5% de cenizas. Se relaciona a lo planteado por Sánchez, V (2018) en su tesis "Determinación de las propiedades físico-mecánicas de un concreto de alta resistencia de $f'c=500$ kg/cm² con adición de ceniza volante" el propósito ha sido implantar la predominación que crea la ceniza volante FLY ASH TIPO F en las propiedades físico – mecánicas de un concreto de monumental resistencia de $f'c=500$ kg/cm² .Su metodología ha sido experimental debido a que se operó de manera deliberada la variable con el objetivo de describir que causa pasa en las propiedades físico –mecánicas de un concreto de monumental resistencia de $f'c=500$ kg/cm². Concluyó que un concreto $f'c=500$ kg/cm² con esta clase de adición ayuda las características físico - mecánicas del concreto.

5.4 En el objetivo determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con uso de las cenizas de la cascarilla de café se determinó que la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 19.18 kg se observa una mayor proporción de agua de 228,5 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso

sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 2,13 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 25.32 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 2,13 kg la proporción de agua fue de 25.73 mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento. y en el En el estudio de proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada m³ de mezcla con ceniza de cascarilla de café en 38.36 kg se observa una mayor proporción de agua de 217.30 lt para la mezcla. En relación a la proporcionalidad en peso sin modificación por humedad por cada bolsa de cemento a un peso de 4,25 kg de ceniza de cascarilla de café la proporción de agua fue menor de 24.07 lt; y en proporcionalidad en peso con modificación por humedad por cada bolsa de cemento al agregarle ceniza de cascarilla de café en 4.25 kg la proporción de agua fue de 25.71lt. mayor en comparación con la proporcionalidad por humedad por bolsa de cemento. Comparando con lo planteado por Ruiz, R (2018) “Estudio de las características físicas y mecánicas de los concretos producidos con cementos I.C.O., M.S. y U.G., Trujillo 2018”, tuvo como objetivo general entablar las características físicas y mecánicas de los concretos hechos con cementos tipo ICO, MS y UG, Según su objetivo es una averiguación aplicada y según su diseño es una averiguación no experimental transversal detallada, que tiene como población a todos los concretos realizados con las 8 marcas de cementos seleccionadas, una muestra de 240 probetas cilíndricas de concreto en total y como unidad de análisis las 30 probetas desarrolladas por marca de cemento, como técnica de recolección de datos se escogió la observación y para eso se usó la guía de observación, y como técnica de estudio de datos se usó la estadística detallada, la cual ha sido representada con los gráficos estadísticos que corresponden; alcanzó la conclusión según los resultados la resistencia a la compresión promedio de 228.44 kg/cm² como el cemento de mejor manejo en el conjunto ICO, al cemento MOCHICA con una resistencia a la compresión promedio de 278.75 kg/cm² como el cemento de mejor funcionamiento en el conjunto MS y al cemento QUISQUEYA con una

resistencia a la compresión promedio de 297.61 kg/cm² como el cemento de mejor manejo en el conjunto UG. No brinda la resistencia adecuada discrepando en sus resultados según el análisis obtenido en cada una de las edades del concreto adicionado con ceniza.

VI. CONCLUSIONES

Después de haber realizado el estudio del modelo y la adición del concreto con adición de ceniza a los porcentajes indicados se observó qué:

- En las propiedades del concreto se puede observar que a medida que aumentamos las adiciones al concreto fresco, este influye en la trabajabilidad del concreto, pues disminuye llegando hasta -100 % en los concretos con mayores adiciones en los 3 diseños de mezclas realizados.
- En la determinación de los componentes químicos de la ceniza se observa que la conductividad eléctrica de la ceniza de cascarilla de café fue de 35.40 ms/cm indicando que presenta una alta intensidad de conductividad; en lo que respecta a porcentaje de óxido férrico se encontró en un 1.43% lo que disminuye las propiedades de reacción favorable ante la mezcla de concreto; el potencial de hidrógeno de 10.96, lo que indica que sus activadores como óxidos son muy desfavorables ante la humedad; Potencial de hidrógeno de 10.96% lo que indica que el nivel de hidrógeno no es adecuado al concreto según su potencial; en % de Óxido de calcio se obtuvo una muestra de 22.00%. Indicando que el porcentaje óptimo de adición de óxido de calcio es al 4% para mejorar las propiedades del concreto en estado fresco-endurecido; en el % de Óxido de silicio se obtuvo de 12.00%, Indicando un porcentaje poco óptimo; % de silicio de 5.61
- Por el elevado valor de la conductividad eléctrica, se deduce que hay presencia de sales, que pueden ser provocadas por los cloruros Cl^- , o por los sulfatos $(\text{SO}_4)^{2-}$ que son aniones muy reactivos. La tendencia de las sales es a restar agua a la mezcla, la sal deshidrata.
- En el caso del peso unitario del concreto fresco, disminuye en hasta -1.42% del concreto con mayor adición de ceniza respecto al concreto patrón.

- La resistencia a la compresión hace que disminuya mientras se aumente el porcentaje de adición de ceniza de cascarilla de café para un concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$; mientras que para un concreto $F'c=175\text{kg/cm}^2$ la resistencia aumenta hasta el diseño con 10% de adición.
- Se comprobó que el contenido de aire de la mezcla Patrón en la Olla de Washington donde el porcentaje de concentración fue de 1.15% y de acuerdo al diseño del contenido de aire el resultado de 1.5% estableció que la variación de contenido de aire que se obtuvo es de - 23.33%. estableciendo que existe un menor contenido de aire atrapado en la mezcla.

VII. RECOMENDACIONES.

Después de haber realizado la presente investigación, se pudo comprobar que las ideas en torno a temas de concreto con adiciones de cenizas de cascarilla de café se podrían trabajar en futuras investigaciones ya experimentales con diferentes grupos de estudio y en condiciones diferentes.

También se pueden realizar análisis de otros componentes derivados de residuos agrícolas como alternativa a la construcción.

También realizar análisis con otro tipo de cemento para determinar el nivel de rendimiento y consistencia.

Que la presente investigación sea de utilidad y referencias a otros estudios.

REFERENCIAS

Urbina, L (2018) Influencia de la sustitución del cemento por ceniza de cascarilla de arroz, en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo, 2018. Universidad Privada del Norte – Perú.

Devia, A & Valencia, E (2019) En su Tesis *“Evaluación de la resistencia del concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz”* Universidad Piloto de Colombia.

Giraldo, L & Ramos, Y (2015) En su tesis *“Diseño de mezcla y caracterización físico - mecánica de un concreto de alta resistencia fabricado con cemento”* Pontificia Universidad Javeriana – Colombia.

Jara, R & Palacios, R (2015) En su tesis *“Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto”* Universidad Nacional del Santa – Perú.

Sánchez, V (2018) En su tesis *“Determinación de las características físico-mecánicas de un concreto de alta resistencia de $f'c=500$ kg/cm² con adición de ceniza volante”* Universidad Nacional de Cajamarca – Perú.

Ruiz, R (2018) *“Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los concretos elaborados con cementos I.C.O., M.S. y U.G., Trujillo 2018”* Universidad Privada del Norte – Trujillo – Perú.

Gómez & Orrala (2015), en su tesis de *“Estudio de la resistencia a la compresión del hormigón con adición de puzolana obtenida de la calcinación de residuos del cultivo de maíz producido en la provincia de Santa Elena”* Universidad Estatal de Santa Elena – Ecuador.

ARIAS, Alonso, FUENTES, Gafté y GRANADOS, Vicente. (2015) Tesis control de calidad de las propiedades de resistencia a la compresión, absorción y peso volumétrico para las unidades de carga de mampostería, fabricados mediante procesos manuales y semi- industriales utilizando agregados de las canteras de

Aramuaca y Ereguayquín de la zona oriental de el salvador. El salvador: Universidad de el salvador, Facultad de Ingeniería, 2013.21pp.

BLAS, M (2015) Tesis Comportamiento de Cenizas y su Impacto en Sistemas de Combustión de Biomasa. Lima: Universidad Nacional de ingeniería, Facultad de Ingeniería.

CASTILLO, M (2016). Tesis Influencia de la relación volumétrica de arena y confitillo sobre las propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de concreto para la construcción de muros con carga viva. Tesis (Título en Ingeniería de materiales). Trujillo: Universidad nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería.

FREYRE, Javier y DEZA, Enrique. (2015) Tesis Fabricación de bloques de concreto con una mesa vibradora. Lima: Universidad nacional de ingeniería, Facultad de Ingeniería.

GUTIÉRREZ, G (2013). Tesis Utilización de un equipo portátil de fluorescencia de rayos x para el estudio de metales pesados en suelos: puesta a punto y aplicación a vertederos (título en ciencias medioambientales). España: Universidad de Alcalá, Facultad de ciencias medioambientales.

LASANTA, I (2013) Tesis Estudio de adiciones de bismuto en aleaciones zinc-aluminio (doctorado en ciencias química). España: Universidad complutense de Madrid

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFICINCIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE ANÁLISIS
Variable Independiente: Ceniza de cascarilla de café	La cascarilla es el perispermo del fruto del café y es extraída durante el proceso de beneficiado. Del fruto del café aproximadamente el 19% termina siendo grano oro, el resto constituye residuos potencialmente contaminantes al medio ambiente si no se procesan adecuadamente, de una tonelada de café cereza se obtienen de cuarenta a cuarenta y cinco kilogramos de cascarilla o pajilla (Restrepo, 1978).	Para la manipulación de las variables se trabajaron ensayos en pruebas de laboratorio químico.	Propiedades físicas	Determinación del peso específico	Continuas discretas
				Módulo de fineza	
				Contenido de humedad	
				absorción de agua.	
			Propiedades químicas	Conductividad	
				% de Óxido ferroso	
				% de Potencial de iones de hidrogeno	
				% de Óxido de calcio	
				% de Óxido de silicio	
				silicio	

<p>Variable Dependiente:</p> <p>Propiedades físicas y mecánicas del concreto</p>	<p>Propiedades físicas del concreto: Es el resultado de usar cemento, agua y algún agregado, usualmente arena, piedras muy pequeñas (gravilla) y no tan pequeñas (grava). Al agregarle agua se activa el cemento, que es el adhesivo que va a unir todos los elementos para formar la mezcla uniforme</p> <p>Propiedades mecánicas del concreto: Es el consolidado promedio de los concretos de peso normal, peso ligero y autocompactable, respectivamente: resistencia a compresión, resistencia a tensión indirecta.</p>	<p>Es la sustitución al cemento por ceniza de cáscara de café en una mezcla de concreto Patrón.</p>	Resistencia	Kg/cm ²	<p>Continuas discretas</p>
			SLUMP	Pulgadas	
			Diseño de mezcla	Kg/cm ² Litros	
			Análisis de agregados	Gramos Porcentajes (%)	
			Análisis de aire incorporado	Porcentajes (%)	
			Peso unitario	Kg/ m ³ .	

ANEXO N° 02: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL



Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 174 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 136-2020
Fecha de emisión : 2020-08-10

1. Solicitante : ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE S.A.C.

Dirección : MZA. E5 LOTE. 5 A.H. LA PRIMAVERA 1 ETAPA -
CASTILLA - PIURA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PYS EQUIPOS
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 130102
Capacidad de Prensa : 2000 kN
Código de Identificación : NO INDICA

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

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

3. Lugar y fecha de Calibración

MZA. E5 LOTE. 5 A.H. LA PRIMAVERA 1 ETAPA - CASTILLA - PIURA
06 - AGOSTO - 2020

4. Método de Calibración

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,1	23,8
Humedad %	58	59

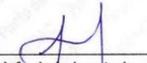
7. Resultados de la Medición

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

8. Observaciones

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




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

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



Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 174 - 2020

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	97,882	97,284	2,12	2,72	97,6	2,48	0,60
200	197,662	196,956	1,17	1,52	197,3	1,36	0,35
300	297,190	296,592	0,94	1,14	296,9	1,05	0,20
400	397,865	396,639	0,53	0,84	397,3	0,69	0,31
500	498,501	496,952	0,30	0,61	497,7	0,46	0,31
600	599,411	597,950	0,10	0,34	598,7	0,22	0,24
700	700,420	698,596	-0,06	0,20	699,5	0,07	0,26

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

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

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

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

Ecuación de ajuste : $y = 0,9967x + 3,4774$

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

GRÁFICO N° 1

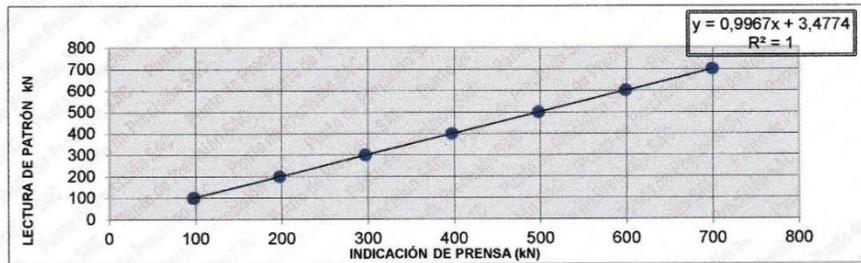
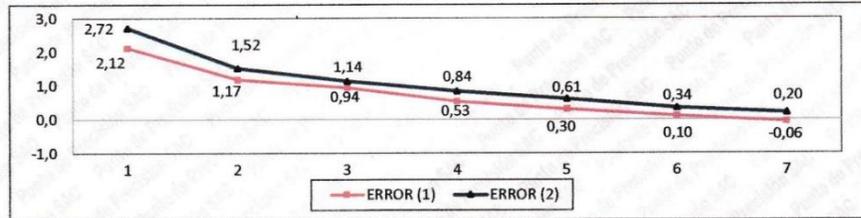


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

ANEXO N° 03: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE LOS AGREGADOS

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 RUC: 10414439034
 INGENIERO CIVIL CIP 108588

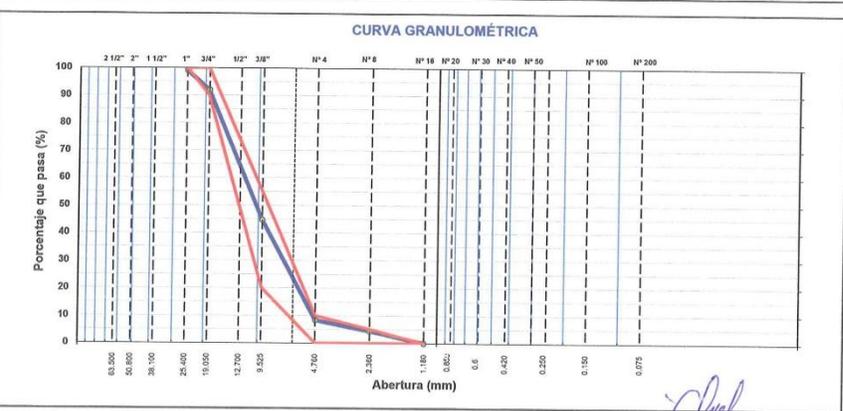
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

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

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
 SOLICITANTE : LUIS ALERTO WENINGER PADILLA
 MATERIAL : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO
 MUESTRA : PIEDRA CHANCADA DE 1"
 PROFUND. : --
 CANTERA : SOJO - SULLANA
 UBICACIÓN : CARRETERA SULLANA PAITA KM. 5, DISTRITO DE MIGUEL CHECA, SULLANA, PIURA

N° REGISTRO : AG - 001
 TÉCNICO : Abraham Palacios A.
 ING° RESP. : Pedro Pablo Palacios A.
 FECHA : 08/10/2020

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO 67	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 21,100 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 0.00 gr
2"	50.800						PESO FINO = 0.00 gr
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE LÍQUIDO =
1"	25.400	220	1.0	1.0	99.0	100 - 100	LÍMITE PLÁSTICO =
3/4"	19.050	1476	7.0	8.0	92.0	90 - 100	ÍNDICE PLÁSTICO =
1/2"	12.700	8965	28.3	36.3	63.7		CLASF. AASHTO =
3/8"	9.525	4015	19.0	55.3	44.7	20 - 55	CLASF. SUCCS =
1/4"	6.350				44.7		
# 4	4.750	7970	36.4	91.7	8.3	0 - 10	Tamaño Máximo = 1"
# 8	2.360	855	4.1	95.7	4.3	0 - 5	T. Máximo Nominal = 3/4"
# 16	1.180	900	4.3	100.0	0.0		
# 20	0.840						
# 30	0.590						
# 40	0.420						
# 50	0.300						
# 60	0.250						
# 100	0.150						
# 200	0.075						
< # 200	FONDO	0.00	0.0	100.0	0.0		



[Firma]
 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
MTC E-204 | MTC E-107 | AASHTO T-27 | ASTM D-422

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"

SOLICITANTE : LUIS ALERTO WENINGER PADILLA

MATERIAL : AGREGADO FINO PARA CONCRETO

MUESTRA : ARENA ZARANDEADA CHULUCANAS

CANTERA : QUEBRADA SOL SOL - CHULUCANAS

UBICACIÓN : CARRETERA CHULUCANAS - TAMBOGRANDE KM 10, CHULUCANAS - MORROPÓN

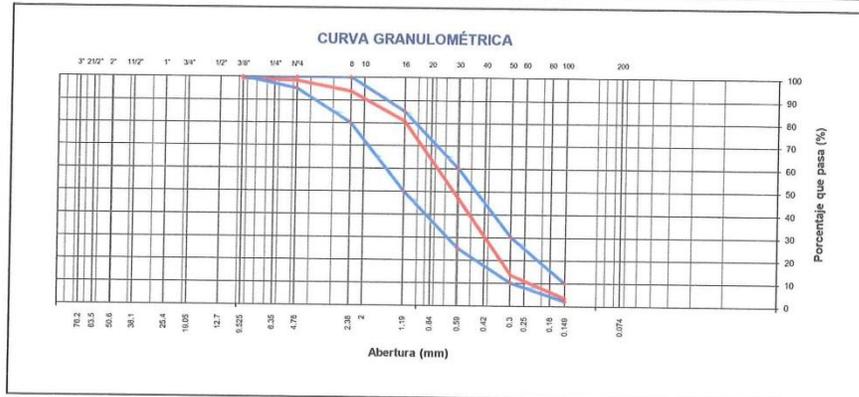
N° REG. : AG - 002

TÉCNICO : Abraham Palacios A.

ING. RESP. : Pedro P. Palacios A.

FECHA : 08/10/2020

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación	Descripción de la Muestra
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						Peso Inicial (gr): 397.53
2"	50.800						Modulo de fineza = 2.64
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525	3.09	0.8	0.8	99.2	100	HUSO GRANULOMÉTRICO SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AG. FINO PARA CONCRETO ESTRUCTURAL
1/4"	6.350						
4	4.760	3.30	0.8	1.6	98.4	95	
8	2.380	18.26	4.6	6.2	93.8	80	
10	2.000						
16	1.190	51.46	12.9	19.1	80.9	60	
20	0.840						
30	0.590	134.45	33.8	53.0	47.0	25	
40	0.420						
50	0.297	133.82	33.7	86.6	13.4	10	
100	0.149	39.48	9.9	96.6	3.4	2	
200	0.074	8.40	2.1	98.7	1.3		
< 200		5.27	1.3	100.0	0.0		



OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA
RUC: 20525727620 Celular: 969921053
Email: pedro_ppa@hoteimail.com

[Signature]
PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

ANEXO N°04: PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO RUC: 10414439034 INGENIERO CIVIL CIP 108588					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS					
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS MTC E-206 NTP 400.021 ASTM C-127 AASHTO T-85					
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020" SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WIENINGER PADILLA MATERIAL : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO N° REGISTRO : PE - 001 MUESTRA : PIEDRA CHANCADA DE 1" TÉCNICO : Abraham Palacios A. CANTERA : SOJO - SULLANA ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A. UBICACIÓN : CARRETERA SULLANA - PAITA KM 5, DISTRITO DE MIGUEL CHECA, SULLANA, PIURA FECHA : 07/10/2020					
DATOS DE LA MUESTRA					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	2776.0	2835.0	2721.0	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	1751.0	1791.0	1717.0	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	1025.0	1044.0	1004.0	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	2753.0	2811.0	2699.0	
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	1002.0	1020.0	982.0	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = DIC	2.686	2.693	2.688	
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.708	2.716	2.710	2.711
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.748	2.756	2.748	
	% de Absorción = ((A - D) / D * 100)	0.835	0.854	0.815	0.83%
OBSERVACIONES: Muestra de agregado grueso tomado de acopio. _____ _____					


 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 (CIP. 108588)

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRORUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS****GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS**

MTC E-205 | NTP 400.022 | ASTM C-128 | AASHTO T-84

PROYECTO : *INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020*

SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA

MATERIAL : AGREGADO FINO PARA CONCRETO N° REGISTRO : PE - 002

MUESTRA : ARENA GRUESA TÉCNICO : Abraham Palacios A.

CANTERA : QUEBRADA SOL SOL - CHULUCANAS ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A.

UBICACIÓN : CARRETERA CHULUCANAS - TAMBOGRANDE KM 10, CHULUCANAS FECHA : 07/10/2020

DATOS DE LA MUESTRA

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	519.2	504.8		
B	Peso frasco + agua (gr)	637.4	662.4		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	1156.6	1167.2		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	960.5	976.9		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	196.1	190.3		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	511.6	497.3		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	188.5	182.8		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.609	2.613		
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.648	2.653		2.650
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.714	2.720		
	% de Absorción = ((A - F)/F)*100	1.486	1.508		1.50%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado fino tomada de acopio.



PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP: 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS

MTC E-205 | NTP 400.022 | ASTM C-128 | AASHTO T-84

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"

SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA

MATERIAL : ADICIÓN NATURAL

MUESTRA : CENIZA DE CAFÉ

CANTERA : PLANTA APILADORA DE CAFÉ

UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° REGISTRO : PE - 003

TÉCNICO : Abraham Palacios A.

ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A.

FECHA : 07/10/2020

DATOS DE LA MUESTRA

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	100.0	100.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	658.3	659.9		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	758.3	759.9		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	701.2	703.0		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	57.1	56.9		
					PROMEDIO
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	1.752	1.759		1.755

OBSERVACIONES:

Muestra de ceniza traída por el cliente.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP: 108588

ANEXO N° 05: PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO N° REGISTRO : PU - 001
MUESTRA : PIEDRA CHANCADA DE 1" TÉCNICO : Abraham Palacios A.
PROCEDENCIA : CANTERA SOJO - SULLANA ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN : CARRETERA SULLANA - PAITA KM. 5, DISTRITO DE MIGUEL CHECA FECHA : 16/10/2020

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS NTP 400.017 | ASTM C 29 | AASHTO T 19 | MTC E 203

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO

Item	Descripción del ensayo	1	2	3	Promedio
	N° de Ensayo				
A	Peso agregado + recipiente (gr)	7840	7820	7835	
B	Peso del recipiente (gr)	3785	3785	3785	
C	Peso agregado gr = (A)-(B)	4055	4035	4050	
D	Volumen del recipiente (cc)	2731.04	2731.04	2731.04	
E	Peso unitario = (C)/(D)	1.485	1.477	1.483	
F	Promedio de Peso Unitario (Kg/m3)				1482

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

Item	Descripción del ensayo	1	2	3	Promedio
	N° de Ensayo				
A	Peso agregado + recipiente (gr)	8140	8175	8165	
B	Peso del recipiente (gr)	3785	3785	3785	
C	Peso agregado gr = (A)-(B)	4355	4390	4380	
D	Volumen del recipiente (cc)	2731.04	2731.04	2731.04	
E	Peso unitario = (C)/(D)	1.595	1.607	1.604	
F	Promedio de Peso Unitario (Kg/m3)				1602

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado grueso tomada de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP: 108588

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA
RUC: 20525727620 Celular: 969921053
Email: pedro_ppa@hotmail.com

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : AGREGADO FINO PARA CONCRETO N° REGISTRO : PU - 002
MUESTRA : ARENA GRUESA TÉCNICO : Abraham Palacios A.
PROCEDENCIA : QUEBRADA SOL SOL, CHULUCANAS ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN : CARRETERA CHULUCANAS-TAMBOGRANDE KM 10, CHULUCANAS FECHA : 16/10/2020

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS
NTP 400.017 | ASTM C 29 | AASHTO T 19 | MTC E 203

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

Item	Descripción del ensayo	1	2	3	Promedio
	N° de Ensayo				
A	Peso agregado + recipiente (gr)	8005	8015	8020	
B	Peso del recipiente (gr)	3785	3785	3785	
C	Peso agregado gr = (A)-(B)	4220	4230	4235	
D	Volumen del recipiente (cc)	2731.04	2731.04	2731.04	
E	Peso unitario = (C)/(D)	1.545	1.549	1.551	
F	Promedio de Peso Unitario (Kg/m3)				1548

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

Item	Descripción del ensayo	1	2	3	Promedio
	N° de Ensayo				
A	Peso agregado + recipiente (gr)	8270	8275	8270	
B	Peso del recipiente (gr)	3785	3785	3785	
C	Peso agregado gr = (A)-(B)	4485	4490	4485	
D	Volumen del recipiente (cc)	2731.04	2731.04	2731.04	
E	Peso unitario = (C)/(D)	1.642	1.644	1.642	
F	Promedio de Peso Unitario (Kg/m3)				1643

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado fino tomado de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

ANEXO N° 06: EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 RUC: 10414439034
 INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO
 MTC E 114 | NTP 339.146 | ASTM D 2419 | AASHTO T 176

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : AGREGADO FINO PARA CONCRETO **N° REGISTRO** : EA - 001
MUESTRA : ARENA ZARANDEADA CHULUCANAS **TÉCNICO** : Abraham Palacios A.
CANTERA : QUEBRADA SOL SOL - CHULUCANAS **ING. RESP.** : Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN : CARRETRA CHULUCANAS - TAMBOGRANDE KM. 10 **FECHA** : 16/10/2020

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	11:40	11:42	11:44	
Hora de salida de saturación (más 10')	11:50	11:52	11:54	
Hora de entrada a decantación	11:52	11:54	11:56	
Hora de salida de decantación (más 20')	12:12	12:14	12:16	
Altura máxima de material fino	cm 10.0	10.1	10.0	
Altura máxima de la arena	cm 8.0	8.1	8.0	
Equivalente de arena	% 80	81	80	
Equivalente de arena promedio	% 80.3			
Resultado equivalente de arena	% 81			

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado fino tomada de acopio.

Mínimo especificado 65% para concretos $\leq F'c=210$ kg/cm².


 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 108588

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA
 RUC: 20525727620 Celular: 969921053
 Email: pedro_ppa@hotmail.com

ANEXO N° 07: PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO							
RUC: 10414439034 INGENIERO CIVIL CIP 108588							
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS							
PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS							
MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D 5821							
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020" SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA MATERIAL : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO MUESTRA : PIEDRA CHANCADA DE 1" CANTERA : SOJO - SULLANA UBICACIÓN : CARRETERA SULLANA PAITA KM.5, DIST. MIGUEL CHECA, SULLANA, PIURA							
N° REGISTRO : PCF - 001 TÉCNICO : Abraham Palacios A. ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A. FECHA : 16/10/2020							
DATOS DE LA MUESTRA							
UNA CARA FRACTURADA							
TAMAÑO DEL AGREGADO	PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)	
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"	150.0	80.0	53.3	1.0	53.3	
1"	3/4"	1180.0	820.0	69.5	7.0	486.4	
3/4"	1/2"	1710.0	1250.0	73.1	28.3	2068.7	
1/2"	3/8"	2025.0	1380.0	68.1	19.0	1294.8	
TOTAL		5065.0	3530.0		55.3	3903.3	70.6%
DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS							
TAMAÑO DEL AGREGADO	PESO POR MALLAS (A) (gr)	2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)	
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"	150.0	30.0	20.0	1.0	20.0	
1"	3/4"	1180.0	190.0	16.1	7.0	112.7	
3/4"	1/2"	1710.0	250.0	14.6	28.3	413.7	
1/2"	3/8"	2025.0	470.0	23.2	19.0	441.0	
TOTAL		5065.0	940.0		55.3	987.4	17.9%
UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS EN AGREGADO GRUESO					88.4%		
OBSERVACIONES:							
Muestra de Agregado Grueso tomada de Acopio.							
Mínimo especificado 60% para Concreto Estructural.							


 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 108588

ANEXO N° 8: CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N° 200

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO RUC: 10414439034 INGENIERO CIVIL CIP 108588			
CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N° 200 MTC E-202 NTP 400.018 ASTM D-1140 AASHTO T-11			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020" SOLICITANTE : LUIS ALERTO WENINGER PADILLA N° REGISTRO : CMF - 001 MATERIAL : AGREGADO FINO PARA CONCRETO TÉCNICO : Abraham Palacios A. MUESTRA : ARENA GRUESA ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A. CANTERA : QUEBRADA SOL SOL - CHULUCANAS - PIURA FECHA : 08/10/2020			
DATOS DE LA MUESTRA			
A	Peso de la muestra seca	1511.6	grs.
B	Peso de la muestra seca después de lavada.....	1488.5	grs.
MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 =		1.5%	
OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> Muestra de Agregado Fino tomada de Acopio. Máximo especificado 3%. </div>			


 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 108588

ANEXO N° 9: CONTENIDO DE HUMEDADES

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO RUC: 10414439034 INGENIERO CIVIL CIP 108588		
CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO MTC E-108 NTP 339.127 ASTM D-2216 AASHTO T-265		
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		
PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"	
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	
MUESTRA	: PIEDRA CHANCADA DE 1"	
CANTERA	: SOJO - SULLANA	
UBICACIÓN	: CARRETERA SULLANA - PAITA KM. 5, DISTRITO DE MIGUEL CHECA	
N° REGISTRO	: HN - 001	
TÉCNICO	: Abraham Palacios A.	
ING. RESP.	: Pedro Pablo Palacios A.	
FECHA	: 08/10/2020	
Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	2547.0
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	2542.0
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	5.00
E	Peso Mat. Seco (gr.)	2542.00
F	Humedad (%)	0.20%
OBSERVACIONES:		
Muestra de agregado grueso tomado de acopio.		


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA
RUC: 20525727620 Celular: 969921053
Email: pedro_ppa@hotmail.com

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
MATERIAL : AGREGADO FINO PARA CONCRETO N° REGISTRO : HN - 002
MUESTRA : ARENA GRUESA TÉCNICO : Abraham Palacios A.
CANTERA : QUEBRADA SOL SOL, CHULUCANAS ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN : CARRETERA CHULUCANAS - TAMBOGRANDE KM 10, CHULUCANAS - A FECHA : 08/10/2020

Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	1094.8
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	1086.9
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	7.90
E	Peso Mat. Seco (gr.)	1086.90
F	Humedad (%)	0.73%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado fino tomada de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
MATERIAL : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO N° REGISTRO : HN - 003
MUESTRA : PIEDRA CHANCADA DE 1" TÉCNICO : Abraham Palacios A.
CANTERA : SOJO - SULLANA ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN : CARRETERA SULLANA - PAITA KM. 5, DISTRITO DE MIGUEL CHECA FECHA : 09/10/2020

Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	2817.0
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	2812.0
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	5.00
E	Peso Mat. Seco (gr.)	2812.00
F	Humedad (%)	0.18%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado grueso tomado de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"		
MATERIAL	: AGREGADO FINO PARA CONCRETO	N° REGISTRO	: HN - 004
MUESTRA	: ARENA GRUESA	TÉCNICO	: Abraham Palacios A.
CANTERA	: QUEBRADA SOL SOL, CHULUCANAS	ING. RESP.	: Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN	: CARRETERA CHULUCANAS - TAMBOGRANDE KM 10, CHULUCANAS - I	FECHA	: 09/10/2020

Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	1146.7
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	1138.7
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	8.00
E	Peso Mat. Seco (gr.)	1138.70
F	Humedad (%)	0.70%

OBSERVACIONES:	Muestra de agregado fino tomada de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP: 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
MATERIAL : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO N° REGISTRO : HN - 005
MUESTRA : PIEDRA CHANCADA DE 1" TÉCNICO : Abraham Palacios A.
CANTERA : SOJO - SULLANA ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN : CARRETERA SULLANA - PAITA KM. 5, DISTRITO DE MIGUEL CHECA FECHA : 10/10/2020

Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	3049.0
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	3044.5
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	4.50
E	Peso Mat. Seco (gr.)	3044.50
F	Humedad (%)	0.15%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado grueso tomado de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"		
MATERIAL	: AGREGADO FINO PARA CONCRETO	N° REGISTRO	: HN - 006
MUESTRA	: ARENA GRUESA	TÉCNICO	: Abraham Palacios A.
CANTERA	: QUEBRADA SOL SOL, CHULUCANAS	ING. RESP.	: Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN	: CARRETERA CHULUCANAS - TAMBOGRANDE KM 10, CHULUCANAS - I	FECHA	: 10/10/2020

Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	1110.3
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	1103.1
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	7.20
E	Peso Mat. Seco (gr.)	1103.10
F	Humedad (%)	0.65%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado fino tomada de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"		
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	N° REGISTRO	: HN - 007
MUESTRA	: PIEDRA CHANCADA DE 1"	TÉCNICO	: Abraham Palacios A.
CANTERA	: SOJO - SULLANA	ING. RESP.	: Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN	: CARRETERA SULLANA - PAITA KM. 5, DISTRITO DE MIGUEL CHECA	FECHA	: 16/10/2020

Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	3128.7
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	3125.6
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	3.10
E	Peso Mat. Seco (gr.)	3125.60
F	Humedad (%)	0.10%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado grueso tomado de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
MATERIAL : AGREGADO FINO PARA CONCRETO **N° REGISTRO** : HN - 008
MUESTRA : ARENA GRUESA **TÉCNICO** : Abraham Palacios A.
CANTERA : QUEBRADA SOL SOL, CHULUCANAS **ING. RESP.** : Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN : CARRETERA CHULUCANAS - TAMBOGRANDE KM 10, CHULUCANAS - I **FECHA** : 16/10/2020

Ítem	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	1090.2
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	1084.2
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	6.00
E	Peso Mat. Seco (gr.)	1084.20
F	Humedad (%)	0.55%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado fino tomada de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP: 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"		
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	N° REGISTRO	: HN - 009
MUESTRA	: PIEDRA CHANCADA DE 1"	TÉCNICO	: Abraham Palacios A.
CANTERA	: SOJO - SULLANA	ING. RESP.	: Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN	: CARRETERA SULLANA - PAITA KM. 5, DISTRITO DE MIGUEL CHECA	FECHA	: 30/10/2020

Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	3076.4
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	3073.2
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	3.20
E	Peso Mat. Seco (gr.)	3073.20
F	Humedad (%)	0.10%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado grueso tomado de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA

RUC: 20525727620 Celular: 969921053

Email: pedro_ppa@hotmail.com

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E-108 | NTP 339.127 | ASTM D-2216 | AASHTO T-265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
MATERIAL : AGREGADO FINO PARA CONCRETO N° REGISTRO : HN - 010
MUESTRA : ARENA GRUESA TÉCNICO : Abraham Palacios A.
CANTERA : QUEBRADA SOL SOL, CHULUCANAS ING. RESP. : Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN : CARRETERA CHULUCANAS - TAMBOGRANDE KM 10, CHULUCANAS - I FECHA : 30/10/2020

Item	Descripción del ensayo	
A	Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	1048.1
B	Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	1043.4
C	Peso de Tara (gr.)	
D	Peso de Agua (gr.)	4.70
E	Peso Mat. Saco (gr.)	1043.40
F	Humedad (%)	0.45%

OBSERVACIONES:

Muestra de agregado fino tomada de acopio.


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

ANEXO N° 10: ENSAYO QUIMICO CENIZA DE CASCARILLA DE CAFÉ



ENSAYO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CAFÉ-OIKOSLAB SAC - N°1728-2020

Solicitante : Luis Alberto Weninger Padilla
Distrito : Piura
Provincia : Piura
Región : Piura
Fecha de recepción : 12-12-2020
Muestra proporcionada por el solicitante

Tesis :

“Influencia de la adición de ceniza de cascarilla de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura”

Institución : Universidad Cesar Vallejo-Piura

I. Datos de la muestra

Distrito : Canchaque
Provincia : Huancabamba
Muestra : Ceniza de cascarilla de café

II. Resultados

Parámetro	Unidades	Muestra	Norma y metodología
Potencial de iones Hidrógeno (pH) a 28.4°C	unidades de pH	10.96	ISO10390/MTCE 129
Conductividad eléctrica a 28.5°C	mS/cm	35.40	Adaptación de la norma ISO-11265-ASTMD 1125
Óxido Férrico (Fe ₂ O ₃)	%	1.43	Determinación de hierro por valoración, por Dieromatometría,
Óxido de calcio (CaO)	%	22.00	Gravimetría
Óxido de silicio (SiO ₂)	%	12.00	Adaptación de la norma MTCE 602 (Gravimetría)
Silicio (Si)	%	5.61	Adaptación de la norma MTCE 602 (Gravimetría)


Jose A. Delgado Soto
ING. RESPONSABLE
CIP. 56757



Paje, San Pedro N°113 - Morro Solar Alto - Jaén
Cel. 970911920
jads14@hotmail.com

ANEXO N° 11: DISEÑOS DE MEZCLA

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 RUC: 10414439034
 INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020		
SOLICITANTE	: LUIS ALERTO WENINGER PADILLA	IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO	: DC - 01 (f'c= 0.54, T.M.= 1", Slump = 5")
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA	TIPO DE CONCRETO	: Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Módulos de Fineza</th> <th></th> </tr> <tr> <td>M.F. Arena</td> <td>2.64</td> </tr> <tr> <td>M.F. Piedra</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>M.F. Global</td> <td>4.71</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Vol. Agregados</td> <td>0.63642 m³</td> </tr> <tr> <td>Arena</td> <td>48 %</td> </tr> <tr> <td>Piedra T.M.= 1"</td> <td>52 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100 %</td> </tr> </table>	Módulos de Fineza		M.F. Arena	2.64	M.F. Piedra	1.62	M.F. Global	4.71	Vol. Agregados	0.63642 m ³	Arena	48 %	Piedra T.M.= 1"	52 %		100 %	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Dosificación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Comentarios total</td> <td>403.8 Kg</td> </tr> <tr> <td>Relación agua-cemento (aci):</td> <td>0.54</td> </tr> <tr> <td>Adición Ceniza</td> <td>0.0 % en peso del cemento</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Peso Unitario Compactado Grava =</td> <td>1602 Kg/m³</td> <td>Peso Unitario Suelto Grava =</td> <td>1492 Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Peso Unitario Compactado Arena =</td> <td>1643 Kg/m³</td> <td>Peso Unitario Suelto Arena =</td> <td>1546 Kg/m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Volumen de Tarda de Prueba (F'x12)</td> <td>0.050 m³</td> </tr> </table>	Dosificación		Comentarios total	403.8 Kg	Relación agua-cemento (aci):	0.54	Adición Ceniza	0.0 % en peso del cemento	Peso Unitario Compactado Grava =	1602 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Grava =	1492 Kg/m ³	Peso Unitario Compactado Arena =	1643 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Arena =	1546 Kg/m ³			Volumen de Tarda de Prueba (F'x12)	0.050 m ³
Módulos de Fineza																																					
M.F. Arena	2.64																																				
M.F. Piedra	1.62																																				
M.F. Global	4.71																																				
Vol. Agregados	0.63642 m ³																																				
Arena	48 %																																				
Piedra T.M.= 1"	52 %																																				
	100 %																																				
Dosificación																																					
Comentarios total	403.8 Kg																																				
Relación agua-cemento (aci):	0.54																																				
Adición Ceniza	0.0 % en peso del cemento																																				
Peso Unitario Compactado Grava =	1602 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Grava =	1492 Kg/m ³																																		
Peso Unitario Compactado Arena =	1643 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Arena =	1546 Kg/m ³																																		
		Volumen de Tarda de Prueba (F'x12)	0.050 m ³																																		

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCIÓN POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA B moldes
Cemento Tipo I	Empresa Ohuna	3140			403.8	0.12858	403.8	403.8	20.19
Agua	Potable	1000			220.0	0.22000	239.6	231.9	11.59
Arena	Carrera Chulucanas	2650	0.73	1.50	809.5	0.30548	809.5	815.4	40.77
Piedra T.M.= 1"	Carrera Sojo - Sullana	2711	0.20	0.83	897.2	0.33094	897.2	899.0	44.98
Ceniza (Adición)	Café	1755			0.0	0.00000	0.0	0.0	0.00
Aire total (%)					1.5%	0.01500			
TOTAL						1.00000 m ³	2350 Kg	2350 Kg	117.50 Kg

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	12:25	hrs
Fin Mezclado	12:27	hrs
Slump inicial	5.0	Pulg
Temp. Ambiente	29.5	°C
Temp. Concreto	28.0	°C
Probetas	9	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m ³ de mezcla				
Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Ll)	Ceniza de Café (kg)
9.5	809.5	897.2	239.6	0.00

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento				
Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Ll)	Ceniza de Café (kg)
1.0	85.21	94.64	25.22	0.00

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento				
Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Ll)	Ceniza de Café (kg)
1.0	85.83	94.63	24.41	0.00

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento				
Cemento (Bls)	Arena (p3)	Piedra 1" (p3)	Agua (Ll)	Ceniza de Café (kg)
1.0	1.98	2.26	24.41	0.00

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento				
Cemento (Bls)	Arena (Balces)	Piedra 1" (Balces)	Agua (Balces)	Ceniza de Café (kg)
1.0	3.08	3.55	1.36	0.00

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 108588

OFICINA: MZA. N LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA
 RUC: 20523727820 Celular: 989921053
 Email: pedro_ppa@hotmail.com

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020
SOLICITANTE : LUIS ALERTO WENINGER PADILLA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA
IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO : DC - 02 (f_{cd}= 0.57, T.M.= 1', Slump = 1.75)
TIPO DE CONCRETO : Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

Módulos de Fineza	
M.F. Arena	2.64
M.F. Piedra	6.62
M.F. Global	4.71
Vol. Agregados	
Arena	48 %
Piedra T.M.= 1"	52 %
	100 %

Dosificación

Cementario total: 383.6 Kg
Relación agua-cemento (a/c): 0.57
Adición Ceniza: 5.0 % en peso del cemento

Peso Unitario Compactado Grava = 1602 Kg/m³
Peso Unitario Compactado Arena = 1643 Kg/m³

f_c (teórico): 210 Kg/cm²
Realizado por: ABRAHAM PALACIOS A. Fecha: 09/10/2020
f_{cr} (diseño): 284 Kg/cm² Prueba: TANDA 1
Especificaciones: Slump = 1" - 2"
Peso Unitario Suelto Grava = 1482 Kg/m³
Peso Unitario Suelto Arena = 1546 Kg/m³
Volumen de Tanda de Prueba (4'x8') = 0.011 m³

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.B.S. kg/m ³	CORRECCION POR HUMEDAD (kg)	TANDA DE PRUEBA g	UNIDAD
Cemento Tipo 1	Empresa Onuma	3140			383.6	0.12216	383.6	383.6	4.16	kg
Agua	Potable	1000			220.0	0.22000	239.5			
Arena	Cantera Chulucanas	2650	0.70	1.50	803.8	0.32332	803.8	232.2	2.52	Lt
Piedra T.M.= 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.18	0.83	890.8	0.32960	890.8	809.4	8.77	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			19.2	0.01093	19.2	19.2	207.76	gr
Aire total (%)				1.5%		0.01500				
TOTAL						1.00000 m ³	2337 Kg	2337 Kg	25.32 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	11:10	hrs
Fin Mezclado	11:12	hrs
Slump Inicial	1.75	Pulg
Temp. Ambiente	27.8	*C
Temp. Concreto	25.0	*C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bla)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	803.8	890.8	228.5	19.18

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bla)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	89.06	98.74	25.32	2.13

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bla)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	89.69	98.88	25.73	2.13

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bla)	Arena (Bols)	Piedra 1" (Bols)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.05	2.36	25.73	1.21

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bla)	Arena (Balóes)	Piedra 1" (Balóes)	Agua (Balóes)	Ceniza de Café (kg)
1.0	3.22	3.71	1.43	1.21

OFICINA: MZA. H.LOTE. 15 URB. EL BORQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA
RUC: 0520727820 Celular: 98861003
Email: pedro_ppa@hotmail.com

[Firma]
PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP: 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"		
SOLICITANTE	: LUIS ALERTO WENINGER PADILLA	IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO	: DC - 03 (alc= 0.57, T.M = 1", Slump = 0")
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA	TIPO DE CONCRETO	: Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA		f_c (teórico) :	210	Kg/cm ²
Módulos de Finesa		Realizado por :	ABRAHAM PALACIOS A.	Fecha
M.F. Arena	2.64			09/10/2020
M.F. Piedra	6.62	f_{cr} (diseño) :	284	Kg/cm ²
M.F. Global	4.71			Prueba
				TANDA 1
Vol. Agregados	0.62099 m ³	Dosificación		Especificaciones
Arena	48 %	Cementos total	383.6 Kg	Slump = 0" - 1"
Piedra T.M. = 1"	52 %	Relación agua-cemento (a/c) :	0.57	
	100 %	Adición Ceniza	10.0 %	
			% en peso del cemento	
		Peso Unitario Compactado Grava =	1602 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Grava =
		Peso Unitario Compactado Arena =	1643 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Arena =
				1482 Kg/m ³
				1548 Kg/m ³
				Volumen de Tanda de Prueba (4"x8")
				0.011 m ³

MATERIALES	PROCEDECENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCIÓN POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moldes	
								DOSEIFICACIÓN	UNIDAD	
Cemento Tipo I	Empresa Ohuna	3140			383.6	0.12215	383.6	383.6	4.16	kg
Agua	Potable	1000			220.0	0.22000	239.1	232.0	2.51	Lt
Arena	Cantera Chulunacas	2650	0.70	1.50	789.9	0.29808	789.9	785.4	8.62	kg
Piedra T.M. = 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.18	0.83	875.4	0.32292	875.4	877.0	9.50	kg
Ceniza (Adición)	Café	1795			38.4	0.02186	38.4	38.4	415.53	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01500				
TOTAL						1.00000 m ³	2326 Kg	2326 Kg	25.20 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	12:50	hrs
Fin Mezclado	12:52	hrs
Slump Inicial	0.6	Pulg
Temp. Ambiente	29.8	°C
Temp. Concreto	29.8	°C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.0	789.9	875.4	217.3	38.36

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	87.52	97.60	24.97	4.25

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	88.14	97.17	25.71	4.25

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (p3)	Piedra 1" (p3)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.01	2.32	25.71	2.42

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Balides)	Piedra 1" (Balides)	Agua (Balides)	Ceniza de Café (kg)
1.0	3.16	3.64	1.43	2.42

[Firma]
PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP: 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
 SOLICITANTE : LUIS ALERTO WENINGER PADILLA
 UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO : DC-04 (alc= 0.71, T.M. = 1", Slump = 7")
 TIPO DE CONCRETO : Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

f_c (teórico) : 210 Kg/cm²
 Realizado por : ABRAHAM PALACIOS A. Fecha : 09/10/2020
 Fcr (diseño) : 193 Kg/cm² Prueba : TANDA 1

Modulos de Fineza
 M.F. Arena : 2.64
 M.F. Piedra : 6.62
 M.F. Global : 4.71

Vol. Agregados : 0.53891 m³
 Arena : 48 %
 Piedra T.M. = 1" : 52 %
 : 100 %

Dosificación
 Cementaria total : 403.8 Kg
 Relación agua-cemento (alc) : 0.71
 Adición Ceniza : 15.5 % en peso del cemento

Especificaciones
 Slump = 6" - 7"

Peso Unitario Compactado Grava = 1602 Kg/m³
 Peso Unitario Compactado Arena = 1645 Kg/m³
 Peso Unitario Suelto Grava = 1482 Kg/m³
 Peso Unitario Suelto Arena = 1548 Kg/m³
 Volumen de Tande de Prueba (4"x8") : 0.011 m³

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCION POR HUMEDAD (kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moldes	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa China	3140			403.8	0.12868	403.8	403.8	4.37	kg
Agua	Potable	1000			285.0	0.28500	301.5	295.4	3.20	Lt
Arena	Cantera Chulunacas	2650	0.70	1.50	682.9	0.25772	662.9	687.7	7.45	kg
Piedra T.M. = 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.18	0.83	756.9	0.27919	756.9	756.3	8.21	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			60.6	0.03461	60.6	60.6	656.09	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01500				
TOTAL						1.00000 m ³	2206 Kg	2206 Kg	23.89 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	14:25	hrs
Fin Mezclado	14:27	hrs
Slump inicial	7.0	Pulg
Temp. Ambiente	36.0	°C
Temp. Concreto	36.0	°C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	882.9	758.9	267.0	60.56

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	71.89	79.67	28.11	6.38

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	72.39	79.82	31.09	6.38

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Bds)	Piedra 1" (Bds)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	1.65	1.90	31.09	3.63

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Baldes)	Piedra 1" (Baldes)	Agua (Baldes)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.60	2.99	1.73	3.63


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2022"	IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO	: DC - 05 (alc= 0.60, T.M = 1", Slump = 8")
SOLICITANTE	: LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA	TIPO DE CONCRETO	: Concreto Reforzado para Vigas y Columnas
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

Módulos de Fineza	
M.F. Arena	2.64
M.F. Piedra	0.62
M.F. Global	4.71
Vol. Agregados	0.61542 m ³
Arena	48 %
Piedra T.M. = 1"	52 %
	100 %

Dosificación

Cementario total	453.8 Kg	9.5 Bolsas
Relación agua-cemento (a/c)	0.60	
Adición Ceniza	0.0	% en peso del cemento

Peso Unitario Compactado Grava =	1602 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado Arena =	1643 Kg/m ³

f'c (teórico)	: 210 Kg/cm ²	Realizado por	: ABRAHAM PALACIOS A.	Fecha	: 10/10/2020
f'c (diseño)	: 263 Kg/cm ²	Prueba	: TANDA 1		
Especificaciones					
Slump = 7" - 8"					
Peso Unitario Suello Grava =	1482 Kg/m ³				
Peso Unitario Suello Arena =	1548 Kg/m ³				
Volumen de Tanda de Prueba (4'x8")	0.011 m ³				

MATERIALES	PROCEDECENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCION POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moldes	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa Ohuira	3140			403.8	0.12858	403.8	403.8	4.37	kg
Agua	Rotable	1000			241.0	0.24100	259.9	259.9	2.75	Lt
Arena	Cantera Chulucanas	2650	0.65	1.50	782.8	0.29540	782.8	787.9	8.54	kg
Piedra T.M. = 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.15	0.83	867.6	0.32002	867.6	866.9	9.41	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			0.0	0.00000	0.0	0.0	0.00	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01500				
TOTAL						1.00000 m ³	2314 Kg	2314 Kg	25.07 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	10:30	hrs
Fin Mezclado	10:32	hrs
Slump Inicial	8.9	Pulg
Temp. Ambiente	27.8	°C
Temp. Concreto	25.8	°C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla				
Cemento (Bis)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	782.8	867.6	259.9	0.00
Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento				
Cemento (Bis)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	82.40	91.32	27.38	0.00
Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento				
Cemento (Bis)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	82.94	91.46	26.69	0.00

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento				
Cemento (Bis)	Arena (B3)	Piedra 1" (p3)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	1.89	2.18	26.69	0.00
Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento				
Cemento (Bis)	Arena (Baldes)	Piedra 1" (Baldes)	Agua (Baldes)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.96	3.43	1.48	0.00

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO : 'INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020'
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO : DC - 06 (a/c= 0.60, T.M.= 1', Slump = 1.5')
TIPO DE CONCRETO : Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

Módulos de Fineza	
M.F. Arena	2.64
M.F. Piedra	0.52
M.F. Global	4.71
Vol. Agregados	0.60391 m3
Arena	49 %
Piedra T.M.= 1"	52 %
	100 %

Dosificación	f_c (teórico) : 210 Kg/cm ²	Realizado por : ABRAHAM PALACIOS A.	Fecha : 10/10/2020
Cementante total	403.8 Kg	f_c (diseño) : 263 Kg/cm ²	Prueba : TANDA 1
Relación agua-cemento (a/c) :	0.60	Especificaciones	
Adición Ceniza	9.5 % en peso del cemento	Slump = 1" - 2"	
Peso Unitario Compactado Grava =	1602 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Grava =	1462 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado Arena =	1843 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Arena =	1548 Kg/m ³
		Volúmen de Tanda de Prueba (4"x8")	0.011 m ³

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCION POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moldes	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa Ghena	3140			403.8	0.12858	403.8	403.8	4.37	kg
Agua	Potable	1000			241.0	0.24100	259.6	253.3	2.74	Lt
Arena	Cantiera Chulunacas	2850	0.65	1.50	768.2	0.28888	768.2	773.2	8.38	kg
Piedra T.M.= 1"	Cantiera Sojo - Sullana	2711	0.15	0.83	851.4	0.31404	851.4	852.6	9.24	kg
Ceniza (Adición)	Café	1756			20.2	0.01150	20.2	20.2	218.70	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01800				
TOTAL						1.00000 m ³	2303 Kg	2303 Kg	24.95 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	11:10	hrs
Fin Mezclado	11:12	hrs
Slump Inicial	1.8	Pulg
Temp. Ambiente	28.0	°C
Temp. Concreto	25.0	°C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bis)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	768.2	851.4	248.1	20.19

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bis)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	80.86	89.62	26.11	2.13

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bis)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	81.39	89.75	26.67	2.13

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bis)	Arena (p3)	Piedra 1" (p3)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	1.56	2.14	26.67	1.21

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bis)	Arena (Balde)	Piedra 1" (Balde)	Agua (Balde)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.92	3.37	1.48	1.21

(Firma)
PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA
IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO : DC - 07 (a/c= 0.80, T.M.= 1", Slump = 0")
TIPO DE CONCRETO : Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

Módulos de Fineza	
M.F. Arena	2.54
M.F. Piedra	6.62
M.F. Global	4.71
Vol. Agregados	
Arena	0.56241 m ³
Piedra T.M.= 1"	49 %
	100 %

Dosificación
Cementante total : 403.8 Kg
Relación agua-cemento (a/c) : 0.60
Adición Ceniza : 10.0 % en peso del cemento

f_c (teórico) : 210 Kg/cm²
Realizado por : ABRAHAM PALACIOS A. **Fecha** : 10/10/2020
f_c (diseño) : 283 Kg/cm² **Prueba** : TANDA 1
Especificaciones
Slump = 0" - 1"
Peso Unitario Suelto Grava = 1482 Kg/m³
Peso Unitario Suelto Arena = 1548 Kg/m³
Volumen de Tanda de Prueba (4"x8") : 0.011 m³

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCION POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA #	DISCRIFICACION	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa Ohuna	3140			403.8	0.12856	403.8	403.8		4.37	kg
Agua	Potable	1000			241.0	0.24100	259.2	253.1		2.74	Lt
Arena	Cantera Chufunacas	2650	0.65	1.50	753.5	0.28436	753.5	753.4		6.22	kg
Piedra T.M.= 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.15	0.83	835.1	0.30805	835.1	835.4		9.06	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			40.4	0.02301	40.4	40.4		437.40	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01500					
TOTAL						1.00000 m ³	2282 Kg	2292 Kg		24.83 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	11:55	hrs
Fin Mezclado	11:52	hrs
Slump Inicial	0.0	Pulg
Temp. Ambiente	29.0	*C
Temp. Concreto	26.0	*C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
9.5	753.5	835.1	236.2	40.38

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	79.32	87.91	24.87	4.25

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	79.84	88.04	26.64	4.25

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (p2)	Piedra 1" (p3)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	1.82	2.10	26.64	2.42

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Baldees)	Piedra 1" (Baldees)	Agua (Baldees)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.86	3.30	1.46	2.42

OFICINA, MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA
RUC: 2052727020 Celular: 96921053
Email: pedro_pala@hotmail.com

Pedro Palacios Almendro
PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA
IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO : DC - 08 (α= 0.60, T.M = 1", Slump = 0")
TIPO DE CONCRETO : Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

Módulos de Fineza	
M.F. Arena	2.64
M.F. Piedra	0.82
M.F. Global	4.71

Vol. Agregados	0.58091 m3
Arena	45 %
Piedra T.M.= 1"	52 %
	100 %

Dosificación

Constante total **403.8 Kg**
Relación agua-cemento (a/c) : **0.60**
Adición Ceniza **15.0** % en peso del cemento

Peso Unitario Compactado Grava = **1602 Kg/m3**
Peso Unitario Compactado Arena = **1643 Kg/m3**

f'c (teórico) : **210** Kg/cm2

Realizado por : **ABRAHAM PALACIOS A.**

Fecha **16/10/2020**

f'cr (diseño) : **263** Kg/cm2

Prueba **TANDA 1**

Especificaciones
Slump = 0" - 1"
Peso Unitario Suelto Grava = **1482 Kg/m3**
Peso Unitario Suelto Arena = **1549 Kg/m3**
Volumen de Tanda de Prueba (4'x8") **0.011 m3**

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCIÓN POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moidas	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa Qhuna	3140			403.8	0.12858	403.8	403.8	4.37	kg
Agua	Potable	1000			241.0	0.24100	258.9	254.0	2.75	Lt
Arena	Cantera Chulumacas	2690	0.55	1.50	738.9	0.27884	735.9	743.0	8.05	kg
Piedra T.M.= 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.10	0.63	818.9	0.30207	818.9	819.7	8.86	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			60.6	0.03451	60.6	60.6	656.09	gr.
Aire total (%)										
TOTAL				1.5%		0.01500				
					1.00000	m3	2281	Kg	2281	Kg
									24.71	Kg

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	12:30	hrs
Fin Mezclado	12:32	hrs
Slump Inicial	0.6	Pulg
Temp. Ambiente	29.0	°C
Temp. Concreto	26.9	°C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (Kg)
9.5	738.9	818.9	224.4	60.56

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (Kg)
1.0	77.78	86.20	23.62	6.38

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (Kg)
1.0	78.21	86.29	26.74	6.38

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (p3)	Piedra 1" (p3)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	1.78	2.06	26.74	3.63

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Baldees)	Piedra 1" (Baldees)	Agua (Baldees)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.81	3.24	1.49	3.63

OFICINA: MZA. N. LOTE. 18 URB. EL BORGUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA
RUC: 20525727620 Celular: 989921053
Email: pedro_gpa@hotmail.com

[Firma]
PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"

SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO : DC - 09 (f'c= 0.73, T.M = 1", Slump = 0")

TIPO DE CONCRETO : Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

Módulos de Fineza	
M.F. Arena	2.64
M.F. Piedra	6.62
M.F. Global	4.71
Vol. Agregados	
Arena	0.57408 m ³
Piedra T.M. = 1"	48 %
	52 %
	100 %

Dosificación

Cementante total	361.3 Kg	8.5 Bolsas
Relación agua-cemento (a/c)	0.73	
Adición Ceniza	15.0	% en peso del cemento

f_c (teórico) : 175 Kg/cm²

Realizado por : ABRAHAM PALACIOS A.

Fecha : 30/10/2020

f_c (diseño) : 184 Kg/cm²

Prueba : TANDA 1

Peso Unitario Compactado Grava =	1602 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Grava =	1482 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado Arena =	1543 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Arena =	1548 Kg/m ³
		Volumen de Tanda de Prueba (4'x6')	0.011 m ³

Especificaciones

Slump = 0" - 1"

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCIÓN POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moldes DOSIFICACIÓN	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa Ohuna	3140			361.3	0.11505	361.3	361.3	3.91	kg
Agua	Potable	1000			265.0	0.26500				
Arena	Cantera Chulumacas	2650	0.45	1.50	730.2	0.27556		278.6	3.02	Lt
Piedra T.M. = 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.10	0.83	809.3	0.29852		733.5	7.95	kg
								810.1	8.78	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			54.2	0.03088		54.2	587.03	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01500				
TOTAL						1.00000 m ³	2238 Kg	2238 Kg	24.24 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	11:35	hrs
Fin Mezclado	11:37	hrs
Slump inicial	0.0	Pulg
Temp. Ambiente	23.0	*C
Temp. Concreto	24.0	*C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
8.5	730.2	809.3	251.8	54.19

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	85.91	95.21	29.62	6.38

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	86.30	95.31	32.77	6.38

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (p3)	Piedra 1" (p3)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	1.97	2.27	32.77	3.63

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Balces)	Piedra 1" (Balces)	Agua (Balces)	Ceniza de Café (kg)
1.0	3.10	3.57	1.82	3.63

(Firma)
PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020'
SOLICITANTE	: LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA
IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO	: DC - 10 (a/c= 0.73, T.M.= 1', Slump = 3')
TIPO DE CONCRETO	: Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA		f_c (teórico) :	175	Kg/cm ²
Módulos de Fineza		Realizado por :	ABRAHAM PALACIOS A.	Fecha
M.F. Arena	2.64			30/10/2020
M.F. Piedra	6.62	f_c (diseño) :	184	Kg/cm ²
M.F. Global	4.71	Prueba	TANDA 1	
Vol. Agregados	0.58437 m ³	Relación agua-cemento (a/c) :	0.73	
Arena	48 %	Adición Ceniza	10.0	% en peso del cemento
Piedra T.M.= 1"	52 %	Peso Unitario Compactado Grava =	1602 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Grava =
	100 %	Peso Unitario Compactado Arena =	1643 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Arena =
				1482 Kg/m ³
				1548 Kg/m ³
				Volumen de Tanda de Prueba (4'x8') : 0.011 m ³

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCION POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moldes DOSIFICACIÓN	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa Qhuna	3140			361.3	0.11505	361.3	361.3	3.91	kg
Agua	Reliable	1000			265.0	0.26500	263.0	276.8	3.02	Lt
Arena	Cantera Chulucanas	2650	0.45	1.50	743.3	0.28060	743.3	746.7	8.09	kg
Piedra T.M.= 1"	Cantera Sejo - Sullana	2711	0.10	0.83	823.8	0.30367	823.8	824.6	8.93	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			36.1	0.02058	36.1	36.1	391.35	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01500				
TOTAL						1.00000 m ³	2247 Kg	2247 Kg	24.35 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	12:40	hrs
Fin Mezclado	12:42	hrs
Slump inicial	3.0	Pulg
Temp. Ambiente	34.9	+C
Temp. Concreto	35.9	+C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla					
Cemento (Bols)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)	
8.5	743.3	823.8	262.4	36.13	
Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento					
Cemento (Bols)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)	
1.0	87.45	96.92	30.87	4.25	
Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento					
Cemento (Bols)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)	
1.0	87.64	97.01	32.80	4.25	

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento					
Cemento (Bols)	Arena (ps)	Piedra 1" (ps)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)	
1.0	2.00	2.31	32.90	2.42	
Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento					
Cemento (Bols)	Arena (Balde)	Piedra 1" (Balde)	Agua (Balde)	Ceniza de Café (kg)	
1.0	3.15	3.64	1.82	2.42	


 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020*
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA. PROVINCIA DE PIURA, PIURA
IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO : DC - 11 (a/b= 0.73, T.M.= 1", Slump = 7.75")
TIPO DE CONCRETO : Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

Módulos de Fineza	
M.F. Arena	2.84
M.F. Piedra	8.62
M.F. Global	4.71
Vol. Agregados	
Arena	0.59466 m ³
Piedra T.M.= 1"	48 %
	52 %
	100 %

Dosificación

Cementante total: **381.3 Kg** 8.5 Bolsas
 Relación agua-cemento (a/c): **0.73**
 Adición Ceniza: **6.0** % en peso del cemento

F_c (teórico): **175** Kg/cm²

Realizado por: **ABRAHAM PALACIOS A.**

Fecha: **30/10/2020**

F_{cr} (diseño): **184** Kg/cm²

Prueba: **TANDA 1**

Especificaciones

Slump = 7" - 8"

Peso Unitario Compactado Grava = **1802 Kg/m³**
 Peso Unitario Compactado Arena = **1643 Kg/m³**
 Peso Unitario Suelto Grava = **1482 Kg/m³**
 Peso Unitario Suelto Arena = **1548 Kg/m³**
 Volumen de Tanda de Prueba (4"x8") = **0.011 m³**

MATERIALES	PROCEDECENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCIÓN POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moldes	
									DOSIFICACIÓN	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa Qhuna	3140			361.3	0.11505	361.3	361.3	3.91	kg
Agua	Potable	1000			265.0	0.26500	265.0	265.0	3.02	Lt
Arena	Cantera Chulunacas	2850	0.45	1.50	756.4	0.28544	756.4	756.4	8.23	kg
Piedra T.M.= 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.10	0.83	838.3	0.30922	838.3	838.3	9.09	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			18.1	0.01029	18.1	18.1	195.68	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01500				
TOTAL						1.00000 m³	2257 Kg	2257 Kg	24.45 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	13:20	hrs
Fin Mezclado	13:22	hrs
Slump inicial	7.75	Pulg
Temp. Ambiente	26.0	°C
Temp. Concreto	25.0	°C
Probetas	8	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
8.5	756.4	838.3	273.0	18.06

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	88.99	98.62	32.12	2.13

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	89.39	98.72	32.83	2.13

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (p3)	Piedra 1" (p3)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.04	2.35	32.83	1.21

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Balides)	Piedra 1" (Balides)	Agua (Balides)	Ceniza de Café (kg)
1.0	3.21	3.70	4.62	1.21


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 RUC: 10414439034
 INGENIERO CIVIL CIP 108588

HOJA DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS - ACI 211.4

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
 SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA IDENTIFICACIÓN DEL CONCRETO : DC - 12 (a/c= 0.73, T.M.= 1", Slump = 9.0")
 UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA TIPO DE CONCRETO : Concreto Reforzado para Vigas y Columnas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA LA MEZCLA

Módulos de Fineza	
M.F. Arena	2.64
M.F. Piedra	8.82
M.F. Global	4.71
Vol. Agregados	
Arena	0.60495 m ³
Piedra T.M.= 1"	48 %
	52 %
	100 %

Dosificación	Fc (teórico) : 175 Kg/cm ²	Realizado por : ABRAHAM PALACIOS A.	Fecha : 30/10/2020
Cementante total	361.3 Kg	F'c (diseño) : 184 Kg/cm ²	Prueba : TANDA 1
Relación agua-cemento (a/c) :	0.73	Especificaciones	
Adición Ceniza	0.0 % en peso del cemento	Slump = 6" - 9"	
Peso Unitario Compactado Grava =	1602 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Grava =	1482 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado Arena =	1843 Kg/m ³	Peso Unitario Suelto Arena =	1548 Kg/m ³
		Volumen de Tanda de Prueba (4"x8")	0.011 m ³

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP. kg/m ³	HUM %	ABS %	PESO SECO kg/m ³	VOL. (m ³)	PESO S.S.S. kg/m ³	CORRECCIÓN POR HUMEDAD (Kg)	TANDA DE PRUEBA 6 moldes	UNIDAD
Cemento Tipo I	Empresa Ghuna	3140			361.3	0.11505	361.3	361.3	3.91	kg
Agua	Potable	1000			265.0	0.26500	265.0	279.3	3.03	Lt
Arena	Cantera Chuluncas	2650	0.45	1.50	769.5	0.29038	769.5	773.0	8.37	kg
Piedra T.M.= 1"	Cantera Sojo - Sullana	2711	0.10	0.83	852.8	0.31458	852.8	853.7	9.25	kg
Ceniza (Adición)	Café	1755			0.0	0.00000	0.0	0.0	0.00	gr.
Aire total (%)					1.5%	0.01500				
TOTAL						1.00000 m ³	2267 Kg	2267 Kg	24.56 Kg	

CONTROL DE CALIDAD

Inicio Mezclado	13:50	hrs
Fin Mezclado	13:52	hrs
Slump inicial	9.0	Pulg
Temp. Ambiente	27.0	°C
Temp. Concreto	28.0	°C
Probetas	6	Und

Proporción en peso sin corrección por humedad por m³ de mezcla

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
8.5	769.5	852.8	283.6	0.00

Proporción en peso sin corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	90.53	100.33	33.37	0.00

Proporción en peso con corrección por humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra 1" (Kg)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	90.94	100.43	32.86	0.00

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (p3)	Piedra 1" (p3)	Agua (Lt)	Ceniza de Café (kg)
1.0	2.07	2.39	32.86	0.00

Proporción en volumen con corrección de humedad por bolsa de cemento

Cemento (Bls)	Arena (Balides)	Piedra 1" (Balides)	Agua (Balides)	Ceniza de Café (kg)
1.0	3.26	3.77	1.83	0.00

(Firma)
 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 108588

ANEXO N° 12: PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"		
SOLICITANTE	: LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA	N° REGISTRO	: PUC - 001
MATERIAL	: MEZCLA DE DISEÑO DE CONCRETO	TÉCNICO	: Abraham Palacios A.
MUESTRA	: CONCRETO FRESCO	ING. RESP.	: Pedro Pablo Palacios A.
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CASTILLA, PROV. DE PIURA, PIURA	FECHA	: 16/10/2020

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

NTP 339.046 | ASTM C 138

Hora de Inicio	: 10:05 am	Temp. Ambiente	: 28 °C	Resistencia de Diseño (F'c)	: 210 kg/cm2
Hora de Fin	: 10:07 am	Temp. Concreto	: 25 °C	T.M. de Agregado Grueso	: 1"
Item	Descripción del ensayo				
A	Peso del molde lleno de concreto (gr.)				20316
B	Peso del molde vacío (gr.)				3564
C	Volumen del molde (cm3.)				7056
D	Peso del concreto (gr.) (A - B)				16752
F	Peso Unitario del Concreto Fresco (kg/m3) (D*1000/C)				2374

Rendimiento Relativo (Ry):

Densidad Real del Concreto	2374 kg/m3	
Densidad Teórica del Concreto	2375 kg/m3	(Tabla N° 6, Libro: Tec. Del Concreto, Flavio Abanto)
Valor de Rendimiento (Ry) =	1.00	Para valores entre 0.99 y 1.02 es Conforme
	CONFORME	

OBSERVACIONES:

Elaboración de Mezcla para Diseño de Concreto DC-05 en Laboratorio para fines de determinar el valor real del Peso Unitario Fresco del Concreto y su Rendimiento.


 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 108588

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA) PIURA - PIURA - CASTILLA

RUC: 20525727620 Celular: 969921053

Email: pedro_ppa@hotmail.com

ANEXO N° 13: MÉTODO DE PRESIÓN PARA CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 RUC: 10414439034
 INGENIERO CIVIL CIP 108588

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020*	N° REGISTRO	: CA - 001
SOLICITANTE	: LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA	TÉCNICO	: Abraham Palacios A.
MATERIAL	: DISEÑO DE CONCRETO	ING. RESP.	: Pedro Pablo Palacios A.
MUESTRA	: CONCRETO FRESCO	FECHA	: 16/10/2020
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CASTILLA, PROV. DE PIURA, PIURA		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

MÉTODO DE PRESIÓN PARA CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO NTP 339.080 | ASTM C 231

Hora de Inicio	: 10:07 am	Temp. Ambiente	: 28 °C	Resistencia de Diseño (F'c)	: 210 kg/cm2
Hora de Fin	: 10:08 am	Temp. Concreto	: 25 °C	T.M. de Agregado Grueso	: 1"
Item	Descripción del Equipo				
1	Equipo	: Olla de Washington			
2	Modelo	: LA-0316			
3	Tipo de Medidor	: Manómetro Analógico			
4	Und. Medida	: Porcentaje			
5	Presición	: 0.1%			

Contenido de Aire Atrapado en el Concreto Fresco (%):	
Contenido de Aire en Olla de Washington	1.15 %
Contenido de Aire de Acuerdo al Diseño	1.50 %
	(Tabla N° 2, Libro: Tec. Del Concreto, Flavio Abanto)
Variación del Contenido de Aire =	-23.33% Menor Porcentaje de Cantidad de Aire Atrapado en la Mezcla

OBSERVACIONES:

Valor del Contenido de Aire en Concreto Fresco leído directamente en Manómetro de Olla de Washington.


 PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 108588

ANEXO N° 14: FICHAS DE OBSERVACIÓN



RUC:20526401647

ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC[®]

- MECANICA DE SUELOS

- CONCRETOS

- PAVIMENTOS



REG. INDECOPI: N° 0011844

ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Nóma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 12534-20 ECC

SOLICITANTE : ING. PEDRO PALACIOS
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CASCARILLA DE CAFE EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA
 UBICACIÓN : PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo	Edad de Testigo	Ø (cm)	Área (cm²)	Carga		Resistencia (Kg/cm²)
								KN	KG	
1	08-10-20	DC-01 a/c = 0.54 TM=1", SIN ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ	210	15-10-20	7	15.3	183.85	344.60	35,140	191.1
2	08-10-20	DC-01 a/c = 0.54 TM=1", SIN ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ	210	15-10-20	7	15.4	186.27	408.13	41,618	223.4
3	08-10-20	DC-01 a/c = 0.54 TM=1", SIN ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ	210	15-10-20	7	15.4	186.27	372.92	38,027	204.2

OBSERVACIONES :

Rotura de probetas en presencia de Luis Weninger

Ensayado por : CSR
 Fecha : Piura, 15 de Octubre del 2020



Ismael Ruiz Paríñas
Ismael Ruiz Paríñas
 JEFE DE LABORATORIO
 ESSENER SAC

Waldo Rusbel Ayme Narvay
Waldo Rusbel Ayme Narvay
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 89614



ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 12535-20 ECC

SOLICITANTE : ING. PEDRO PALACIOS
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CASCARILLA DE CAFE EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA
 UBICACIÓN : PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo	Edad de Testigo	Ø (cm)	Área (cm²)	Carga		Resistencia (Kg/cm²)
								KN	KG	
1	09-10-20	a/c = 0.54 REEMP. 5% CENIZA	210	16-10-20	7	10.2	81.71	192.48	19,628	240.2
2	09-10-20	a/c = 0.54 REEMP. 5% CENIZA	210	16-10-20	7	10.2	81.71	208.28	21,239	259.9
3	09-10-20	a/c = 0.54 REEMP. 10% CENIZA	210	16-10-20	7	10.1	80.12	143.83	14,667	183.1
4	09-10-20	a/c = 0.54 REEMP. 10% CENIZA	210	16-10-20	7	10.2	81.71	134.12	13,676	167.4
5	09-10-20	a/c = 0.71 + 15% CENIZA	210	16-10-20	7	10.3	83.32	147.15	15,005	180.1
6	09-10-20	a/c = 0.71 + 15% CENIZA	210	16-10-20	7	10.3	83.32	144.26	14,710	176.5

OBSERVACIONES :

Rotura de probetas en presencia de Luis Weninger

Ensayado por : CSR

Fecha : Piura, 16 de Octubre del 2020



Ismael Ruiz Paríñas
 Ismael Ruiz Paríñas
 JEFE DE LABORATORIO
 ESSENER SAC

Waldo Rusbel Ayme Narvay
 Waldo Rusbel Ayme Narvay
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 89614



ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO Nóрма Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 12536-20 ECC

SOLICITANTE : ING. PEDRO PALACIOS
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CASCARILLA DE CAFE EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA
 UBICACIÓN : PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo	Edad de Testigo	Ø (cm)	Área (cm²)	Carga		Resistencia (Kg/cm²)
								KN	KG	
1	10-10-20	DC-05 a/c = 0.60 SIN CENIZA	210	17-10-20	7	10.0	78.54	180.25	18,380	234.0
2	10-10-20	DC-05 a/c = 0.60 SIN CENIZA	210	17-10-20	7	10.1	80.12	191.81	19,559	244.1
3	10-10-20	DC-06 a/c = 0.60 - 5.0% CENIZA	210	17-10-20	7	10.2	81.71	183.15	18,676	228.6
4	10-10-20	DC-06 a/c = 0.60 - 5.0% CENIZA	210	17-10-20	7	10.2	81.71	179.42	18,296	223.9
5	10-10-20	DC-07 a/c = 0.60 - 10.0% CENIZA	210	17-10-20	7	10.2	81.71	165.21	16,847	206.2
6	10-10-20	DC-07 a/c = 0.60 - 10.0% CENIZA	210	17-10-20	7	10.2	81.71	165.63	16,890	206.7

OBSERVACIONES :

Rotura de probetas en presencia de Luis Weninger

Ensayado por : CSR

Fecha : Piura, 16 de Octubre del 2020



Ismael Ruiz Paríñas
 Ismael Ruiz Paríñas
 JEFE DE LABORATORIO
 ESSENER SAC

Waldo Rusbel Ayme Narvay
 Waldo Rusbel Ayme Narvay
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 69614



RUC:20526401647

ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC®

- MECANICA DE SUELOS

- CONCRETOS

- PAVIMENTOS



REG INDECOPI: N° 0011844

ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO Nóрма Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 12672-20 ECC

SOLICITANTE : ING. PEDRO PALACIOS

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CASCARILLA DE CAFE EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA

UBICACIÓN : PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo	Edad de Testigo	Ø (cm)	Área (cm²)	Carga		Resistencia (Kg/cm²)
								KN	KG	
1	08-10-20	DC-001 a/c = 0.54 SIN ADICION DE CENIZA DE CAFÉ	210	23-10-20	15	15.3	183.85	400.52	40,842	222.1
2	08-10-20	DC-001 a/c = 0.54 SIN ADICION DE CENIZA DE CAFÉ	210	23-10-20	15	15.2	181.46	441.22	44,992	247.9
3	08-10-20	DC-001 a/c = 0.54 SIN ADICION DE CENIZA DE CAFÉ	210	23-10-20	15	15.3	183.85	402.18	41,011	223.1

OBSERVACIONES :

Ensayado por : CSR
Fecha : Piura, 23 de Octubre del 2020



Ismael Ruiz Paríñas
Ismael Ruiz Paríñas
JEFE DE LABORATORIO
ESSENER SAC

Waldo Rusbel Ayme Narvay
Waldo Rusbel Ayme Narvay
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 89614



RUC:20526401647

ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

- MECANICA DE SUELOS

- CONCRETOS

- PAVIMENTOS



REG INDECOPI: N° 0011844

ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
Nórmata Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 12673-20 ECC

SOLICITANTE : ING. PEDRO PALACIOS
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CASCARILLA DE CAFE EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA
 UBICACIÓN : PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo	Edad de Testigo (cm)	Ø (cm)	Área (cm²)	Carga		Resistencia (Kg/cm²)
								KN	KG	
1	09-10-20	DC-02 a/c = 0.54 REEMP 5% CENIZA	210	24-10-20	15	10.0	78.54	223.32	22,772	289.9
2	09-10-20	DC-02 a/c = 0.54 REEMP 5% CENIZA	210	24-10-20	15	10.0	78.54	209.25	21,338	271.7
3	09-10-20	DC-03 a/c = 0.54 REEMP 10% CENIZA	210	24-10-20	15	10.0	78.54	183.13	18,674	237.8
4	09-10-20	DC-03 a/c = 0.54 REEMP 10% CENIZA	210	24-10-20	15	10.0	78.54	167.06	17,035	216.9
5	09-10-20	DC-04 a/c = 0.71+15% CENIZA	210	24-10-20	15	10.1	80.12	151.70	15,469	193.1
6	09-10-20	DC-04 a/c = 0.71+15% CENIZA	210	24-10-20	15	10.1	80.12	159.75	16,290	203.3
7	10-10-20	DC-05 a/c = 0.60 SIN CENIZA	210	24-10-20	14	10.2	81.71	222.75	22,714	278.0
8	10-10-20	DC-05 a/c = 0.60 SIN CENIZA	210	24-10-20	14	10.0	78.54	221.32	22,568	287.3
9	10-10-20	DC-06 a/c = 0.60 5% CENIZA	210	24-10-20	14	10.1	80.12	207.88	21,198	264.6
10	10-10-20	DC-06 a/c = 0.60 5% CENIZA	210	24-10-20	14	10.2	81.71	213.04	21,724	265.9
11	10-10-20	DC-07 a/c = 0.60 +10% CENIZA	210	24-10-20	14	10.1	80.12	184.21	18,784	234.5
12	10-10-20	DC-07 a/c = 0.60 +10% CENIZA	210	24-10-20	14	10.2	81.71	164.84	16,809	205.7
13	16-10-20	DC-08 a/c = 0.60 +15% CENIZA	210	24-10-20	8	10.2	81.71	124.34	12,679	155.2
14	16-10-20	DC-08 a/c = 0.60 +15% CENIZA	210	24-10-20	8	10.2	81.71	81.24	8,284	101.4

OBSERVACIONES :

Ensayado por : CSR
 Fecha : Piura, 24 de Octubre del 2020



Ismael Ruiz Parifias
 Ismael Ruiz Parifias
 JEFE DE LABORATORIO
 ESSENER SAC

Waldo Rusbel Ayma Narváez
 Waldo Rusbel Ayma Narváez
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 89614



RUC:20526401647

ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

- MECANICA DE SUELOS

- CONCRETOS

- PAVIMENTOS



REG. INDECOPI: N° 0011844

ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
Nóma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 12683-20 ECC

SOLICITANTE : ING. PEDRO PALACIOS
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE CAFE EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 UBICACIÓN : PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo	Edad de Testigo	Ø (cm)	Área (cm²)	Carga		Resistencia (Kg/cm²)
								KN	KG	
1	08-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 SIN ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ	210	06-11-20	29	15.4	186.27	535.17	54,572	293.0
2	08-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 SIN ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ	210	06-11-20	29	15.3	183.85	521.48	53,176	289.2
3	08-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 SIN ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ	210	06-11-20	29	15.3	183.85	511.73	52,182	283.8
4	09-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 REEMP 5% CENIZA	210	06-11-20	28	10.2	81.71	230.07	23,461	287.1
5	09-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 REEMP 5% CENIZA	210	06-11-20	28	10.3	83.32	241.25	24,601	295.2
6	09-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 REEMP 10% CENIZA	210	06-11-20	28	10.2	81.71	195.43	19,928	243.9
7	09-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 REEMP 10% CENIZA	210	06-11-20	28	10.1	80.12	168.05	17,136	213.9
8	09-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 + 15% CENIZA	210	06-11-20	28	10.0	78.54	167.41	17,071	217.4
9	09-10-20	DC-01 TM=1" a/c=0.54 + 15% CENIZA	210	06-11-20	28	10.1	80.12	178.19	18,170	226.8
10	30-10-20	DC-09 a/c=0.73 S=0" + 15% CENIZA	210	06-11-20	7	10.2	81.71	96.87	9,878	120.9
11	30-10-20	DC-09 a/c=0.73 S=0" + 15% CENIZA	210	06-11-20	7	10.3	83.32	100.38	10,236	122.8
12	30-10-20	DC-10 a/c=0.73 S=3" + 10% CENIZA	210	06-11-20	7	10.2	81.71	112.98	11,521	141.0
13	30-10-20	DC-10 a/c=0.73 S=3" + 10% CENIZA	210	06-11-20	7	10.3	83.32	112.44	11,466	137.6
14	30-10-20	DC-11 a/c=0.73 S=7.5" + 5% CENIZA	210	06-11-20	7	10.3	83.32	123.45	12,588	151.1
15	30-10-20	DC-11 a/c=0.73 S=7.5" + 5% CENIZA	210	06-11-20	7	10.3	83.32	119.17	12,152	145.8
16	30-10-20	DC-12 a/c=0.73 S=9" SIN CENIZA	210	06-11-20	7	10.3	83.32	97.31	9,923	119.1
17	30-10-20	DC-12 a/c=0.73 S=9" SIN CENIZA	210	06-11-20	7	10.4	84.95	125.47	12,794	150.6

OBSERVACIONES :

Ensayado por : CSR
 Fecha : Piura, 06 de Noviembre del 2020



Ismael Ruiz Parinas
Ismael Ruiz Parinas
 JEFE DE LABORATORIO
 ESSENER SAC

Waldo Rusbel Ayma Narváez
Waldo Rusbel Ayma Narváez
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 89614

Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5 - A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura
 Cel: 968031007 / 948338209 / Telf.: 073-407309 - Email: essenorsac@gmail.com - Web: www.essenorsac.com



ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO Nóma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 12885-20 ECC

SOLICITANTE : ING. PEDRO PALACIOS
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CASCARILLA DE CAFE EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 UBICACIÓN : PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo	Edad de Testigo (cm)	Ø (cm)	Área (cm²)	Carga		Resistencia (Kg/cm²)
								KN	KG	
1	16-10-20	DC-08 a/c=0.6 + 15% CENIZA	210	13-11-20	28	10.2	81.71	66.63	6,794	83.1
2	16-10-20	DC-08 a/c=0.6 + 15% CENIZA	210	13-11-20	28	10.2	81.71	114.56	11,682	143.0
3	30-10-20	DC-09 a/c=0.73 + 15% CENIZA	210	13-11-20	14	10.2	81.71	108.47	11,061	135.4
4	30-10-20	DC-09 a/c=0.73 + 15% CENIZA	210	13-11-20	14	10.2	81.71	112.91	11,514	140.9
5	30-10-20	DC-10 a/c=0.73 + 10% CENIZA	210	13-11-20	14	10.1	80.12	126.01	12,849	160.4
6	30-10-20	DC-10 a/c=0.73 + 10% CENIZA	210	13-11-20	14	10.2	81.71	126.66	12,916	158.1
7	30-10-20	DC-11 a/c=0.73 + 5% CENIZA	210	13-11-20	14	10.2	81.71	142.35	14,516	177.6
8	30-10-20	DC-11 a/c=0.73 + 5% CENIZA	210	13-11-20	14	10.2	81.71	134.67	13,733	168.1
9	30-10-20	DC-12 a/c=0.73 SIN CENIZA	210	13-11-20	14	10.1	80.12	87.34	8,906	111.2
10	30-10-20	DC-12 a/c=0.73 SIN CENIZA	210	13-11-20	14	10.1	80.12	100.77	10,276	128.3

OBSERVACIONES :

Ensayado por : CSR
 Fecha : Piura, 13 de Noviembre del 2020



Ismael Ruiz Parías
 Ismael Ruiz Parías
 JEFE DE LABORATORIO
 ESSENOR SAC

Waldo Riusbel Ayme Narva
 Waldo Riusbel Ayme Narva
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 89614

ANEXO N° 15: CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACION : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 001
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO
N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie N°	Fecha		Diseño de Concreto	Temp.	Temp.	Edad (Días)	F'c (kg/cm²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. φ (cm)	Área (cm²)	Resisten. (Kg/cm²)	Prom. Resist (Kg/cm²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura		Ambiente (°C)	Mezcla (°C)									
1	08-Oct-20	15-Oct-20	DC - 01, F'c=210 kg/cm² T.M. = 1", alc = 0.54, Slump= 5.0". Sin Adición de Ceniza de Café	29.0° C	26.0° C	7	210	5	35140	15.3	183.9	191.1	206.2	98.2
2	08-Oct-20	15-Oct-20		29.0° C	26.0° C	7	210	5	41618	15.4	186.3	223.4		
3	08-Oct-20	15-Oct-20		29.0° C	26.0° C	7	210	5	38027	15.4	186.3	204.2		
4	08-Oct-20	23-Oct-20		29.0° C	26.0° C	15	210	5	40842	15.3	183.9	222.1	231.1	110.0
5	08-Oct-20	23-Oct-20		29.0° C	26.0° C	15	210	5	44992	15.2	181.5	248.0		
6	08-Oct-20	23-Oct-20		29.0° C	26.0° C	15	210	5	41011	15.3	183.9	223.1		
7	08-Oct-20	06-Nov-20		29.0° C	26.0° C	29	210	5	54572	15.4	186.3	293.0	288.7	137.5
8	08-Oct-20	06-Nov-20		29.0° C	26.0° C	29	210	5	53176	15.3	183.9	289.2		
9	08-Oct-20	06-Nov-20		29.0° C	26.0° C	29	210	5	52182	15.3	183.9	283.8		

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA), CASTILLA - PIURA - PIURA
RUC: 20525727620 | Celular: 9699211653
Email: pedro_ppa@hotmail.com


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020*
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 002
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO

N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie Nº	Fecha		Diseño de Concreto	Temp. Ambiente (°C)	Temp. Mezcla (°C)	Edad (Días)	F'c (kg/cm²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. ϕ (cm)	Área (cm²)	Resisten. (Kg/cm²)	Prom. Resist (Kg/cm²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura												
1	09-Oct-20	16-Oct-20	DC - 02, F'c=210 kg/cm² T.M. = 1", a/c = 0.57, Slump= 1.75", Con Adición del 5.0% de Ceniza de Café	27.0° C	25.0° C	7	210	1 3/4	19628	10.2	81.7	240.2	250.1	119.1
2	09-Oct-20	16-Oct-20		27.0° C	25.0° C	7	210	1 3/4	21239	10.2	81.7	259.9		
3	09-Oct-20	24-Oct-20		27.0° C	25.0° C	15	210	1 3/4	22772	10.0	78.5	290.0	280.8	133.7
4	09-Oct-20	24-Oct-20		27.0° C	25.0° C	15	210	1 3/4	21338	10.0	78.5	271.7		
5	09-Oct-20	06-Nov-20		27.0° C	25.0° C	28	210	1 3/4	23461	10.2	81.7	287.1	291.2	138.7
6	09-Oct-20	06-Nov-20		27.0° C	25.0° C	28	210	1 3/4	24601	10.3	83.3	295.3		

OFICINA: MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA), CASTILLA - PIURA - PIURA
RUC: 20525727620 Celular: 969921053
Email: pedro_ppa@hotmail.com


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 003
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO

N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie Nº	Fecha		Diseño de Concreto	Temp. Ambiente (°C)	Temp. Mezcla (°C)	Edad (Días)	F'c (kg/cm ²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. ϕ (cm)	Área (cm ²)	Resisten. (Kg/cm ²)	Prom. Resist (Kg/cm ²)	Prom. (%)
	Moledo	Rotura		29.0° C	26.0° C	7	210	0	14667	10.1	80.1	183.1	175.9	83.8
1	09-Oct-20	16-Oct-20	DC - 03, F'c=210 kg/cm ² T.M. = 1", a/c = 0.57, Slump= 0.0", Con Adición del 10.0% de Ceniza de Café	29.0° C	26.0° C	7	210	0	13676	10.2	81.1	168.7	227.3	108.3
2	09-Oct-20	16-Oct-20		29.0° C	26.0° C	15	210	0	18674	10.0	78.5	237.8		
3	09-Oct-20	24-Oct-20		29.0° C	26.0° C	15	210	0	17035	10.0	78.5	216.9		
4	09-Oct-20	24-Oct-20		29.0° C	26.0° C	28	210	0	19928	10.2	81.7	243.9	228.9	109.0
5	09-Oct-20	06-Nov-20		29.0° C	26.0° C	28	210	0	17136	10.1	80.1	213.9		
6	09-Oct-20	06-Nov-20		29.0° C	26.0° C	28	210	0	17136	10.1	80.1	213.9		


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA), CASTILLA - PIURA - PIURA
RUC: 20525727620. Celular: 969921053
Email: pedro_ppa@hotmail.com

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRORUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS**PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURAN° DE REGISTRO : RC - 004
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO**
N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie N°	Fecha		Diseño de Concreto	Temp.	Temp.	Edad (Días)	F'c (kg/cm ²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. φ (cm)	Área (cm ²)	Resisten. (Kg/cm ²)	Prom. Resist (Kg/cm ²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura		Ambiente (°C)	Mezcla (°C)									
1	09-Oct-20	16-Oct-20	DC - 04, F'c=210 kg/cm ² T.M. = 1", a/c = 0.71, Slump= 7.0", Con Adición del 15.0% de Ceniza de Café	30.0° C	26.0° C	7	210	7	15005	10.3	83.3	180.1	176.3	84.9
2	09-Oct-20	16-Oct-20		30.0° C	26.0° C	7	210	7	14710	10.3	83.3	176.6		
3	09-Oct-20	24-Oct-20		30.0° C	26.0° C	15	210	7	15469	10.1	80.1	193.1	198.2	94.4
4	09-Oct-20	24-Oct-20		30.0° C	26.0° C	15	210	7	16290	10.1	80.1	203.3		
5	09-Oct-20	06-Nov-20		30.0° C	26.0° C	28	210	7	17071	10.0	78.5	217.4	222.1	105.8
6	09-Oct-20	06-Nov-20		30.0° C	26.0° C	28	210	7	18170	10.1	80.1	226.8		

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA), CASTILLA - PIURA - PIURA
RUC: 20525727620 Celular: 969921053
Email: pedro_ppa@hotmail.com
PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP: 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020*
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 005
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO

N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie N°	Fecha		Diseño de Concreto	Temp. Ambiente (°C)	Temp. Mezcla (°C)	Edad (Días)	F'c (kg/cm²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. ϕ (cm)	Área (cm²)	Resisten. (Kg/cm²)	Prom. Resist (Kg/cm²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura												
1	10-Oct-20	17-Oct-20	DC - 05, F'c=210 kg/cm² T.M. = 1", a/c = 0.60, Slump= 8.0", Sin Adición de Ceniza de Café	27.0° C	25.0° C	7	210	8	18380	10.0	78.5	234.0	239.1	113.8
2	10-Oct-20	17-Oct-20		27.0° C	25.0° C	7	210	8	19559	10.1	80.1	244.1		
3	10-Oct-20	24-Oct-20		27.0° C	25.0° C	14	210	8	22714	10.2	81.7	278.0	282.7	134.6
4	10-Oct-20	24-Oct-20		27.0° C	25.0° C	14	210	8	22568	10.0	78.5	267.4		
5	10-Oct-20	07-Nov-20		27.0° C	25.0° C	28	210	8	23429	9.9	77.0	304.4	298.1	141.9
6	10-Oct-20	07-Nov-20		27.0° C	25.0° C	28	210	8	23375	10.1	80.1	291.8		


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

OFICINA. MZA. H. LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA), CASTILLA - PIURA - PIURA
RUC: 20525727620 Celular: 989921053
Email: pedro_ppa@hotmail.com

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 006
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO
N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie N°	Fecha		Diseño de Concreto	Temp. Ambiente (°C)	Temp. Mezcla (°C)	Edad (Días)	F'c (kg/cm²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. ϕ (cm)	Área (cm²)	Resisten. (Kg/cm²)	Prom. Resist (Kg/cm²)	Prom. (%)
	Moledo	Rotura												
1	10-Oct-20	17-Oct-20	DC - 06, F'c=210 kg/cm² T.M. = 1", a/c = 0.60, Slump= 1.5", Con Adición del 5.0% de Ceniza de Café	28.0° C	25.0° C	7	210	1 1/2	18676	10.2	81.7	228.6	228.2	107.7
2	10-Oct-20	17-Oct-20		28.0° C	25.0° C	7	210	1 1/2	18296	10.2	81.7	223.9		
3	10-Oct-20	24-Oct-20		28.0° C	25.0° C	14	210	1 1/2	21196	10.1	80.1	264.6	265.2	126.3
4	10-Oct-20	24-Oct-20		28.0° C	25.0° C	14	210	1 1/2	21724	10.2	81.7	265.9		
5	10-Oct-20	07-Nov-20		28.0° C	25.0° C	28	210	1 1/2	22696	10.1	80.1	283.3	283.8	135.2
6	10-Oct-20	07-Nov-20		28.0° C	25.0° C	28	210	1 1/2	23233	10.2	81.7	284.3		

OFICINA, MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA), CASTILLA - PIURA - PIURA
RUC: 20525727620 Celular: 969921053
Email: pedro_ppa@hotmail.com


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034

INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 007
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO

N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie Nº	Fecha		Diseño de Concreto	Temp. Ambiente (°C)	Temp. Mezcla (°C)	Edad (Días)	F'c (kg/cm²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. ϕ (cm)	Área (cm²)	Resisten. (Kg/cm²)	Prom. Resist (Kg/cm²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura												
1	10-Oct-20	17-Oct-20	DC - 07, F'c=210 kg/cm² T.M. = 1", a/c = 0.60, Slump= 0.0", Con Adición del 10.0% de Ceniza de Café	29.0° C	26.0° C	7	210	0	16847	10.2	81.7	206.2	206.4	98.3
2	10-Oct-20	17-Oct-20		29.0° C	26.0° C	7	210	0	16890	10.2	81.7	206.7		
3	10-Oct-20	24-Oct-20		29.0° C	26.0° C	14	210	0	18784	10.1	80.1	234.5	220.1	104.8
4	10-Oct-20	24-Oct-20		29.0° C	26.0° C	14	210	0	16809	10.2	81.7	205.7		
5	10-Oct-20	07-Nov-20		29.0° C	26.0° C	28	210	0	20963	10.1	80.1	261.7	252.4	120.2
6	10-Oct-20	07-Nov-20		29.0° C	26.0° C	28	210	0	19865	10.2	81.7	243.1		


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

OFICINA. MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA), CASTILLA - PIURA - PIURA
RUC: 20525727620 Celular: 966921053
Email: pedic_ppa@hotmail.com

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 008
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO
N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie N°	Fecha		Diseño de Concreto	Temp.	Temp.	Edad (Dias)	F'c (kg/cm²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. φ (cm)	Área (cm²)	Resisten. (Kg/cm²)	Prom. Resist (Kg/cm²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura		Ambiente (°C)	Mezcla (°C)									
1	16-Oct-20	24-Oct-20	DC - 08, F'c=210 kg/cm² T.M. = 1", a/c = 0.60, Slump= 0.0", Con Adición del 15.0% de Ceniza de Café	29.0° C	26.0° C	8	210	0	11659	10.2	81.7	142.7	134.5	64.1
2	16-Oct-20	24-Oct-20		29.0° C	26.0° C	8	210	0	10324	10.2	81.7	126.3		
3	16-Oct-20	30-Oct-20		29.0° C	26.0° C	14	210	0	12828	10.2	81.7	157.0	166.9	79.5
4	16-Oct-20	30-Oct-20		29.0° C	26.0° C	14	210	0	13605	9.9	77.0	176.7		
5	16-Oct-20	13-Nov-20		29.0° C	26.0° C	28	210	0	14952	10.2	81.7	183.0	181.7	86.5
6	16-Oct-20	13-Nov-20		29.0° C	26.0° C	28	210	0	14741	10.2	81.7	180.4		


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

OFICINA: MZA. H LOTE. 15 URB. EL BOSQUE (POR PUENTE PEATONAL LA PRIMAVERA), CASTILLA - PIURA - PIURA
RUC: 20525727620 Celular: 969921053
Email: pedro_ppa@hotmail.com

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 009
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO
N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie N°	Fecha		Diseño de Concreto	Temp.	Temp.	Edad (Días)	F'c (kg/cm ²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. φ (cm)	Área (cm ²)	Resisten. (Kg/cm ²)	Prom. Resist. (Kg/cm ²)	Prom. (%)
	Moledo	Rotura		Ambiente (°C)	Mezcla (°C)									
1	30-Oct-20	06-Nov-20	DC - 09, F'c=175 kg/cm ² T.M. = 1", a/c = 0.73, Slump= 0.0", Con Adición del 15.0% de Ceniza de Café	23.0° C	24.0° C	7	175	0	9878	10.2	81.7	120.9	121.9	69.6
2	30-Oct-20	06-Nov-20		23.0° C	24.0° C	7	175	0	10236	10.3	83.3	122.9		
3	30-Oct-20	13-Nov-20		23.0° C	24.0° C	14	175	0	11061	10.2	81.7	135.4	138.1	78.9
4	30-Oct-20	13-Nov-20		23.0° C	24.0° C	14	175	0	11514	10.2	81.7	140.9		
5	30-Oct-20	27-Nov-20		23.0° C	24.0° C	28	175	0	13916	10.2	81.7	170.3	166.9	95.4
6	30-Oct-20	27-Nov-20		23.0° C	24.0° C	28	175	0	13629	10.3	83.3	163.6		


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 010
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO

N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie N°	Fecha		Diseño de Concreto	Temp. Ambiente (°C)	Temp. Mezcla (°C)	Edad (Días)	F'c (kg/cm²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. ϕ (cm)	Área (cm²)	Resisten. (Kg/cm²)	Prom. Resist (Kg/cm²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura												
1	30-Oct-20	06-Nov-20	DC - 10, F'c=175 kg/cm² T.M. = 1", a/c = 0.73, Slump= 3.0", Con Adición del 10.0% de Ceniza de Café	24.0° C	25.0° C	7	175	3	11521	10.2	81.7	141.0	139.3	79.6
2	30-Oct-20	06-Nov-20		24.0° C	25.0° C	7	175	3	11466	10.3	83.3	137.6		
3	30-Oct-20	13-Nov-20		24.0° C	25.0° C	14	175	3	12849	10.1	80.1	160.4	159.2	91.0
4	30-Oct-20	13-Nov-20		24.0° C	25.0° C	14	175	3	12916	10.2	81.7	158.1		
5	30-Oct-20	27-Nov-20		24.0° C	25.0° C	28	175	3	14700	10.2	81.7	179.9	187.3	107.0
6	30-Oct-20	27-Nov-20		24.0° C	25.0° C	28	175	3	15284	10.0	78.5	194.6		


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRORUC: 10414439034
INGENIERO CIVIL CIP 108588**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 011
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO
N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie N°	Fecha		Diseño de Concreto	Temp.	Temp.	Edad (Días)	F'c (kg/cm ²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. φ (cm)	Área (cm ²)	Resisten. (Kg/cm ²)	Prom. Resist (Kg/cm ²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura		Ambiente (°C)	Mezcla (°C)									
1	30-Oct-20	06-Nov-20	DC - 11, F'c=175 kg/cm ² T.M. = 1", a/c = 0.73, Slump= 7.75", Con Adición del 5.0% de Ceniza de Café	26.0° C	25.0° C	7	175	7 3/4	12588	10.3	83.3	151.1	148.5	84.8
2	30-Oct-20	06-Nov-20		26.0° C	25.0° C	7	175	7 3/4	12152	10.3	83.3	145.8		
3	30-Oct-20	13-Nov-20		26.0° C	25.0° C	14	175	7 3/4	14516	10.2	81.7	177.6	172.9	98.8
4	30-Oct-20	13-Nov-20		26.0° C	25.0° C	14	175	7 3/4	13733	10.2	81.7	168.1		
5	30-Oct-20	27-Nov-20		26.0° C	25.0° C	28	175	7 3/4	15278	10.4	84.9	179.9	184.0	105.1
6	30-Oct-20	27-Nov-20		26.0° C	25.0° C	28	175	7 3/4	15676	10.3	83.3	168.1		



PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO

RUC: 10414439034

INGENIERO CIVIL CIP 108588

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, PIURA 2020"
SOLICITANTE : LUIS ALBERTO WENINGER PADILLA
MATERIAL : CONCRETO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA, PIURA

N° DE REGISTRO : RC - 012
TÉCNICO : Abraham Palacios A.
ING. RESPONSABLE : Pedro Pablo Palacios A.
FECHA : Indicadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO

N.T.P. 339.034 | ASTM C-39 | AASTHO T-22 | MTC E-704

Serie Nº	Fecha		Diseño de Concreto	Temp. Ambiente (°C)	Temp. Mezcla (°C)	Edad (Días)	F'c (kg/cm²)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Diam. ϕ (cm)	Área (cm²)	Resisten. (Kg/cm²)	Prom. Resist (Kg/cm²)	Prom. (%)
	Moldeo	Rotura												
1	30-Oct-20	06-Nov-20	DC - 12, F'c=175 kg/cm² T.M. = 1", a/c = 0.73, Slump= 9.0", Sin Adición de Ceniza de Café	27.0° C	26.0° C	7	175	9	9923	10.3	83.3	119.1	134.9	77.1
2	30-Oct-20	06-Nov-20		27.0° C	26.0° C	7	175	9	12794	10.4	84.9	150.6		
3	30-Oct-20	13-Nov-20		27.0° C	26.0° C	14	175	9	12985	10.1	80.1	162.1	161.1	92.0
4	30-Oct-20	13-Nov-20		27.0° C	26.0° C	14	175	9	12825	10.1	80.1	160.1		
5	30-Oct-20	27-Nov-20		27.0° C	26.0° C	28	175	9	15001	10.2	81.7	183.6	175.6	100.4
6	30-Oct-20	27-Nov-20		27.0° C	26.0° C	28	175	9	13702	10.2	81.7	167.7		


PEDRO PABLO PALACIOS ALMENDRO
INGENIERO CIVIL
CIP. 108588

ANEXO Nº 16: GALERÍA FOTOGRÁFICA



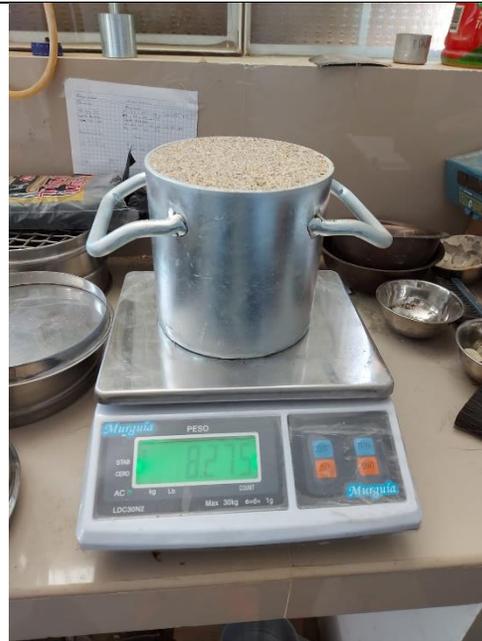
Recolección y quema de cascarilla de café.



Cernido y acopio de cenizas de cascarilla de café



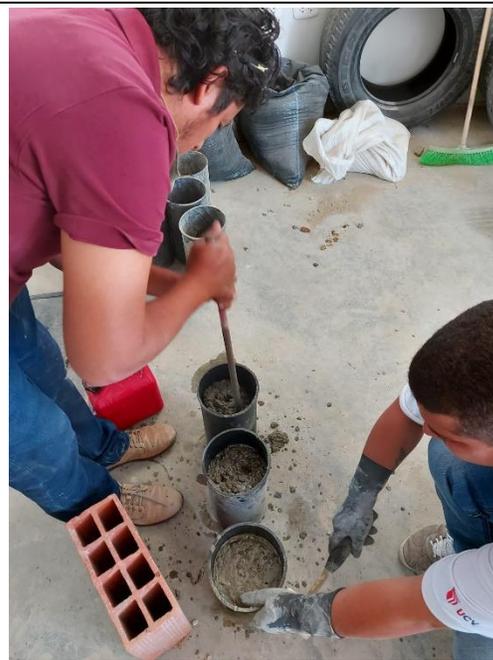
Cuarteo de agregados y ensayo para humedades de agregados.



Determinación de peso específico de agregados finos y gruesos.



Ensayos de aire incorporado y peso unitario del concreto fresco



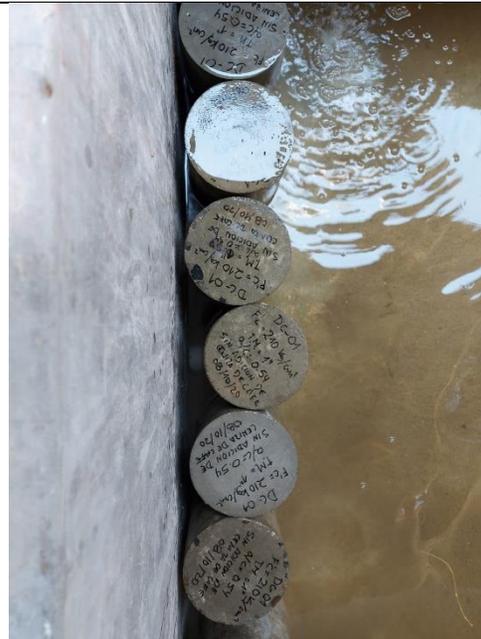
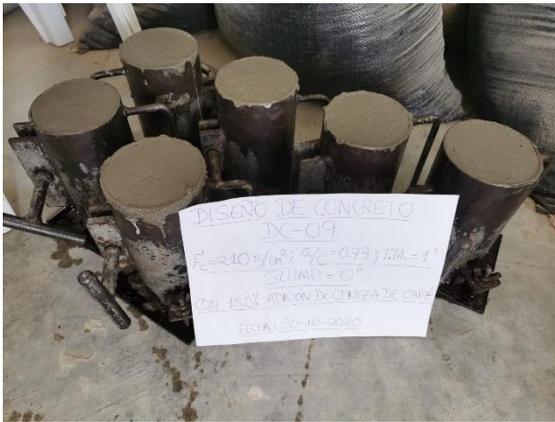
Toma de temperaturas, preparación de mezclas y llenado de probetas.



Llenado en cono de Abrams para determinar asentamiento del concreto.



Slump de los diferentes diseños de mezclas patrón y con adiciones.



Llenado de probetas y llenado de poza para curado de las mismas.



Toma de medidas de probetas, llenado de fichas de observaciones y ensayos de resistencia a la compresión de las probetas.



Fallas de las probetas.