



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Resistencia a la Compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ al sustituir el cemento por ceniza de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar, Chimbote, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

AUTORES:

Chumioque Bedon, Katherine Elizabeth (ORCID: 0000-0003-4067-9145)

Villegas Castillo, Linda Briggith (ORCID: 0000-0003-0462-5473)

ASESORES:

Mgtr. Muñoz Arana, José Pepe (ORCID:0000-0002-9488-9650)

Mgtr. Solar Jara, Miguel Angel (ORCID: 0000-0002-8661-418X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2019

DEDICATORIA

En primera instancia a nuestro Dios por llegar a cumplir una parte de nuestras metas y objetivos propuestos, a su sabiduría y bendición es que hoy nos encontramos realizando lo que anhelamos.

A nuestros padres Nelida Maricela Bedón Salinas y Miguel Orlando Chumioque Bedón, María Celinda Castillo Carrasco y Elmer Manuel Villegas Chávez gracias a ellos que nos dan la fuerza y el impulso para seguir adelante ante las caídas, son nuestros motores para levantarnos con la frente en alto y dar lo mejor cada día gracias por su confianza que nos brindaron desde un principio su dedicación para que nosotras seamos unas mejores personas ahora con muchas ganas decimos ¡SE LOGRO!

A nuestros asesores, Mgtr. Miguel Angel Solar Jara y Mgtr. José Pepe Muñoz Arana asesor metodólogo, por su tiempo y paciencia mediante eso su gran enseñanza que nos brindaron en el proceso de la elaboración de este proyecto.

LOS AUTORES

AGRADECIMIENTO

Ante todo agradecemos a Dios Jehová por brindarnos vida diaria y salud constante para poder concretar una parte de nuestras metas como estudiantes y futuros profesionales.

A nuestros padres Nelida Maricela Bedón Salinas y Miguel Orlando Chumioque Bedón, María Celinda Castillo Carrasco y Elmer Manuel Villegas Chávez ya que ellos forman parte de este proceso por la motivación diaria y por sus palabras de superación deseándonos lo mejor para nuestros futuros.

A nuestros asesores, Mgtr. Miguel Angel Solar Jara y Mgtr. José Pepe Muñoz Arana asesor metodólogo, por compartir su sabiduría así nosotras y nuestros compañeros que fueron un gran aporte para nuestros proyectos.

LOS AUTORES

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENCIDAD

Nosotras, CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH, con DNI N° 72185019 y VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH, con DNI N° 71423820, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Nuevo Chimbote, 13 de Diciembre del 2019

CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH
DNI N° 72185019

VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH
DNI N° 71423820

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
ÍNDICE.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	13
2.1. Diseño de Investigación.....	13
2.2. Variables, Operacionalización.....	14
2.2.1. Identificación De Variables.....	14
2.2.2. Operacionalización De Variables.....	15
2.3. Población Y Muestra.....	17
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, validez y confiabilidad.....	17
2.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	17
2.4.2. Instrumento de recolección de datos.....	17
2.4.3. Validez y Confiabilidad.....	18
2.5. Procedimiento.....	18
2.6. Métodos de análisis de datos.....	19
2.7. Aspectos Éticos.....	20
III. RESULTADOS.....	21
3.1. Temperatura de calcinación (ATD).....	21
3.2. Propiedades químicas.....	22
3.3. Diseño de mezcla de concreto para una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23
3.4. Propiedades Mecánicas.....	23
3.4.1. Resistencia a la Compresión.....	24
IV. DISCUSIÓN.....	30
V. CONCLUSIONES.....	32
VI. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	37

RESUMEN

La presente investigación tuvo como primer punto principal determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ al reemplazar el cemento por ceniza de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar, Chimbote, en el cual se tomó en cuenta evaluar las propiedades mecánicas del concreto utilizando la combinación de 3% de ceniza de concha de abanico y 6% de ceniza de bagazo de caña de azúcar y se romperán 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días y otras 9 probetas con la sustitución de cemento por la combinación de 5% de ceniza de concha de abanico y 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, se romperán 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días y terminando las ultimas 9 probetas con la sustitución de cemento por la combinación de 7% de ceniza de concha de abanico y 14% de ceniza de bagazo de caña de azúcar se romperán 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días, por el cual se desarrolló una serie de ensayos con el único fin de observar el comportamiento es por ello que se tuvo que preparar 36 especímenes para realizar el ensayo a la resistencia compresión sumándole a eso las 9 probetas patrón que se realizan sin ninguna adición por otro lado los elementos que adicionarán como el bagazo y caña de azúcar pasan por una secuencia de ensayos que es el ATD, Pre-calcinación, calcinación, FRX . Utilizando equipos calibrados de un buen laboratorio que cumpla con los requisitos de calidad, donde todos los datos recolectados fueron recogidos mediante protocolos y fichas de resultados para el posterior procesamiento, cumpliendo con la norma vigente y parámetros establecidos por ellas, obteniendo resultados favorables para los concretos con adición, en el cual se observó que al sustituir cemento con el 5% de ceniza de concha de abanico y 10% de bagazo de caña de azúcar es el óptimo debido a que se comportó mejor cumpliendo con los parámetros establecidos para la caracterización de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ contando con una buena resistencia.

Palabras claves: Propiedades mecánicas, cenizas de bagazo de caña de azúcar y conchas de abanico.

ABSTRACT

The present investigation had as its first main point to determine the compressive strength of the concrete $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ when replacing the cement with fan-shaped ash and sugarcane bagasse, Chimbote, in which it was taken into account evaluate the mechanical properties of concrete using the combination of 3% fan shell ash and 6% sugarcane bagasse ash and will break 3 at 7 days and another 3 at 14 days and ending 3 at 28 days and another 9 specimens with the replacement of cement by the combination of 5% fan shell ash and 10% sugarcane bagasse ash, will break 3 at 7 days and another 3 at 14 days and ending 3 at 28 days and finishing the last 9 specimens with the replacement of cement by the combination of 7% fan shell ash and 14% sugar cane bagasse ash will break 3 at 7 days and another 3 to 14 days and ending 3 to 28 days, for which a series of tests were developed with the sole purpose of observing the behavior, that is why 36 specimens had to be prepared to perform the compression resistance test, adding to that the 9 standard specimens that are made without any addition by another On the side, the elements that will be added, such as bagasse and sugarcane, go through a sequence of tests that is ATD, Pre-calcination, calcination, FRX. Using calibrated equipment of a good laboratory that meets the quality requirements, where all the data collected were collected through protocols and results sheets for further processing, complying with the current standard and parameters established by them, obtaining favorable results for the concrete In addition, in which it was observed that when replacing cement with 5% fan shell ash and 10% sugarcane bagasse it is optimal because it behaved better in compliance with the parameters established for the characterization of a concrete $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ with a good resistance.

Keywords: Mechanical properties, sugarcane bagasse ashes and fan shells.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años el uso del concreto en obras de edificaciones e infraestructuras ha tomado un rol de mucha importancia no obstante contar con este material no resulta nada económico para las personas que pretenden darle una función. En diferentes países se han desarrollado nuevos métodos de construcción y los materiales están a la vanguardia de la evolución de la tecnología, en este siglo XXI es la construcción quien se ha convertido en una fuente de vital importancia para alcanzar un ingreso poderoso para todo un país, sobre todo en los países subdesarrollados por esto hemos decidido evaluar el reemplazo del cemento por las composiciones de ceniza de *argopecten purpuratus* habitualmente conocido como conchas de abanico y ceniza del bagazo de *saccharum officinarum* comúnmente llamado caña de azúcar, en día a día conocemos que hay un gran porcentaje de desechos de *argopecten purpuratus* (concha de abanico) el cual es una fuente que posee una alta concentración en Calcio, y la *saccharum officinarum* (caña de azúcar) logra convertirse en una excelente fuente productora de sílice. Las cenizas de ambos elementos serán agregadas en pequeñas fracciones o porcentajes en la mezcla de concreto con la finalidad de poder lograr una dosificación de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Es importante destacar que en obras de todo tipo de construcción es esencial la utilización del concreto, en cuanto este lleva cemento, agua y agregados, por lo tanto con el desarrollo de este proyecto se busca un concreto con características mejoradas como: resistente, mayor calidad, más fiable, y sobre todo es un proyecto de aporte al impacto ambiental; reutilizable de *argopecten purpuratus* y fibra de *saccharum officinarum*, contribuyendo a la calidad de vida en nuestro litoral como también aportar a mejorar nuestra economía, hay que considerar que en este año 2019 es por la construcción que la economía viene siendo el motor del repunte económico de 2,4% este año y 3,5%. (Diario el comercio).

El Perú se divide en 5 sectores económicos, Del cual en este proyecto se tomará en estudio los sectores D y E ya que estos practican la autoconstrucción de sus viviendas porque la oferta formal es insuficiente debido a que no existe una inversión que sea rentable (García, 2007, p.5).

Dentro del análisis, las obras que se realizan en zonas marginales donde se practica y desarrolla lo que es la autoconstrucción, se llegó a supervisar la carencia de jaez en la realización, en los materiales empleados y competencia técnica.

“[...] Los profesionales que se encargan únicamente del diseño y edificación de obras de gran magnitud como puentes, canales, carreteras etc. Son los ingenieros civiles y asalariar uno para recibir orientación encarece su patrimonio ya que su costo de vida no les resulta favorable. Cuando no se considera la orientación de un especialista aparecen los inconvenientes como en la asignación de sectores la que conlleva de tal manera a una restricción para una ampliación en el futuro; la construcción sin el diseño de un plano es habitual y si la usan son planos de una vivienda ajena u otras áreas con distinto tipo de suelo que tratan de adecuar a su realidad sin considerar juicio alguno (Se tiene como norma pero existe algunas excepciones), estas construcciones deficientes se pueden observar en la calidad de estructura e infraestructura como en los acabados, éstas son detectadas en el momento en el cual resulta difícil de corregir por los excesivos costos que este generaría.” (Giles, 2001, p.06).

El consumo de los recursos tanto energéticos como de otros tipos de recursos al ejercer la elaboración de los materiales de construcción no suelen ser renovables, por cual todo esto nos obliga a explorar nuevas fuentes que sean renovables como son los residuos industriales o agrícolas (Águila, 2001, p.27).

Pese a las acciones del MVCS para reducir la brecha habitacional, falta mucho por hacer para que las viviendas informales no siga ganando terreno siendo una opción rápida para los pobladores. En cada país, tres de cada cuatro viviendas que se construyen a nivel nacional son informales (Andina, 2018).

A un nivel nacional, se dice que el sector constructivo sólo llega a dar función a los cementos puzolánicos, pero no le dan uso a los elementos que son naturales, estos no tienen aporte, mientras tanto en el ámbito internacional existen variedades de proyectos de investigación dando uso a la *saccharum officinarum*, fibra de *saccharum officinarum* y paja de *saccharum officinarum*, sin embargo aún no se halla las experiencias en la aplicación de dichos compuestos prefabricados como también el uso para morteros en construcciones de bajo presupuesto o de bajo costo como son las viviendas (Villegas, 2012, p.09).

Para la investigación titulada "Resistencia a la comprensión del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ al sustituir el cemento por ceniza de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar, Chimbote, 2019" se consideró los siguientes estudios donde:

Coyasamin (2016) en su investigación denominada “Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cáscara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC)”, Con la finalidad de elaborar un hormigón al incluir un material alterno del cemento portland, obtuvieron que con un 15% de ceniza de cáscara de arroz y ceniza de fibra de saccharum officinarum el hormigón obtuvo un 260 kg/cm² y 310 kg/cm² de resistencia, a los 7 y 28 días respectivamente de curado correspondiente, a diferencia del hormigón estándar el cual logró una resistencia de 245 kg/cm² lo cuál llevó a concluir que en un hormigón habitual o tradicional las cenizas de arroz y fibra de saccharum officinarum aumentan de manera satisfactoria la resistencia a la compresión y Jiménez (2016) en su tesis titulada “Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con la adición de diferentes porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar, UPNC, 2016” teniendo como objetivo determinar la influencia de diferentes porcentajes de ceniza de fibra de saccharum officinarum en la resistencia a compresión $f'_c=210$ kg/cm², para lo cual utilizó el método ACI 211, en los estudios de ensayos efectuados se puede estimar que los ensayos a compresión obtenidos dieron como resultado un aumento de la resistencia a los 28 días de 16.94%, 17.00% y 15.63%, mientras que Saavedra (2016) en su tesis titulada “Interacción de la Concha de Abanico Triturada con los Agregados Triturados y Redondeados en Mezclas de Concreto” teniendo como objetivo evaluar la interacción del argopecten purpuratus triturado y concluyó que este ocasiona una actividad distinta del concreto en estado fresco y en el estado endurecido, esto ocasiona un gran efecto respecto a la trabajabilidad del concreto pero no tiene ningún efecto sobre el contenido de aire cuando este presenta su estado fresco. Asimismo Pastor (2017) en su tesis titulada "Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la fuerza de compresión del concreto" teniendo como fin establecer como se ve afectado la resistencia a la fuerza de compresión al agregar un cierto porcentaje de ceniza de fibra de saccharum officinarum al concreto con un módulo de $f'_c=210$ kg/cm² realizando la espectrometría de energía dispersiva, análisis granulométrico, prueba de asentamiento, resistencia a la fuerza de compresión, porcentaje de absorción total pudo llegar a la conclusión que a los 7 días de curado en los resultados no se presentó diferencia entre las probetas estándar y las probetas prueba, caso contrario a los 28 días en el cual se presentó diferencias ya que la ceniza de fibra de saccharum officinarum aumentó en las probetas prueba la resistencia a la fuerza de compresión, de igual manera Idrogo (2018) en su tesis titulada "Estudio de la Resistencia a la Compresión

del Concreto 210 kg/cm^2 con ceniza de bagazo de caña de azúcar Pimentel, Chiclayo" teniendo como objetivo determinar un diseño de concreto utilizando materiales reciclados, como la ceniza de fibra de *saccharum officinarum*, su estudio fue cuasi-experimental y realizó pruebas en el estado endurecido a la compresión axial, resistencia a compresión, donde concluyó que se obtuvo una ganancia de 10.97% en la resistencia a los 28 días añadiendo un 8% de ceniza de fibra de *saccharum officinarum* pero al añadir 100% y 15% se tiene una pérdida de 10.76% y 22.38% respectivamente y Vásquez (2018) en su tesis titulada "Evaluación de las Propiedades del Concreto con Puzolana obtenido del bagazo de caña de azúcar, Cayaltí, Lambayeque. 2018" teniendo como propósito evaluar las características del concreto puzolánico obtenido de la fibra de *saccharum officinarum* el estudio se realizó mediante el módulo de Poisson y la resistencia a la fuerza de compresión, pruebas a la fuerza de flexión en un concreto con cargas en vigas en tercios un tramo concluyendo que al añadir 5% de ceniza de fibra de *saccharum officinarum* se puede mejorar propiedades mecánicas y que su resistencia a la fuerza de compresión aumenta en el concreto hasta un 20% a los 28 días, Flores y Mazza (2014) en su tesis titulada "Utilización de residuos de conchas de abanico como mejoramiento en las propiedades resistentes del concreto" planteo como fin poder determinar la resistencia a la fuerza de compresión añadiendo los residuos calcáreos de *argopecten purpuratus* y observar diferencias en la resistencia a la compresión en una mezcla convencional llegando así a comprobar que al añadir estos residuos calcáreos en los rangos del 5% - 10% lograron incrementar la resistencia a la compresión del concreto puesto a prueba, lo cual alcanzó una mayor resistencia en 9.4% relacionado con la resistencia tomado en un principio a la mezcla convencional, sin embargo al añadir un 15% de estos residuos este presenta gran similitud a la resistencia inicial, de forma similar Matienzo (2017) en su tesis titulada "Resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cáscara de arroz-2017" El objetivo planteado fue incrementar la resistencia del concreto añadiendo cenizas de cáscara de arroz y polvo de *argopecten purpuratus*, esto se logró por medio de un análisis diferencial térmico, ensayo de fluorescencia de rayos X y alcalinidad, concluyendo que la combinación de estas sustancias podría utilizarse con porcentajes menores al 20% como puzolana; Acuña y Caballero (2018) en su tesis titulada "Resistencia a la Compresión y Flexión de un concreto estructural mediante la sustitución parcial del cemento por ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) – San Jacinto" optando como fin

determinar la resistencia a la fuerza de compresión y flexión de un concreto estructural mediante el reemplazo del cemento por una fracción de ceniza de fibra de saccharum officinarum para lo cual se hizo pruebas de resistencia a la fuerza de compresión y flexión concluyendo que empleando la ceniza de fibra de saccharum officinarum como reemplazo en proporción del 5%, 10% y 15% respectivamente del cemento esto logra influir en la resistencia que alcanza el concreto, siendo menor al concreto patrón y la resistencia a la fuerza de flexión promedio del concreto con sustitución 5%,10% y 15% de cemento por ceniza de fibra de saccharum officinarum sin acero a los 28 días tuvo un módulo de rotura de 2.37 Mpa, 170 Mpa, 20.4 Mpa, 1.89 Mpa. De igual manera se determinó la máxima carga en el punto medio mediante las pruebas a flexión promedio del concreto patrón, con sustitución 5%,10% y 15% de cemento por CBCA con acero a los 28 días tuvo un módulo de rotura de 11.89 ton, 11.05 ton, 11.78 ton, 10.52 ton., y Jara (2018) en su tesis titulada “Resistencia a la Compresión $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento por 20% cenizas de Cáscara de Arroz y 12% Concha de Abanico” teniendo como objetivo determinar la resistencia a la compresión al sustituir al cemento con un 20% ceniza de cáscara de arroz y 12 % de pulverización de argopecten purpuratus en comparación a un concreto, hizo los ensayos de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, resistencia a la flexión y porosidad concluyendo que la resistencia térmica es óptima.

Para este estudio es importante tener en cuenta ciertos conceptos para cumplir con el objetivo de la tesis.

Por ello es necesario conocer que el concreto es un material adherente donde se encuentran partículas o fragmentos de agregados.

Es una mezcla de arena, piedra, agua y cemento (Sika, 2010, p.01)

“[...] El concreto se presenta en tres etapas o estados, en un inicio su estado es fresco y es en donde el concreto se hace una especie de masa dúctil, en esta etapa el concreto se puede trabajar o dar formas diferentes, el estado fresco se conserva en el tiempo en el cual se realiza la compactación y colocación, dos de sus propiedades fundamentales son la cohesión y trabajabilidad; el fraguado es el segundo estado el cuál empieza cuando el concreto empieza a ganar rigidez, este tiene lugar posteriormente a la compactación y en el proceso de acabado; por último se presenta el estado endurecido el cual empieza cuando el concreto ya fraguado adquiere su resistencia y este se endurece.” (Meza, 2017, p.01).

Asimismo, el concreto está constituido por distintos elementos como el cemento el cual se va amalgamar con otros materiales los cuales son agua, piedra y por último arena, esto da como resultado una mezcla o compuesto que se puede endurecer hasta llegar a obtener una consistencia parecida a la de una piedra. El cemento es distribuido y puesto a la venta en bolsas de un pie cúbico que pueden llegar a tener un peso de 42.5 kg. Encontramos distintas variedades, así como distintas marcas pero siendo los más comunes en el empleo de la construcción los cementos tipo I e IP, las propiedades o características así como el contenido se encuentran plasmadas en la parte anterior o posterior en la bolsa respectiva de cada cemento, en los cementos del tipo I la cuales son de uso general en las edificaciones de concreto como en los trabajos realizados de albañilería en las cuales no necesitan de propiedades o característica especial, otro tipo de cemento es el puzolánico en el cual se le agrega un 15 % material de puzolana que se caracteriza por darle un color rojizo las cuales se obtienen de arcillas que han sido calcinadas, de la pulverización de ladrillos o cenizas volcánicas, el beneficio es que permite retener agua al reemplazar una parte del concreto por este material y por ello se logra obtener una capacidad de adherencia mayor, además esto resulta conveniente ser empleado cuando se tiene la necesidad de obtener más tiempo para el fraguado, por ejemplo, al frotachar un piso hecho a base de concreto, por otro lado el cemento de tipo II tiene una resistencia moderada al daños producidos por los sulfatos por cual es recomendable el uso de estos en ambientes o zonas agresivas, estos sulfatos son sustancias las cuales están situadas en aguas subterráneas o en los suelos que al entrar en contacto con el concreto lo deterioran, por el contrario el cemento tipo III desarrolla una rápida resistencia y es recomendable usarlo cuando se necesita adelantar la acción de desencofrado, al fraguar, desarrolla un alto calor, por lo que en climas fríos es factible aplicarlo, el cemento tipo IV produce bajo calor al fraguar, lo cual es recomendable para vaciados de grandes masas de concreto, como en presas de concreto y el cemento tipo V desarrolla una alta resistencia al ataque de sales, recomendable cuando el elemento de concreto esté en contacto con agua o ambientes salinos (Aceros Arequipa).

De esta forma se dará a conocer uno de los componentes elementales que es el cemento, es importante conocer lo que se comprará y más aún cuando queremos uno de los más destacados; por inicial se deberá conocer las propiedades físicas de un cemento, pese a que es favorable porque mediante ello se podrá estudiar e inspeccionar las características de cemento y poder determinar su calidad, las pruebas realizadas no se tomaran en cuenta

para la interpretación respecto a la condición del hormigón referido a su calidad aun cuando estos van de la mano, estas pruebas muestran límites permitidos especificados en las diferentes normativas las cuales varían según el cemento que se va a emplear; entre las propiedades físicas fundamentales tenemos: El tamaño de las partículas y su finura: 360 m²/kg finura de superficie detallada por el método Blaine, tiempo para el fraguado: para determinar el tiempo de fraguado se analiza mediante el ensayo vicat contando con el fraguado inicial 2h 48m y el fraguado final 3h 55m, aire contenido: 9.0%, volumen estable: Expansión de autoclave 0.2%, densidad: El cemento portland cuando recién se es producido tiene una densidad de 3.10, Porcentaje del contenido de partículas: Mayores a 10 µm 48; entre 10 y 45 µm 46 y mayores a 45 µm (ASTM). C150, 2007, p. 78).

Continuando con la composición del cemento en segunda instancia se considera su propiedad química de un cemento.

“[...] En base al buen CLINKERS, tiene la siguiente composición; de 30% a 50% de Silicato tricálcico que confiere su resistencia a inicios como también influye directamente en el calor de hidratación, de 15% a 30% de Silicato Dicalcico que determina la resistencia en un periodo de tiempo prolongado a largo plazo el cual no incide bajo ninguna manera en el calor de hidratación, de 4% a 12% de Aluminato Tricálcico la cual cataliza las reacciones de silicatos y produce un fraguado de manera violenta, con lo cual para contrarrestar esta acción se precisa añadir en el proceso de elaboración del cemento, de 8% a 13% de Ferro Aluminato Tetracalcico, Calcio y Magnesia Libre, los cuales son componentes menores del cemento.” (ASTM). C150, 2007, p. 48).

El agua es esencial como a su vez vital para el uso humano, pero en particular es otro componente del cemento que debe estar limpia sin tener ninguna impureza o desechos, este no debe emanar olores, ni observar algún tipo de color, el agua debe ser fresca como no presentar sabor alguno, en general el agua utilizada debe ser potable. El agua destinada a ser utilizada en la mezcla que se va a elaborar es muy fundamental. Si nuestra mezcla no es controlada al aumentar la proporción de agua, con esto disminuye las propiedades elementales del concreto (Aceros Arequipa)

Posteriormente al concreto se le es añadido la grava o agregado grueso el cual será retenido por un tamiz que se encuentra normalizado a 4,75 mm (N° 4) la cual es procedente de la descomposición o desintegración de manera natural o mecánica del mineral o roca, y que

tiende a cumplir parámetros en la siguiente norma lo cual será catalogada como piedra chancada, concreto reciclado, grava o la composición de ellos, según lo requiera la presente norma. Al ser utilizados en concretos que se encuentran sometidos de manera constante a la humedad o permanecer bajo el contacto de suelos que se encuentren húmedos, estos no pueden ser químicamente reactivos (sílice amorfa) porque estos se mezclaran con la sustancia álcalis de cemento, ya que esto provocará una expansión excesiva en el concreto, si sucediera que estas sustancias se encuentran presentes se puede utilizar un agregado grueso que contenga menos del 0.6% de álcalis, los cuales son determinados como óxidos de sodio ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$), o con la inclusión de materiales que puedan prevenir daños por la acción que provoca la sustancia álcalis - agregado (Norma Técnica Peruana (NTP) 400.037, 2002, p. 12).

Y para finalizar el último componente para el diseño del concreto se estimará:

“[...]El material que proviene de la disgregación por acción de algún agente externo de manera natural o artificial se le denomina agregado fino el cual atraviesa un tamiz que se encuentra normalizado en 9.5mm ($\frac{3}{8}$ pulg) y este es retenido por un tamiz normalizado 74 μm (N° 200); tendrá la obligación de satisfacer los parámetros permitidos en la normativa presente”. (Norma Técnica Peruana” (NTP) 400.037, 2002, p.22).

Como presentes componentes para la sustitución a evaluar se considera la fibra de caña, también llamada *saccharum officinarum*, pertenece a la familia de las poáceas. Pueden medir hasta 6 metros y tienen un diámetro de 2 a 5 centímetros, el que distintos microorganismos están asociados a sus raíces o que crezcan dentro del tejido de esta planta fija del nitrógeno atmosférico y esto permite lo que es su cultivo en las zonas que no tienen el aporte de abonos nitrogenados (Conabio, 2009, p.01).

En segundo aspecto las *argopecten purpuratus* formará parte de la sustitución, también llamadas *argopecten purpuratus*, es un producto acuícola del Perú y se encuentra a una profundidad entre los 5 y 30 metros (PromPerú, 2014, p.01).

El presente estudio define la resistencia a la compresión y explica detalladamente en las posteriores normas como ASTM C 31 y ASTM C 39, es la manera más beneficiosa en los ingenieros o diseñadores estructurales para comprender y observar la resistencia del concreto en las estructuras. La resistencia a la compresión se mide rompiendo probetas

cilíndricas de concreto mediante una máquina de ensayos de compresión. La resistencia a la compresión se prevé calculando a partir de la carga de ruptura, los resultados son expuestos en fuerza por pulgada cuadrada. La resistencia a la compresión se emplea básicamente para poder hallar que la mezcla del concreto a ensayar cumpla con los requerimientos requeridos, y alcanzar la resistencia predomina en este tipo de diseños de mezcla, (esfuerzo máximo de compresión f'_c). Cabe sintetizar que los cilindros sujetos a ensayo de control de calidad se ejecutan y curan, continuando con los procedimientos descritos en probetas curadas de manera estándar según la norma ASTM C 31 práctica estándar para elaborar y curar probetas de ensayo de concreto en campo. Las probetas cilíndricas están sujetas a ensayos de acuerdo a ASTM C 39, método estándar de prueba de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto, (NRMCA)

La ASTM C31 nos guiará a nombrar los requerimientos estandarizados para preparar, curar, proteger y transportar especímenes de ensayo de concreto bajo condiciones de obra.

Ya diseñado el concreto se simulará a colocación en los especímenes moldeados debe ser muestreado después de que hayan sido hechos todos los ajustes de la dosificación de la mezcla incluyendo a la incorporación de agua de mezclado y aditivos. Esta práctica no es satisfactoria para preparar especímenes a partir de concreto que no tenga un asentamiento mensurable o que requería otros tamaños o formas de especímenes. (ASTM C31)

Mediante el método ASTM C 39, nos dice que la resistencia es una prioridad fundamental del concreto. Las cargas obtenidas dependen del tamaño y la forma del testigo, la dosificación, los procedimientos de mezclado, los métodos de muestreo, moldeo, fabricación, temperatura y las condiciones de humedad durante el curado. (ASTM C 39)

Uno de los ensayos que se aplicara para esta investigación es el ATD que por el cual nos dará conocimiento del grado de temperatura que en la cual se va calcinar nuestro componente. (ICB, 2016)

Como otro ensayo a realizarse es el ensayo de fluorescente de rayos X (FRX) la función del ensayo es que mediante este podamos saber la composición química de dicho elemento a ensayar para que así nosotros estemos de acorde si es el componente requerido para la investigación. (Universidad de Alicante)

Referido al pH esto también se tendrá en cuenta lo que denota ““potencial de hidrógeno” el cual se presenta en una medida que va desde el 0 al 14, tomando el número 7 como neutro. Los valores que se encuentren por debajo del número 7 serán considerados ácidos (o ácidos) los valores que están encima de 7 serán considerados alcalinos. (Chanson, 2016)

“[...] Los cilindros deben referenciarse con la fecha, número de cilindro y código de muestra. Las probetas con concreto deben ubicarse dentro de las 24 horas como máximo sobre una superficie nivelada, libre de movimientos e impidiendo la exposición directa del sol. Después de desmoldar el espécimen es necesario conservar en condiciones de humedad hasta el instante que se realizara la prueba”. (1 pág. 128).

Teniendo en cuenta las siguientes consideraciones nos planteamos si ¿Al sustituir el cemento por ceniza de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar se alcanzará una resistencia a la fuerza de compresión del concreto mayor al módulo $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$?

Ya planteada nuestra problemática expuesta anteriormente, se acoplará las justificaciones. Debido a la composición química de la fibra de *saccharum officinarum* y *argopecten purpuratus* se puede sustituir parcialmente el cemento para la composición de hormigón o concreto con lo cual se asegura una mezcla de buena calidad. Será un aporte a la tecnología ya que se centra en poner a prueba mediante ensayos o estudios las propiedades mecánicas del concreto, así como desarrollar materiales de edificación nuevas está obteniendo un gran incremento durante los últimos años en diferentes países del mundo, de cierto modo la búsqueda de nuevos materiales se ve impulsado por el impacto ambiental que generan los compuestos tradicionales, como los recursos de energía que son utilizados en la elaboración las cuales en su mayoría no son renovables, además de las emisiones generadas en sus procesos de producción.

Esto ha llevado a indagar para poder encontrar diversas fuentes que puedan lograr alcanzar a suplir o poder conformar parte de algunos materiales utilizados en el concreto, en distintos países se alcanza un nivel alto tanto en los subproductos industriales como en los agrícolas, que comúnmente esto representa un derecho en la producción de diferentes productos como la *argopecten purpuratus* y fibra de *saccharum officinarum*. (Chávez, 2007)

Se dará a conocer en lo social debido a que la presente tesis está enfocada para la población que pertenece al sector D y E y como todos tenemos derecho a una vivienda es que se realiza ya que estos no cuentan con los recursos económicos necesarios, los albañiles que construyen viviendas de la población de estos sectores no utilizan mucho cemento ya que el costo es elevado.

Dicha investigación ayudará a contribuir a generar un mayor entendimiento al emplear estos tipos de materiales artificiales para la elaboración del concreto. Los resultados de este estudio aportarán y mostrarán la atribución de las cenizas de *argopecten purpuratus* y de fibra de *saccharum officinarum* en la resistencia del concreto aplicado. Se planteó esta investigación para poder avanzar como país contando con la disposición de estos residuos abundantes, contribuirá con la sociedad económicamente al usar este tipo de componentes en dicho concreto y aporte del avance para el país. Un gran aporte económico dado los beneficios que podemos obtener de la ceniza de fibra de *saccharum officinarum* y *argopecten purpuratus* o el costo se podría disminuir en la elaboración del concreto dado que se va a sustituir en ciertos porcentajes el cemento portland por estos elementos. Proporcionar una mejor alternativa técnica, así como económica como la reutilización de estas cenizas y así alcanzar un concreto con mejor calidad al elevar su resistencia a la comprensión, dejando un poco de lado los tradicionales aditivos que suelen tener un elevado precio. Enfocando el presente proyecto al ámbito social lograremos crear una nueva forma de reutilizar estos desechos o residuos aplicados a la construcción, lo cual al ejecutar este proyecto disminuirá la contaminación en el medio ambiente que conlleva a dar un paso hacia la sostenibilidad.

En resumidas cuentas, la investigación nos permitirá conocer si al reemplazar el cemento por ceniza de concha de abanico y de bagazo de caña de azúcar este logra una resistencia a la compresión del concreto mayor a $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Por consiguiente, el fin principal de este proyecto en primera instancia es establecer la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ al reemplazar el cemento por ceniza de *argopecten purpuratus* y fibra de *saccharum officinarum*, Chimbote, 2019 y a la vez determinar la temperatura adecuada mediante la evaluación térmica diferencial (ATD) a la cual debe de ser sometida la *argopecten purpuratus* y fibra de *saccharum officinarum*, así como determinar los elementos químicos por medio de la fluorescencia o irradiación de rayos x conocidas por sus siglas (FRX) de la *argopecten purpuratus* y fibra de

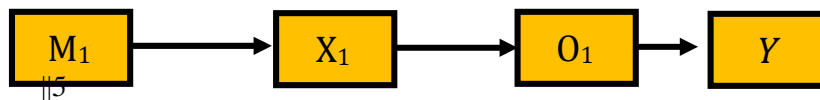
saccharum officinarum. Posteriormente establecer la dosificación y proporción agua-cemento de la mezcla para fabricar el concreto. Y por último poder concluir en cuánto varía la resistencia a la compresión en la probeta control como en la probeta en donde se usó la argopecten purpuratus y fibra de saccharum officinarum.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

La presente investigación es cuasi experimental puesto que se manipula la variable. Se pretende suplir 3 proporciones diferentes de ceniza de concha de abanico y ceniza de bagazo de caña de azúcar para conseguir una resistencia superior a la de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

CONTROL



Dónde:

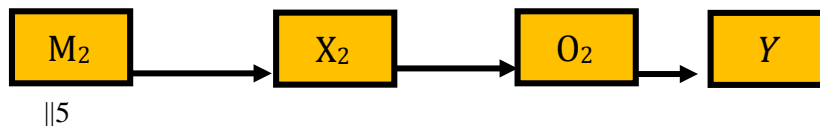
M_1 : Muestra control

X_1 : Probeta de concreto convencional

Y : Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

O_1 : Resultados en grupo convencional

EXPERIMENTAL



Dónde:

M_2 : Muestra experimental

X_2 : Probeta de concreto con la sustitución de ceniza de concha de abanico y de bagazo de caña de azúcar

Y : Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

O_2 : Resultados en grupo experimental

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Identificación de Variables

Variable independiente: Ceniza de concha de abanico y de bagazo de caña azúcar

Variable la cual estará expuesta a ser manipulada, por lo cual es indispensable precisar lo que se va a comprender por dicha variable en el experimento.

(Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.125).

Variable dependiente: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Dicha variable dependiente es aquella que no se debe operar, se mide para conocer el efecto que tiene sobre esta la manipulación de la variable independiente.

(Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.123).

2.2.1 Operacionalización de Variables

Tabla 1: Operacionalización De Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	
CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR.	El molusco argopecten purpuratus o por su nombre comercial conocido por la forma de abanico que tiene sus valvas como concha de abanico está conformado por el tallo el cual es de un color blanco y el coral que es de un color rojizo. Estos habitan por las costas del pacifico por las zonas de manglares, arenosas y algosas, sobre las profundidades de roca, guijarro y grava (Uribe y Blanco, 2001).	Se analizarán los elementos químicos que contienen la argopecten purpuratus y fibra de saccharum officinarum empleando como método la observación y siguiendo los reglamentos de acuerdo a las normas establecidas.	Porcentaje de ceniza de conchas de abanico	3% de volumen del cemento	Nominal	
				5 % de volumen del cemento		
				7 % de volumen de cemento		
	La caña de azúcar es una sustancia natural e industrial, silíceo o sílicoaluminosa, o una composición de ellas, las cuales se endurecen cuando se mezclan con el agua, a una temperatura ambiente la cual en compañía del hidróxido de calcio disuelto $Ca(OH)_2$ estos dan paso a los compuestos de silicato de calcio y aluminato de calcio, los cuales tienen la capacidad de desarrollar resistencia (Minagri).			Porcentaje de bagazo de caña de azúcar	6 % de volumen del cemento	Nominal
					10 % de volumen del cemento	
					14 % de volumen del cemento	

<p>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$</p>	<p>“La resistencia máxima del concreto para una carga axial de compresión como fuerza por unidad de área para la sección transversal” (ACI, 2013).</p>	<p>Se realizará un análisis de las propiedades mecánicas ya contando con el diseño de mezcla se procederá a sustituir el cemento por cenizas de argopecten purpuratus y fibra saccharum officinarum, las cuales serán sometidas a pruebas de resistencia a la compresión en el laboratorio según la norma ASTM 39.</p>	<p>Propiedades Mecánicas</p>	<p>Resistencia a la compresión</p>	<p>Razón</p>
---	--	--	------------------------------	------------------------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y Muestra

Llamamos población al conjunto de elementos o individuos de los cuales tomamos una parte a la cual se le denomina muestra con el fin de estudiarlas para obtener información para desarrollar el estudio (Bernal, 2010, p.108).

Para este punto se tomó como población al grupo de 36 probetas cilíndricas de concreto en las cuales se conformaron así, 9 probetas para una prueba control sin alguna sustitución posteriormente se procede a la elaboración de otras 9 probetas con la sustitución de cemento por la combinación de 3% de ceniza de concha de abanico y 6% de ceniza de bagazo de caña de azúcar y se romperán 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días y otras 9 probetas con la sustitución de cemento por la combinación de 5% de ceniza de concha de abanico y 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, se romperán 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días y terminando las ultimas 9 probetas con la sustitución de cemento por la combinación de 7% de ceniza de concha de abanico y 14% de ceniza de bagazo de caña de azúcar se romperán 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días las cuales tendrán la capacidad de diseño para la resistencia a la compresión de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ según el reglamento técnico (N.T.P). Y se tomó la misma cantidad para la muestra ya que estas son la misma.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.

2.4.1. Técnicas de Recolección de Datos

La técnica que empleamos para obtener la recolección de datos es la mencionada a continuación:

Observación: En el transcurso del desarrollo de la investigación la observación es un componente elemental en el cual el investigador se apoya para obtener un gran número de datos o procedimientos de análisis. La observación ha permitido lograr en gran parte un conjunto de conocimientos las cuales están constituidas en la ciencia. (Díaz, 2011, p. 5).

Esta técnica se utilizó porque permite recoger cada dato obtenido en los ensayos que se realizaron en el laboratorio mediante la utilización de protocolos.

2.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

En la recolección de datos hemos empleado los siguientes instrumentos:

Protocolos: dicho instrumento es un documento mediante el cual nos facilitará en el proceso para la recolección de datos del desarrollo, estos protocolos están estandarizados mediante parámetros reglamentarios.

Se utilizó los protocolos que están establecidos en la norma NTP, MTC, ASTM y ACI.

Análisis Granulométrico (NTP-400-037)

Contenido de Humedad (MTC E108)

Peso Específico y Absorción de Agregado Grueso y fino (ASTM-C127 y ASTM-C128)

Ensayo de Peso Unitario Suelto y Compactado (MTC E203)

Diseño de mezcla (Comité de Diseño 211 ACI)

Ensayo de Resistencia a la Compresión (Norma ASTM-C39, MTC E704, NTP-339-034)

2.4.3. Validez y Confiabilidad

Cuando un instrumento de medición se compara con algún criterio o juicio externo que intenta medir lo mismo se establece su validez.

La confiabilidad es el punto en donde los resultados que son arrojados por un instrumento de medición son coherentes y se presentan consistencia. Dicho de otra manera, la aplicación repetitiva en un mismo elemento u objeto se obtiene resultados iguales. (Kerlinger, 2002). Esto se logró siguiendo los procedimientos de manera correcta bajo las normas utilizadas en esta investigación y de los instrumentos que se van emplearon para recolectar los datos los cuales se obtuvieron de las pruebas en el laboratorio las cuales cumplieron con los parámetros o normas establecidas.

Es esta investigación los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos tuvieron que ser certificados por el laboratorio donde se realizó dichos ensayos y fueron avalados por las normas NTP, MTC, ASTM y ACI.

2.5. Procedimiento

El proceso de este proyecto tuvo como primera instancia la sustitución que vendría hacer los siguientes componentes nombrados en el título de esta investigación, se empezó recolectando

cada uno de ellos, las argopecten purpuratus fueron recogidas del botadero de la playa el dorado ubicada en Nuevo Chimbote, la fibra de saccharum officinarum se compró por una comerciante que se dedica a vender saccharum officinarum en el mercado las brisas, después de ello se hizo el lavado de ambos componentes y secado por semanas para el cual las argopecten purpuratus fueron trituradas y pasadas por un molino para obtener menor presupuesto en la calcinación y la fibra de saccharum officinarum después de su secado fue pre-calcinada antes de colocarla al horno y luego se procedió a las pruebas del ATD para obtener su grado de calcinación ya teniendo nuestro dos componentes para ingresar al horno se colocó a la temperatura correspondiente en el ATD y el tiempo se hará de acuerdo a los antecedentes.

En la segunda fase se elaboró lo prueba control ya habiendo recolectado los agregados de la cantera Cascajal y comprado el cemento tipo I se procedió a la elaboración de los ensayos correspondientes para obtener el diseño de mezcla.

Ya teniendo nuestro diseño se elaboró 9 probetas para una prueba control sin alguna sustitución y se rompió 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días, posteriormente se procedió a la elaboración de otras 9 probetas con la sustitución de cemento por la combinación de 3% de ceniza de concha de abanico y 6% de ceniza de bagazo de caña de azúcar y se rompió 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días y otras 9 probetas con la sustitución de cemento por la combinación de 5% de ceniza de concha de abanico y 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, se rompió 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días y terminando las ultimas 9 probetas con la sustitución de cemento por la combinación de 7% de ceniza de concha de abanico y 14% de ceniza de bagazo de caña de azúcar se rompió 3 a los 7 días y otros 3 a los 14 días y finalizando 3 a los 28 días, cada una de las probetas pasó por la maquina a compresión y se obtuvo los resultados correspondientes para sustentar esta tesis.

2.6.Métodos de análisis de datos

Se procedió a emplearse el siguiente método análisis de datos:

Análisis Ligado a la Hipótesis:

El método utilizado fue el análisis ligado a la hipótesis, dado que permitió analizar la hipótesis planteada, empleándose cálculos matemáticos y procedimientos llegados a la observación en el cual se utilizara la estadística y método diferencial.

2.7.Aspectos Éticos

Los resultados fueron veraces en esta investigación tratando de que sea trabajado con una gran transparencia toda información recolectada o resultado que se obtuvo en el curso de la realización del presente proyecto de investigación.

Una de las ideas por el cual también se elaboró este proyecto es beneficiando al medio ambiente, se tomó las consideraciones del caso con la misma idea que se empezó este trabajo que es respetando el medio ambiente como también tomar conciencia para que así se pueda cumplir los procedimientos de forma adecuada.

También se tomó en cuenta la responsabilidad social las cuales implicaron que se tome en consideración el impacto que provocará este trabajo el cual se puede definir como un aporte para mejorar el aspecto social, económico y el medio ambiente.

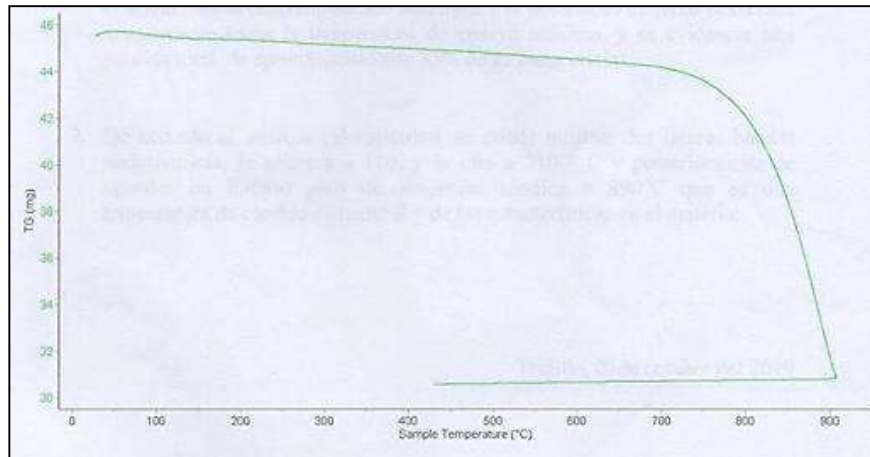
Por otra parte se respetó a la propiedad intelectual, mediante ello toda información recolectada está citada bajo la norma ISO 6990 y 690-2, que en el cual se evitó lo que es el plagio de información.

III. RESULTADOS:

3.1. Temperatura de Calcinación (ATD)

3.1.1. Análisis Térmico Diferencial de Concha de Abanico (*Argopecten Purpuratus*)

Gráfico N°1. Curva de pérdida de masa – Análisis Termo gravimétrico

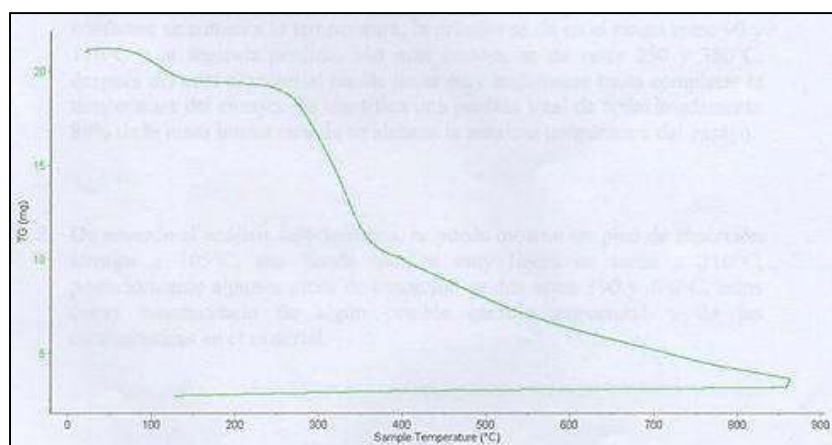


Fuente. Laboratorio de Polímeros – UNT

Interpretación: De acuerdo al análisis térmico diferencial, la concha de abanico debe ser sometida a una temperatura de 890°C ya que en esta tiene su cambio estructural y se evidencia una pérdida total de 35% de la masa inicial.

3.1.2. Análisis Térmico Diferencial de Bagazo de caña de azúcar (*Saccharum Oficinarum*)

Gráfico N°2. Curva de pérdida de masa – Análisis Termo gravimétrico



Fuente. Laboratorio de Polímeros – UNT

Interpretación: De acuerdo al análisis térmico diferencial, el bagazo de caña de azúcar debe ser sometida a una temperatura entre 390°C y 400°C ya que en esta tiene su cambio estructural y se evidencia una pérdida total de 86% de la masa inicial.

3.2. Propiedades Químicas

3.2.1. Fluorescencia de Rayos X de ceniza de Concha de Abanico (*Argopecten Purpuratus*)

Tabla N°2. Estimación de los elementos porcentual de los elementos químicos de cenizas de concha de abanico

Composición Química	(%)
Óxido de Calcio (CaO)	96.78
Óxido de Potasio (K ₂ O)	2.33
Óxido de Estroncio (SrO)	0.38
Óxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	0.47
Óxido de azufre (SO ₃)	0.04

Fuente. LABICER - UNI

Interpretación: Se encontró principalmente Óxido de Calcio con un porcentaje de 96.78, siendo este su componente principal.

3.2.2. Fluorescencia de Rayos X de ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar (*Saccharum Oficinarum*)

Tabla N°3. Estimación de los elementos porcentual de los elementos químicos de cenizas de bagazo de caña de azúcar

Composición Química	(%)
Dióxido de Silicio (SiO ₂)	69.45
Óxido de Magnesio (MgO)	11.26
Óxido de Potasio (K ₂ O)	8.35
Óxido de Fósforo (P ₂ O ₅)	5.85
Óxido de Calcio (CaO)	3.29
Óxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	1.21
Óxido de Azufre (SO ₃)	0.31
Óxido de Zinc (ZnO)	0.17

Óxido de Manganeso (MnO)	0.06
Óxido de Estroncio (SrO)	0.03
Óxido de Cobre (CuO)	0.02

Fuente. LABICER - UNI

Interpretación: Se encontró principalmente Dióxido de Silicio con un porcentaje de 69.45, siendo este su componente principal.

3.3. Diseño de Mezcla de Concreto para una resistencia de 210 kg/cm²

Tabla N°4. Dosificaciones de los materiales.

CANTIDAD DE MATERIAL PARA CONCRETO								
Descripción	Dosificación	Relación a/c	Cemento (kg)	Cenizas (kg)		Arena (kg)	Piedra chancada (kg)	Agua (lt)
				Concha de Abanico	Bagazo de Caña de Azúcar			
Patrón	1:2.24:2.62/ 29.93	0.54	1.79	0	0	4.78	5.29	1.26
3% y 6%	1:2.24:2.62/ 29.93	0.54	1.629	0.054	0.107	4.78	5.29	1.26
5% y 10%	1:2.24:2.62/ 29.93	0.54	1.521	0.090	0.179	4.78	5.29	1.26
7% y 14%	1:2.24:2.62/ 29.93	0.54	1.414	0.125	0.251	4.78	5.29	1.26

Fuente. Laboratorio de Mecánica de Suelos - UCV

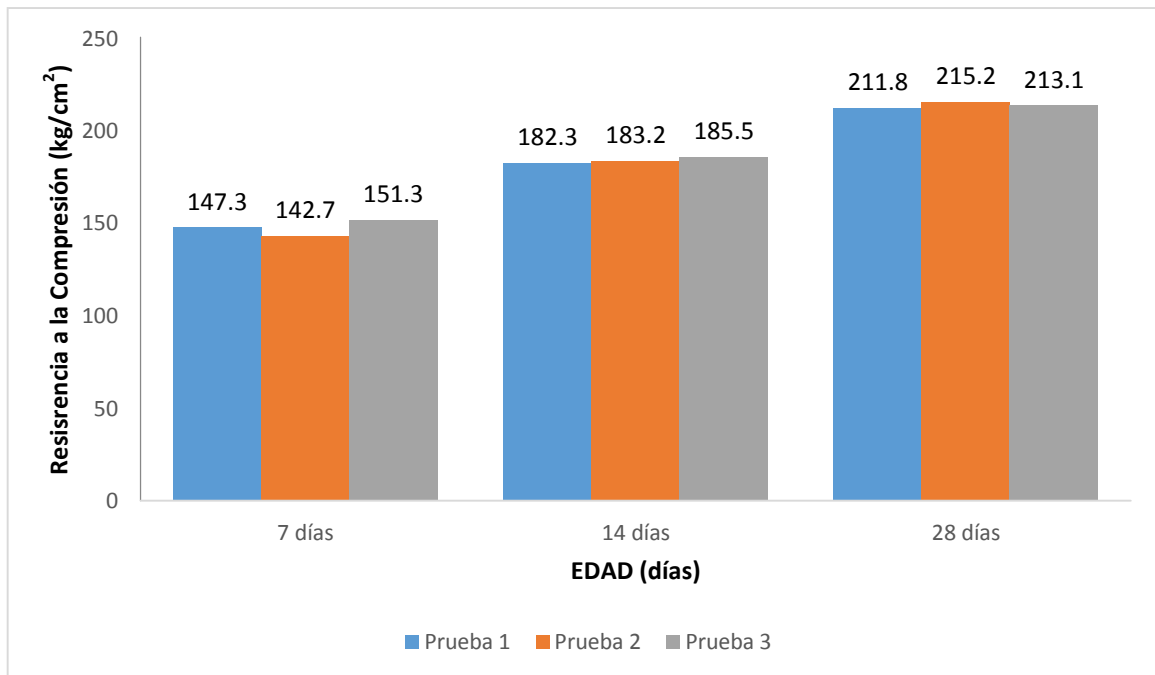
Interpretación: Se observa la cantidad en kg y lt de cada material para la elaboración del concreto patrón y experimental.

3.4. Propiedades Mecánicas.

Para corroborar si el concreto con características autocompactables incrementa su resistencia en estado se debe realizar el ensayo de resistencia a la compresión.

3.4.1. Resistencia a la Compresión.

GRÁFICO N° 1: Resistencia a la Compresión-Prueba Patrón

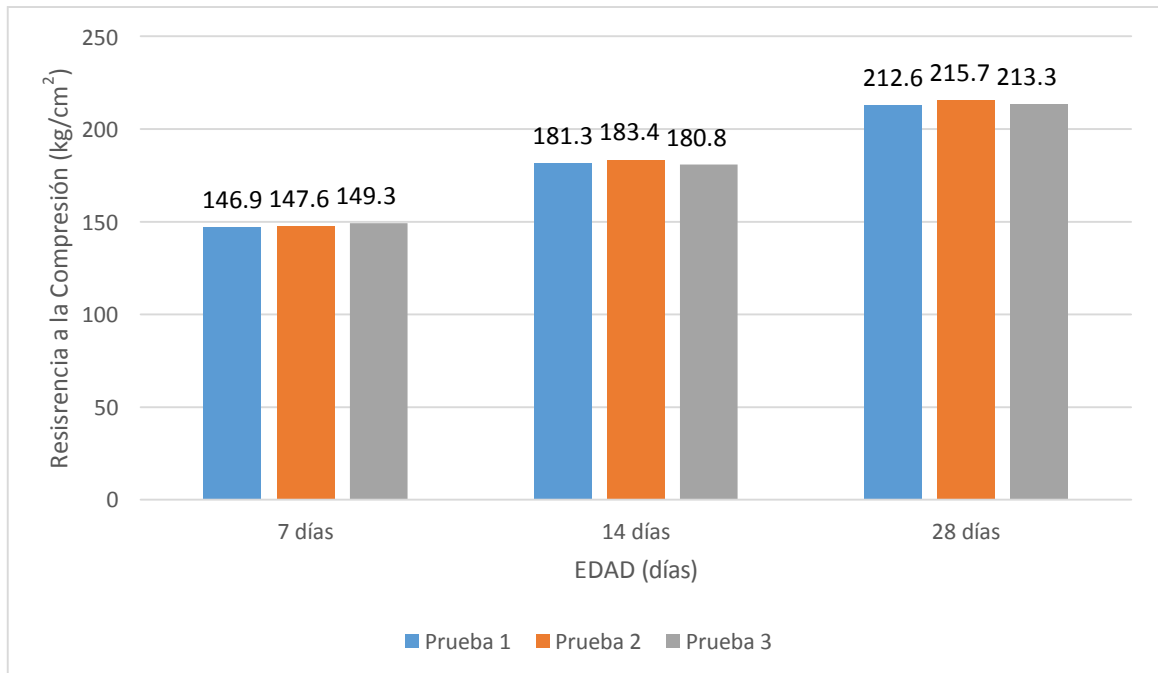


Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos - UCV.

Descripción: En el gráfico presente se observa la resistencia a la compresión del concreto patrón a los 7, 14 y 28 días de curado respectivamente, obteniéndose una resistencia promedio de 147.1 kg/cm² a los 7 días, 183.7 kg/cm² a los 14 días y 213.4 kg/cm² a los 28 días.

Interpretación: Estos resultados indican que el concreto patrón alcanzó el 101.62% de la resistencia de diseño.

GRÁFICO N 2: Resistencia a la Compresión-Prueba Experimental: Sustitución del cemento, 3% ceniza de concha de abanico y 6% ceniza de bagazo de caña de azúcar

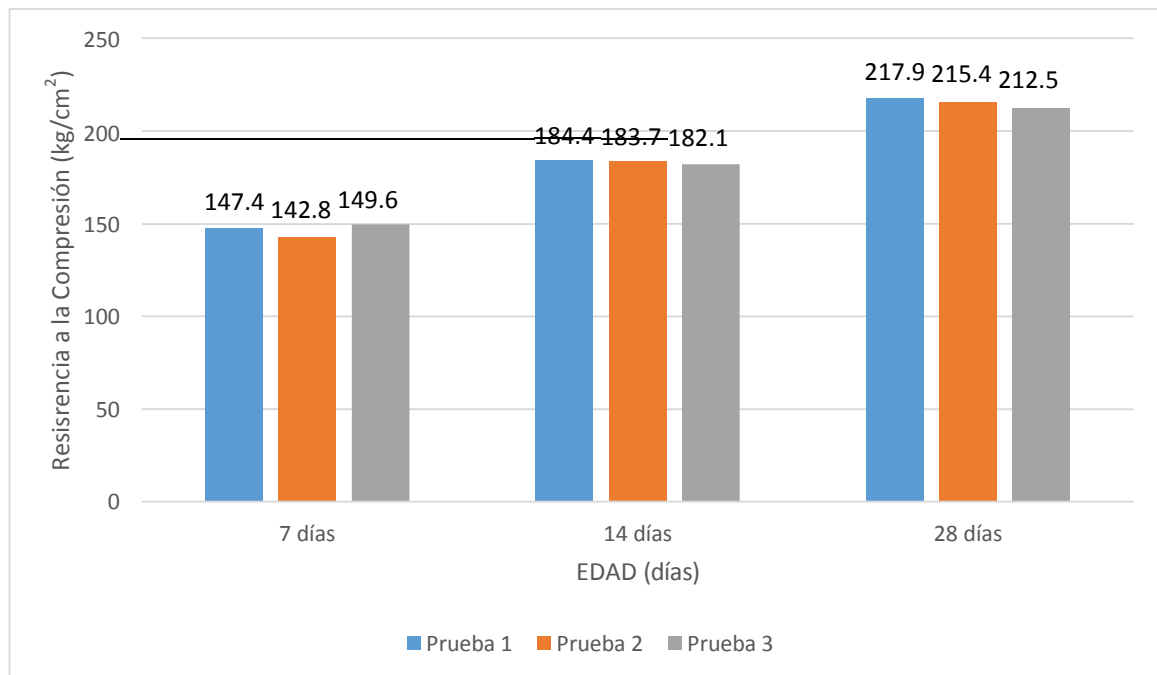


Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos - UCV.

Descripción: En el gráfico presente se observa la resistencia a la compresión del concreto patrón a los 7, 14 y 28 días de curado respectivamente, obteniéndose una resistencia promedio de 147.9 kg/cm² a los 7 días, 181.8 kg/cm² a los 14 días y 214.4 kg/cm² a los 28 días.

Interpretación: Estos resultados indican que el concreto patrón alcanzó el 102.09% de la resistencia de diseño.

GRÁFICO N 3: Resistencia a la Compresión-Prueba Experimental: Sustitución del cemento, 5% ceniza de concha de abanico y 10% ceniza de bagazo de caña de azúcar

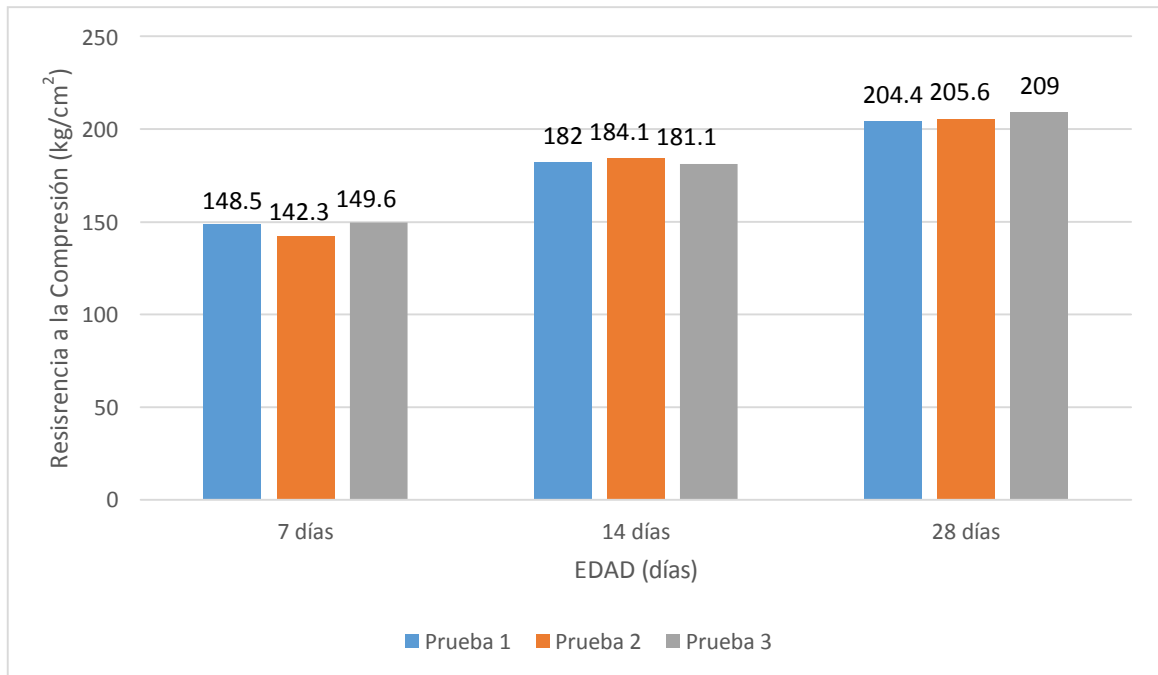


Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos - UCV.

Descripción: En el gráfico presente se observa la resistencia a la compresión del concreto patrón a los 7, 14 y 28 días de curado respectivamente, obteniéndose una resistencia promedio de 146.6 kg/cm² a los 7 días, 183.4 kg/cm² a los 14 días y 215.3 kg/cm² a los 28 días.

Interpretación: Estos resultados indican que el concreto patrón alcanzó el 102.52% de la resistencia de diseño.

GRÁFICO N 4: Resistencia a la Compresión-Prueba Experimental: Sustitución del cemento, 7% ceniza de concha de abanico y 14% ceniza de bagazo de caña de azúcar

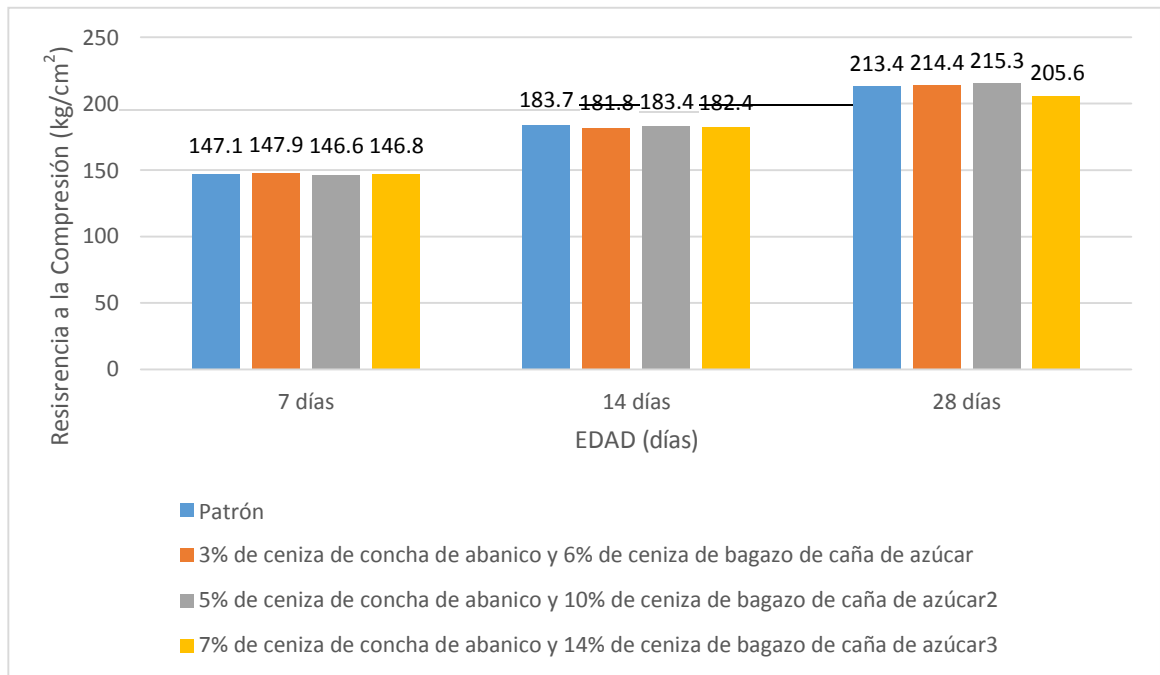


Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos - UCV.

Descripción: En el gráfico presente se observa la resistencia a la compresión del concreto patrón a los 7, 14 y 28 días de curado respectivamente, obteniéndose una resistencia promedio de 146.8 kg/cm² a los 7 días, 182.4 kg/cm² a los 14 días y 205.6 kg/cm² a los 28 días.

Interpretación: Estos resultados indican que el concreto patrón alcanzó el 97.9% de la resistencia de diseño.

GRÁFICO N 5: Comparación de la Resistencia a la Compresión en Prueba Patrón y Prueba Experimental

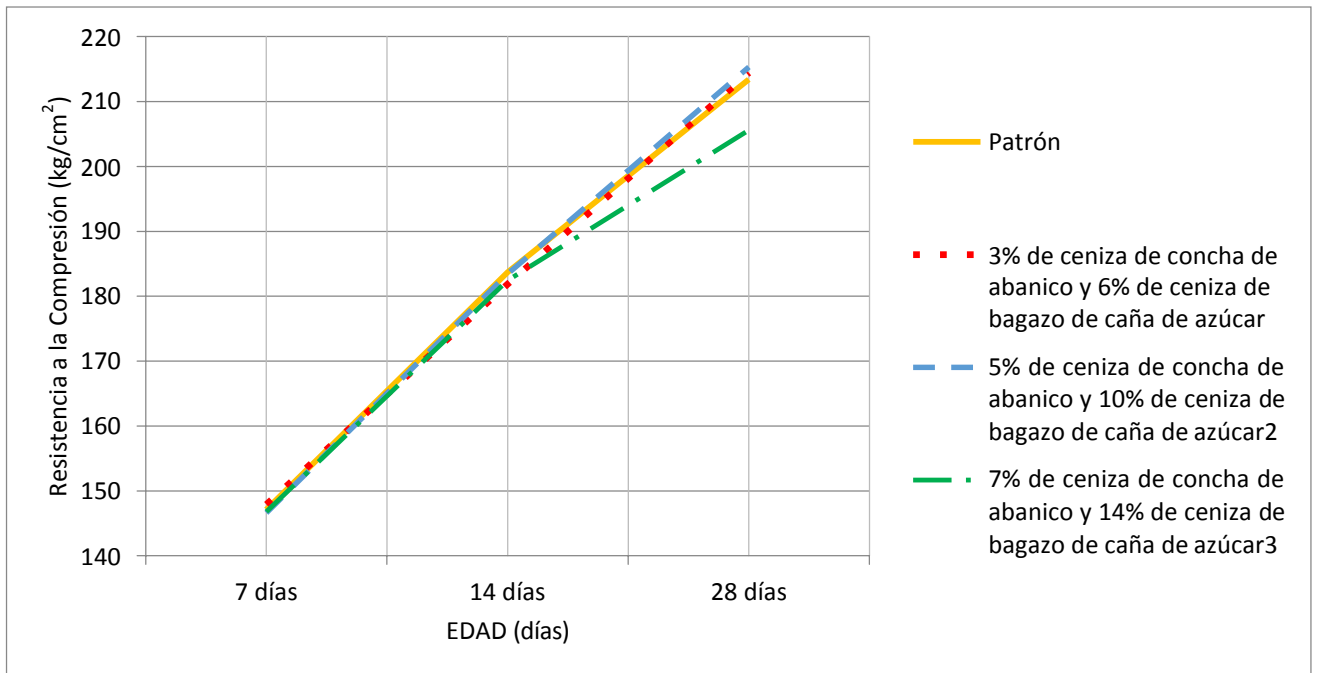


Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos - UCV.

Descripción: En el gráfico presente se observa la resistencia a la compresión del concreto patrón y experimental a los 7, 14 y 28 días de curado, obteniéndose una resistencia promedio de 147.9 kg/cm² a los 7 días con la sustitución de 3% de ceniza de concha de abanico y 6% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, a los 14 días se obtuvo 183.7 kg/cm² de la probeta patrón y 215.3 kg/cm² a los 28 días con la sustitución de 5% de ceniza de concha de abanico y 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar.

Interpretación: Estos resultados indican que el concreto experimental con la sustitución de 5% de ceniza de concha de abanico y 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar alcanzó un mejor comportamiento de la resistencia a la compresión a los 28 días.

GRÁFICO N 6: Comportamiento de la Prueba Patrón y Prueba Experimental en el Tiempo



Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos - UCV.

Descripción: En el gráfico presente se observa la comparación de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto patrón y experimental a los 7, 14 y 28 días de curado y se plasma a través de líneas que van en función del tiempo.

IV. DISCUSIÓN:

Al analizar los resultados de la investigación podemos reafirmar que se hizo un desempeño idóneo y acertado técnico profesional en el laboratorio de mecánica de suelos para la elaboración de las probetas de concreto demostrando así que la sustitución del cemento por las cenizas de conchas de abanico y bagazo de caña de azúcar sí funciona.

Matienzo en su ensayo de Análisis Térmico Diferencial calcinó la concha de abanico a 890°C por 4 horas y en nuestra tesis también calcinamos este elemento a la misma temperatura y el mismo tiempo; y un porcentaje de 73.014% de Óxido de Calcio mientras que en nuestra investigación obtuvimos un porcentaje de 96.78%.

Para Pastor en su ensayo de la fluorescencia de rayos X obtuvo que la ceniza del bagazo de caña de azúcar tiene 64.04% de Dióxido de Sílice pero nosotros obtuvimos 69.45% Dióxido de Sílice.

En la tesis de Saavedra se obtuvo una dosificación de 1 : 1.43 : 3.26 con una relación agua-cemento de 0.55 y Vásquez obtuvo la dosificación de 1 : 2.82 : 3.25 con 0.698 de proporción agua-cemento mientras que en nuestra tesis obtuvimos una dosificación de 1 : 2.24 : 2.62 con una relación agua-cemento de 0.56.

Flores y Maza tuvieron como diseño de mezcla 1 : 2.28 : 2.27 con una relación agua-cemento de 0.55, lo cual es diferente a nuestra investigación ya que la relación agua-cemento de 0.56; y Matienzo en su tesis obtiene una relación agua-cemento de 0.684.

Según Matienzo la combinación del polvo de la concha de abanico y las cenizas de cáscara de arroz podría utilizarse con porcentajes menores al 20% como puzolana para incrementar la resistencia del concreto mientras que en nuestra investigación funciona bien con la combinación de cenizas de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar con porcentajes de 5% y 10%.

Según Jara que sustituyó el cemento por 20% cenizas de Cáscara de Arroz y 12% Concha de Abanico concluyó que la resistencia del concreto es óptima mientras que en nuestra investigación no funciona la combinación de cenizas de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar con porcentajes de 7% y 14% respectivamente porque no llega a alcanzar la resistencia a los 28 días.

Flores y Mazza comprobaron que al añadir residuos de conchas de abanico alcanza una mayor resistencia en 9.4% mientras que en nuestra investigación funciona con un porcentaje de 5% de cenizas de concha de abanico y 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar.

Para Vásquez la resistencia a la fuerza de compresión aumenta en el concreto hasta un 20% a los 28 días al añadir 5% de ceniza de fibra de saccharum officinarum y en nuestra investigación aumenta hasta un 2.5% a los 28 días con la sustitución de 5% de cenizas de concha de abanico y 10% de ceniza de bagazo de caña de azúcar.

Idrogo obtuvo una pérdida de 10.76% y 22.38% al añadir 10% y 15% de ceniza de bagazo de caña de azúcar mientras que en nuestra investigación no cumple al añadir 7% de cenizas de concha de abanico y 14% de ceniza de bagazo de caña de azúcar teniendo una pérdida de 0.3%.

V. CONCLUSIONES:

1. El análisis térmico diferencial (ATD) nos permitió saber la temperatura adecuada a la que debe ser calcinada las conchas de abanico y el bagazo de caña de azúcar para activar el Dióxido de Sílice en el bagazo de caña de azúcar con una temperatura 400°C en un periodo de 3 horas y el Óxido de Calcio en las conchas de abanico con una temperatura de 890°C en un periodo de tiempo de 4 horas.
2. Mediante el análisis de fluorescencia de rayos X (FRX) obtuvimos que las cenizas de conchas de abanico tienen un porcentaje de 96.78 de Óxido de Calcio y las cenizas del bagazo de caña de azúcar tienen un porcentaje de 69.45 de Dióxido de Silicio, y esto se realizó porque el cemento contiene estos elementos químicos y entonces poder sustituirlo.
3. La dosificación y proporción agua-cemento de la mezcla para poder fabricar el concreto teniendo como expresión 1: 2.24: 2.62 / 29.93.
4. Teniendo en cuenta la conclusión anterior para la propiedad mecánica que es la resistencia a la compresión, quien alcanzó el mejor comportamiento de esta propiedad del concreto fue al sustituir el 5% de ceniza de concha de abanico y 10% de ceniza de bagazo de concha de abanico con una resistencia promedio de 215.3 kg/cm² a los 28 días.
5. Como conclusión general determinamos que la sustitución de cenizas de conchas de abanico y bagazo de caña de azúcar dio buenos resultados obteniendo una resistencia alta en la sustitución entre 5% y 10% de ceniza de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda que los futuros investigadores tomen en consideración contar con buen material de agregados ya que para la elaboración de nuestro concreto este tiene mucha influencia dentro de su resistencia, mediante estudios verificar que si nuestro material se encuentra en estados óptimos y la observación también puede ser usada para poder calificar la calidad de dicho material.
2. A los futuros investigadores se recomienda que para la elaboración de los testigos al momento de la colocación del concreto que el chuseo sea de manera correcta y de igual manera los golpes con el martillo de goma para evitar las burbujas aire.
3. Se recomienda a los futuros investigadores que el curado sea de mayor tiempo para que la resistencia aumente por encima de 28 días curando ya que son materiales puzólanicos de origen orgánico.

REFERENCIAS

1. ABAD, José y ROMERO, Jorge. Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas de Concretos Autocompactantes de Altas Prestaciones con la inclusión de Fibras Plásticas Normalizadas y Recicladas. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, 2016. Pág. 107
2. ABANTO, Flavio. Tecnología del Concreto. Lima : San Marcos, 1996. Pág. 47
3. ACEROS AREQUIPA. 2004. IMCYC. [Online] Julio 2004. [Cited: Abril 16, 2018.] <http://www.imcyc.com/cyt/julio04/CONCEPTOS.pdf>.
4. ACI 318. Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural. Farmington Hills : ACI, 2005.
5. AGUILA, Idalberto. Cementos Puzolanicos, una alternativa para venezuela, Venezuela. Revista tecnologia y construcción, (17): 27, 2001
6. CAYSAHUANA, Tania. TECNOLOGÍA del Concreto. [En línea] 2015. [Citado el: 01 de Octubre de 2017.] <http://tecnologia17118.blogspot.pe>.
7. CHOQUENAIRA, Igor. Universidad Católica de Santa María. [En línea] 27 de Noviembre de 2013. [Citado el: 30 de Agosto de 2017.] <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/4208>.
8. Comité ACI 237. 237R-07 Hormigón autocompactante. s.l. : ACI, 2007. 9780870312441.
9. CORDOVA, Marlón y PASTOR, Hary. 2018. Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. [OnFline]. Setiembre. 2018. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6793562>
10. EFNARC. Especificaciones y Directrices para el Hormigón Autocompactable. 2002.
11. GONZÁLEZ, Selma, LANDAVERDE, Albamaria y ROMERO, Claudia. Concreto Autocompactable: Propuesta para el diseño de mezcla. Beneficios técnicos y consideraciones básicas para su implementación en el Salvador. San Salvador : Universidad de el Salvador, 2005.
12. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNADEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 5.^{ta} ed. Mexico: FreeLibros, 2012. 9 pp. ISBN: 978-970-10-5753-7
13. IDRÓGO, Eduardo. 2018. Estudio de la Resistencia a la Compresión del Concreto 210kg/cm^2 con Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar Pimentel, Chiclayo. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018. Pág. 107
14. IMCYC. IMCYC. [En línea] Julio de 2004. [Citado el: 16 de Abril de 2018.] <http://www.imcyc.com/cyt/julio04/CONCEPTOS.pdf>.

15. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. NTP 339.219. Método de ensayo estándar para determinar la fluidez de asentamiento del concreto auto compactado. Lima : INDECOPI, 2008.
16. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. Lima : s.n., 2012. pág. 826
17. Inversión pública sería la clave del crecimiento económico, El comercio, Lima, Perú, 22 de septiembre de 2019. p. 01.
18. JIMÉNEZ, Andrés. Dosificación, comportamiento en estado fresco y propiedades en estado endurecido del hormigón autocompactante en la Región de Murcia. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, Facultad de Ingeniería, 2013. Pág. 233.
19. JIMÉNEZ, Geoffrey. Resistencia a la Compresión del Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de diferentes porcentajes de Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar, Upnc 2016. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016. Pág. 142.
20. JONHSON, Victor. Estudio de la Sensibilidad e Influencia de la Composición en las Propiedades Reológicas y Mecánicas de los Hormigones Autocompactables. Tesis (Doctor en Ingeniería Civil). Valencia : Universidad Politecnica de Valencia, 2007.
21. JSCE. Recommendations for Design and Construction of Anti Washout. Tokio : Biblioteca de Concreto, 1998.
22. MARTINEZ, Alejandro. Estudio del sector cementero a nivel mundial y nacional, con particularización de una empresa cementera situada en la Comunidad Valenciana. Valencia, 2014. p. 47.
23. MEHTA, Kumar. Estructura, Propiedades y Materiales. Mexico : IMCYC, 1998.
24. MEZA, Miguel. 17 de Junio de 2017. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/351529780/Estados-del-concreto>
25. MOLINA, Carlos y SALDAÑA, Saul. Influencia del aditivo hiperplastificante Plastol 200Ext en las Propiedades del Concreto Autocompactante en estado fresco y endurecido. Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego, 2014.
26. NAVARRO, Carlos y COYASAMIN, Oscar. Repositorio digital Universidad Técnica de Ambato. [Online]. <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/23482>.
27. NILSON, Arthur. Diseño de Estructuras de Concreto. Bogotá : Mc Graw Hill, 2000

28. NTP 339.220. Método de ensayo estándar para determinar la habilidad de paso del concreto auto compactado por el anillo J. Lima : INDECOPI, 2008.
29. OKAMURA, Hajima. Concreto de Alto Rendimiento Autocompactable. Tokio : Universidad de Tokio, 1994.
30. ORIHUELA, Pablo, y otros. Manual del Maestro Constructor. Lima : Motiva S.A. , 2010.
31. OTTAZZI, Gianfranco. Material de apoyo para la enseñanza de los cursos de diseño y comportamiento del concreto armado. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2004.
32. PASCUAL. Alex. Stop Basura: España, [Fecha de consulta: 13 de Abril de 2013]. Disponible: <https://stopbasura.com/2016/03/30/incineradora/>
33. PINEDA, Hugo. Diseño de Mezcla de Concreto Autocompactable. Tesis (Ingeniero Civil). Lima : Universidad Nacional de Ingeniería, 2003.
34. PORTUGAL, Pablo. Tecnología del Concreto de Alto Desempeño. Arequipa : s.n., 2007.
35. Química Suiza Internacional del Perú S.A. . QSIndustrial. [En línea] 2016. [Citado el: 10 de Marzo de 2018.]. http://www.qsindustrial.biz/media_qsi/uploads/fichas_tecnicas/ht_neoplast_2000_hp_2016.pdf
36. REINA, Juan, SANCHEZ, Marvin y SOLANO, Elmer. Influencia de la tasa de aditivo superplastificante en las propiedades del concreto de alta resistencia en estado fresco y endurecido. Tesis (Ingeniero Civil). San Salvador : Universidad de El Salvador, 2010.
37. RIVERA, Gerardo. Tecnología del Concreto y Mortero. Cauca : Universidad del Cauca, 2013
38. RIVERA, Tahina. Concreto y sus propiedades. 2014.
39. RIVVA, Enrique. Concreto de Alta Resistencia. Lima : Fondo Editorial ICG, 2002.
40. RIVVA, Enrique. Naturaleza y Materiales del Concreto. Lima : Capítulo Peruano ACI, 2000.
41. SAAVEDRA, José. 2016. Repositorio Digital Universidad de Piura. [Online]. Febrero 18, 2016 <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2582>
42. SANABRIA, Carlos y WRIGHT, Jhon. Diseño y evaluación de mezclas de concreto autocompactantes con agregados de la zona capital y aditivos fisico-químicos. Tesis (Ingeniero Civil). Caracas : Universidad Central de Venezuela, 2006.
43. SÁNCHEZ, Leidy. Efectos del aditivo superplastificante Sika Viscocrete en la resistencia mecánica del concreto autocompactante. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca , 2014.
44. TORRES, Ana. Curso Básico de Tecnología de Concreto. Lima : Universidad Nacional de Ingeniería, 2004. pág. 43.

45. VILLEGAS, Carlos. Utilización de puzolanas naturales en la elaboración de prefabricados con base cementicia destinados a la construcción de viviendas de bajo costo. Tesis (maestro en tecnología de la construcción). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2012.

ANEXOS

**ANEXO N° 1:
MATRIZ DE
CONSISTENCIA**

ANEXOS

ANEXO I: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

Resistencia a la Compresión del Concreto $F'_{C}=210 \text{ Kg/cm}^2$ al sustituir el cemento por Ceniza de Concha de Abanico y Bagazo de Caña de Azúcar, Chimbote, 2019

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Hace mucho tiempo atrás la autoconstrucción se viene dando y es el sustituir con operadores aficionados a las empresas que tienen una estructura productiva próspera y esto se debe a que la pobreza no deja otra alternativa sumando a ello el inadecuado proceso constructivo que altera negativamente el comportamiento del concreto.

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Dimensiones	Indicadores	Justificación
<p>¿Al sustituir el cemento por ceniza de conchas de abanico y bagazo de caña de azúcar se alcanzará una resistencia a la compresión del concreto mayor a $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$?</p>	<p>General:</p> <p>Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ al sustituir el cemento por ceniza de concha de abanico y ceniza de bagazo de caña de azúcar, Chimbote, 2019.</p> <p>Específicos:</p> <p>Determinar la temperatura adecuada mediante el análisis térmico diferencial (ATD) a la cual debe de ser sometida la concha de abanico y el bagazo de caña de azúcar.</p> <p>Determinar los elementos químicos mediante la fluorescencia de rayos x (FRX) de la ceniza de la concha de abanico y el bagazo de caña de azúcar.</p> <p>Determinar el PH de la ceniza de la concha de abanico, ceniza del bagazo de caña de azúcar y de la combinación de estas.</p> <p>Determinar la dosificación y relación agua-cemento de la mezcla para elaborar el concreto.</p> <p>Determinar la resistencia a la compresión de la probeta control y probeta experimental.</p>	<p>Con la sustitución de cemento por ceniza de concha de abanico y de bagazo de caña de azúcar se alcanzará una resistencia a la compresión del concreto mayor a $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.</p>	<p>Propiedades Mecánicas</p>	<p>Compresión</p>	<p>Se busca complementar investigaciones relacionadas a la tecnología del concreto, aportando alternativas de solución y el incremento de la calidad del concreto.</p>

**ANEXO N° 2:
NORMAS TÉCNICAS**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.034
2015**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 815, San Isidro (Lima 27)
Lima, Perú

CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas

Concrete Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete
Specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INACAL está basada en la Norma ASTM C 39/C
39M:2015

Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens, Derecho de
autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -
Reimpreso por autorización de ASTM International

2015-12-22

4ª Edición

R.Nº015-2015-INACAL/DN. Publicada el 2015-12-31

19 páginas I.C.S.: 91.100.30

Precio basado en

ESTA NORMA ES

RECOMENDABLE Descriptores: Hormigón, concreto, resistencia a la compresión, muestras
cilíndricas

© ASTM
2015

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el Internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL, representante en territorio peruano.

© INACAL
2015

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el Internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL.

INACA
L

Calle Las Camelias 815, San
Isidro
Lima-
Perú
Tel: +51 1 640-8820
[administracion@inacal.gob.
pe](mailto:administracion@inacal.gob.pe) www.inacal.gob.pe

INDICE

página

	INDICE	ii
	PREFACIO	iii
1.	OBJETO	1
2.	REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3.	CAMPO DE APLICACION	3
4.	SINTEISIS DEL METODO DE ENSAYO	3
5.	SIGNIFICADO Y USO	3
6.	APARATOS	4
7.	ESPECIMENES	11
8.	PROCEDIMIENTO	12
9.	CALCULOS	14
10.	REPORTE	15
11.	PRECISION Y SESGO	17
12.	ANTECEDENTES	19

PREFACIO

A. RESEÑA HISTORICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de julio a setiembre de 2015, utilizando como antecedente a la Norma ASTM C 39/C 39M:2015 Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, presentó a la Dirección de Normalización –DN–, con fecha 2015-10-01, el PNTP 339.034:2015, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2015-10-23. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana NTP 339.034:2015 CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas, 4ª Edición, el 31 de diciembre de 2015.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 339.034:2008 (revisada el 2013), ed. 3.0 y fue tomada en su totalidad de la ASTM C 39/C 39M:2015. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DE LA NORMA TECNICA PERUANA

Secretaría	Asociación de Productores de Cemento - ASOCEM
Presidente	Manuel Gonzáles de la Cotera Scheirmüller
Secretario	Juan Avalo Castillo

ENTIDAD	REPRESENTANTE
CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.	Rosaura Vásquez A.
CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	Ricardo Gutiérrez L.
SUPERMIX S.A.	Helard Adrián Oviedo V.
UNICON	José Alvarez C.
CONSULTOR INDEPENDIENTE	Ana Biondi S.
MTC – DIRECCION DE ESTUDIOS ESPECIALES	Cesar Augusto Ferreyros C.
MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO	Carlos Carbajal C.
EMPRESA SIDERURGICA DEL PERU S.A.	Luis Cubas B. Heidy Zelada C.
SENCICO	Vanna Guffanti P.
ARPL TECNOLOGIA INDUSTRIAL S.A.	Miguel Sandoval D.
FIRTH INDUSTRIES PERU S.A.	Juan Harman Canalle Patricia Bayón
PUCP - Facultad Ingeniería Civil	Juan Francisco Ginocchio C.
UNI – Facultad Ingeniería Civil	Rafael Cachay H.
URP – Facultad Ingeniería Civil	Enriqueta Pereyra S.
MOTA ENGIL PERU S.A.	Jorge Felipe Ribeiro Dos Santos
SIKA PERU S.A.	Jimmy Andrade Patricio Arellano

CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece la determinación de la resistencia a la compresión en especímenes cilíndricos de concreto y extracciones diamantinas de concreto. Está limitado al concreto que tiene una masa unitaria mayor de 800 kg/m^3 .

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

- | | | |
|-------|------------------|--|
| 2.1.1 | NTP 339.033-2009 | HORMIGÓN (CONCRETO). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo |
| 2.1.2 | NTP 339.059-2011 | CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto |

2.1.3	NTP 339.183:2013	CONCRETO. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio
2.1.4	NTP 339.037:2008 (revisada el 2013)	HORMIGÓN (CONCRETO). Práctica normalizada para el refrentado de testigos cilíndricos de hormigón (concreto)
2.1.5	NTP 339.214:2007	HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para resistencias a la compresión en cilindros de concreto elaborados en el lugar en moldes cilíndricos
2.1.6	NTP 339.216:2007	HORMIGÓN (CONCRETO). Método para la utilización de cabezales con almohadillas de neopreno en el ensayo de resistencias a la compresión en cilindros de concreto endurecido
2.2	Normas Técnicas de Asociación	
2.2.1	ASTM C 670:2013	La práctica normalizada para la preparación de declaraciones de precisión y sesgo para métodos de ensayo para materiales de construcción
2.2.2	ASTM E 74:2013	Práctica normalizada de Calibración de Instrumentos de medición de fuerza para la Verificación de la indicación de la Fuerza de Máquinas de ensayos
2.2.3	ASTM C 1077:2011.5	Práctica normalizada para Agencias de ensayo de Concreto y agregados del hormigón para el uso en la construcción y Criterios para la Evaluación de la Agencia de ensayo
2.2.4	ASTM E 4:2014	Práctica normalizada para la Verificación de Fuerza en Máquinas de ensayos

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a concretos con pesos unitarios mayores de 800 kg/m³.

4. SÍNTESIS DEL MÉTODO DE ENSAYO

4.1 El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una velocidad que se encuentra en un rango prescrito hasta la falla. La resistencia a la compresión del espécimen es calculado por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área de la sección transversal del espécimen.

5. SIGNIFICADO Y USO

5.1 Se deberá tener cuidado en la interpretación del significado de las determinaciones de resistencias a la compresión por este método de ensayo, considerando que la resistencia no es una propiedad fundamental o intrínseca del concreto fabricado con los materiales dados. Los valores obtenidos dependen del tamaño y forma del espécimen, dosificación, proceso de mezclado, método de muestreo, moldeo y elaboración, edad, temperatura y condiciones de humedad durante el curado.

5.2 Este método de ensayo es usado para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos preparados y curados de conformidad con las NTP 339.033, NTP 339.183, NTP 339.037 y NTP 339.216 y los métodos de ensayo de las NTP 339.059 y NTP 339.214.

5.3 Los resultados de este método de ensayo son usados como una referencia para el control de calidad del concreto, proporciones, mezclado y operaciones de colocación; determinación del cumplimiento con las especificaciones; control para la evaluación de la efectividad de los aditivos; y usos similares.

5.4 El personal que ensaya los cilindros de concreto deberá cumplir los requisitos técnicos requeridos de la ASTM C 1077, incluyendo un examen requerido de demostración de desarrollo del ensayo evaluado por un examinador independiente.

NOTA 1: La Certificación equivalente a las guías mínimas para Técnico de Laboratorio de Concreto del ACI Nivel I o Técnico de Ensayo de Resistencia del Concreto satisface este requisito.

6. APARATOS

6.1 Máquina de ensayo: La máquina de ensayo será de un tipo con capacidad conveniente suficiente y capaz de proveer una velocidad de carga indicada en el apartado 3.5.

6.1.1 La verificación de la calibración de las máquinas de ensayo será de conformidad con la ASTM E 4, excepto que el rango de verificación de la carga será como lo indicado en el apartado 6.3. La verificación requerida será bajo las siguientes condiciones:

6.1.1.1 Al menos anualmente, pero no debe exceder los 15 meses.

6.1.1.2 Sobre una instalación original o inmediatamente después de una reubicación.

6.1.1.3 Inmediatamente después de reparaciones o ajustes que afectan la operación del sistema de aplicación de fuerzas o los valores mostrados sobre el sistema de indicación de carga, excepto por ajuste de cero que es compensado por los bloques de ensayo o la espécimen o ambos, o

6.1.1.4 Cuando haya razón para dudar de la aproximación de las cargas indicadas.

6.1.2 Diseño: El diseño de la máquina deberá incluir los siguientes factores:

6.1.2.1 La máquina deberá ser operada por energía (no manual) y aplicar la carga continua sin intermitencia, ni detenimiento. Si tiene una sola velocidad de carga (cumpliendo el requisito del apartado 8.5), deberá estar provisto con un medio suplementario para cargar a una velocidad conveniente para su verificación. Este medio suplementario de carga puede ser operado por energía o manualmente.

6.1.2.2 El espacio previsto para los especímenes de ensayo será bastante grande para acomodar, en posición idónea, un dispositivo elástico de calibración suficiente capacidad para cubrir el rango potencial de cargas de la máquina de ensayo y que cumpla con los requisitos de la ASTM E 74.

NOTA 2: Los tipos de dispositivos elásticos de calibración, generalmente disponibles, más comúnmente usados para estos propósitos son el anillo circular de prueba y la cadena de carga.

6.1.3 Exactitud: La exactitud de la máquina de ensayo será de conformidad con las siguientes provisiones:

6.1.3.1 El porcentaje de error para las cargas dentro del rango de uso propuesto de la máquina de ensayo no excederá $\pm 1,0\%$ de la carga indicada.

6.1.3.2 La exactitud de la máquina de ensayo será verificada por aplicación de 5 ensayos de carga en 4 incrementos aproximadamente iguales en orden ascendente. La diferencia entre cualquiera de 2 cargas de ensayo sucesivas no excederá un tercio de la diferencia entre las cargas de ensayo máxima y mínima.

6.1.3.3 La carga de ensayo como la indicada por la máquina y la carga aplicada evaluada de las lecturas del dispositivo de verificación serán registradas en cada punto de ensayo. Calcular el error, E , y el porcentaje de error, EP . Para cada punto de esta data como sigue:

$$E = A - B \quad (1)$$

$$EP = 100 \frac{(A - B)}{A}$$

donde:

- A Carga, kN indicada por la máquina que está siendo verificada.
- B Carga aplicada, kN como lo determinado por el dispositivo de calibración.

6.1.3.4 El reporte sobre la verificación de una máquina de ensayo, indicará el rango de carga en que se encontró para para que cumpla los requisitos de las especificaciones; más que informar una aceptación o rechazo. En ningún caso el rango de cargas será indicado como la inclusión de cargas debajo de 100 veces el menor cambio de carga sobre el mecanismo de indicación de carga de la máquina de ensayo o cargas, dentro la porción de rango debajo del 10 % de su capacidad máxima.

6.1.3.5 En ningún caso el rango de cargas será fijado incluyendo cargas fuera del rango aplicado durante la verificación del ensayo.

6.1.3.6 La carga indicada de una máquina de ensayo no será corregida por cálculos o por el uso de un diagrama de calibración para obtener valores dentro del requisito de variación permisible.

6.2 La máquina de ensayo será equipada con dos bloques de apoyo de acero con caras resistentes (Nota 3), una de las cuales se asentará sobre una rótula, que le permita acomodarse a la superficie superior del espécimen y el otro sobre un sólido bloque en el que se asienta el espécimen. Las caras de los bloques tendrán una dimensión mínima de al menos 3 % mayor que el diámetro de los especímenes a ser ensayados. Excepto para los círculos concéntricos descritos más adelante, las caras no se apartarán de un plano o superficie horizontal por más de 0,02 mm en cualesquiera 150 mm de los bloques de 150 mm de diámetro o mayor, o por más que 0,02 mm en el diámetro de cualquier bloque más pequeño; los bloques nuevos serán fabricados dentro la mitad de esta tolerancia. Cuando el diámetro de la cara del bloque que se asienta en la esfera excede el diámetro del espécimen por más de 13 mm, se inscribirán círculos concéntricos, para facilitar un apropiado centrado, de no más de 0,8 mm de profundidad y no más de 1 mm de ancho.

NOTA 3: Es deseable que las caras de los bloques usados en ensayos de resistencia a la compresión del concreto tengan una dureza Rockwell de no menos de 55 HRC.

6.2.1 Los bloques de las bases deben cumplir con los siguientes requerimientos:

6.2.1.1 El bloque de base es especificado para el propósito de proveer una superficie fácilmente mecanizable para el mantenimiento de las condiciones de superficie (Nota 4). Las superficies superior e inferior serán paralelas una con la otra. Si la máquina de ensayo es diseñada de manera que el plato posee las condiciones superficiales especificadas, un bloque base no es requerido. Su menor dimensión horizontal será al menos un 3 % mayor que el diámetro del espécimen a ser ensayado. Los círculos concéntricos como los descritos en 6.2 son opcionales en el bloque de base.

NOTA 4: El bloque puede ser sujetado al cabezal de la máquina de ensayo.

6.2.1.2 El centrado final debe ser hecho con referencia al bloque esférico superior. Cuando el bloque inferior es usado para el centrado del espécimen, el centro del círculo concéntrico, cuando se provee o, el centro del bloque deberá estar directamente debajo del centro de la rótula superior. Las provisiones serán hechas sobre la placa de la máquina para asegurar esta posición.

6.2.1.3 El bloque de base de rotura tendrá al menos un espesor de 25 mm cuando es nuevo, y al menos 22,5 mm de espesor después de cualquier operación de tratamiento superficial.

6.2.2 El bloque superior deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

6.2.2.1 El máximo diámetro del bloque de apoyo de la base esférica suspendida no excederá los valores indicados a continuación:

TABLA 1 - Diámetros máximos de especímenes de ensayo

Diámetro de espécimen de ensayo, mm	Máximo diámetro mm
50	105
75	130
100	165
150	255
200	280

NOTA 5: Las caras rectangulares son permisibles, pero el diámetro del círculo inscrito más grande posible no excederá los diámetros anteriores.

6.2.2.2 El centro de la rótula coincidirá con la superficie de la cara de rotura con una tolerancia de $\pm 5\%$ del radio de la rótula. El diámetro de la rótula será de al menos el 75 % del diámetro del espécimen a ser ensayado.

6.2.2.3 La rótula y el soporte serán diseñados de tal forma que el acero en el área de contacto no se deformará permanentemente cuando esté cargado a la capacidad de la máquina de ensayo.

NOTA 6: El área de contacto preferida es la forma de un anillo (descrito como área preferente de contacto) como lo mostrado en la Figura 1.

6.2.2.4 Por lo menos cada seis meses, o según lo especificado por el fabricante de la máquina de ensayo, se debe limpiar y lubricar las superficies del soporte y la porción esférica. El lubricante deberá ser un aceite de petróleo tal como el aceite de motor convencional.

NOTA 7: Para asegurar un asentamiento uniforme la cabeza del asiento esférico estará diseñada para inclinarse libremente, ya que entra en contacto en forma libre con el espécimen. Después del contacto, es indispensable la rotación adicional. La fricción entre el soporte y la porción esférica superior proporciona retención contra la rotación adicional durante la carga. El aceite de petróleo ha demostrado que permite el desarrollo de la fricción necesaria. Las grasas de presión pueden reducir el desarrollo de la fricción necesaria y permitir la rotación no deseada de la cabeza esférica; por lo que no debe utilizarse a menos que sea recomendada por el fabricante de la máquina de ensayo.

6.2.2.5 Si el radio de la rótula es menor que el radio del espécimen más grande a ser ensayado, la porción de la cara de rotura extendida más allá de la rótula tendrá un espesor no menor que la diferencia entre el radio de la rótula y el radio de la espécimen. La menor dimensión de la cara de rotura será al menos de la misma dimensión que el diámetro de la rótula (Véase Figura 1).



* Se deben tomar precauciones para sostener la rótula esférica y para sostener la unidad entera en la máquina de prueba.

FIGURA 1 – Presentación esquemática de un bloque de asiento esférico típico

6.2.2.6 La porción móvil del bloque de rotura, estará sometida en forma estrecha en el asiento esférico, pero el diseño será tal que dicha cara de apoyo pueda rotar libremente e inclinarse al menos 4° en cualquier dirección.

6.2.2.7 Si la parte esférica del bloque superior es un diseño compuesto de dos piezas, una porción esférica y la placa de rotura, se proveerá de un medio mecánico para asegurar que la porción esférica esté fijada y centrada a la placa de apoyo.

6.3 Indicación de carga

6.3.1 Si la carga de una máquina de compresión usada en ensayos de concreto es registrada sobre un dial, el dial será provisto con una escala graduada legible al menos con una aproximación de 0,1 % de la escala total de carga (Nota 8). El dial será legible dentro el 1 % de la carga indicada a cualquier nivel de carga dado dentro el rango de carga. En ningún caso el rango de cargas de un dial sería considerado para incluir cargas debajo del valor que es 100 veces el menor cambio de carga que pueda ser leída en la escala. La escala estará provista con una línea de graduación igual a cero y será numerada. El indicador del dial será de suficiente longitud para alcanzar las marcas de graduación; el ancho del terminal del indicador no excederá la distancia libre entre las graduaciones más pequeñas. Cada dial será equipado con un ajuste de cero ubicado fuera del origen y fácilmente accesible desde el frente de la máquina, donde se observará la marca cero y el terminal del dial. Cada dial será equipado con un accesorio sustituto que todas las veces, mientras se resetea, indicará dentro el 1 % de aproximación la máxima carga aplicada a la espécimen.

NOTA 8: Se considera que la legibilidad es 0,5 mm a lo largo del arco descrito por el terminal del indicador. También, una mitad del intervalo de escala es legible con razonable certeza cuando el espacio sobre el mecanismo indicador de carga está entre 1 mm y 2 mm. Cuando el espacio está entre

2 mm y 3 mm, un tercio del intervalo de escala es legible con razonable certeza. Cuando el espacio es de 3 mm o más, un cuarto del intervalo de escala es legible con razonable certeza.

6.3.2 Si la carga de la máquina de ensayo es indicada en forma digital, la observación numérica en la pantalla deberá ser apropiada para que la lectura se haga sin dificultad. El incremento numérico debe ser igual o menor que 0,10 % de la carga a escala completa para un rango de campo dado. En ningún caso sería verificado el rango de cargas incluyendo cargas menores que el mínimo incremento numérico multiplicado por 100. La aproximación de la carga indicada deberá estar en el 1 % para cualquier valor mostrado dentro del rango de carga verificado. Las provisiones serán hechas para indicar el verdadero cero al cero de carga. Además se proveerá de un máximo indicador de carga que, mientras se vuelve a cero carga el sistema, indicará dentro el 1 % la carga máxima aplicada al espécimen.

6.4 La documentación de la calibración y mantenimientos de la máquina de ensayo debe estar de acuerdo con la especificación ASTM C 1077.

7. ESPECÍMENES

7.1 Los especímenes no serán ensayados si cualquier diámetro individual de un cilindro difiere de cualquier otro diámetro del mismo cilindro por más del 2 %.

NOTA 9: Esto puede ocurrir cuando el uso de un molde simple ha sido dañado o deformado durante el transporte, cuando se usan moldes simples flexibles estos se deforman durante el moldeo o cuando una extracción es defectuosa o en cambios durante la extracción.

7.2 Antes del ensayo, ninguna base de los especímenes de ensayo se apartarán de la perpendicularidad a los ejes por más de $0,5^\circ$ (aproximadamente equivalente a 1 mm en 100 mm). Las bases de compresión de los especímenes que no sean planas dentro los 0,050 mm, serán cortadas o cepilladas para cumplir la tolerancia indicada, o capeadas de conformidad con la NTP 339.037 o cuando se permita, la NTP 339.216. El diámetro usado para el cálculo del área de la sección recta del espécimen de ensayo será determinado con aproximación de 0,25 mm por el promedio de 2 diámetros medidos en ángulo recto uno del otro y cerca de la altura media del espécimen.

7.3 El número de cilindros individuales medidos para la determinación del diámetro promedio, no está prohibido de ser reducido, será de uno por cada diez especímenes o tres especímenes por día, el que sea mayor, si se conoce que todos los cilindros son hechos de un lote de moldes re-usables o de uso simple, que consistentemente producen cilindros con diámetros promedio dentro el rango de 0,5 mm. Cuando el diámetro promedio no está en el rango anteriormente descrito o cuando los cilindros no son hechos de un simple lote de moldes, cada cilindro de ensayo deberá ser medido y el valor debe ser usado en calcular la resistencia a la compresión de ese espécimen. Cuando los diámetros son medidos a frecuencias reducidas, las áreas de la sección transversal de todos los cilindros ensayados en el mismo día serán computadas del promedio de los diámetros de tres o más cilindros representativos del grupo ensayados ese día.

7.4 Si el cliente que solicita los servicios de ensayo requiere mediciones de densidad de los especímenes, determinar la masa de las mismas antes del capeado. Retirar cualquier humedad superficial con una toalla y medir la masa del cilindro usando una balanza con aproximación de 0,3 % de la masa que se está midiendo. Medir la longitud del espécimen con aproximación a 1 mm en tres espacios separados equidistantemente alrededor de la circunferencia. Evaluar la longitud promedio y registrarla con aproximación de 1 mm. Alternativamente determinar la densidad del cilindro por peso del mismo en el aire y también sumergido en el agua a $23,0\text{ }^\circ\text{C} \pm 2,0\text{ }^\circ\text{C}$ y hallar el volumen de conformidad con 9.3.1.

7.5 Cuando la determinación de densidad no es requerida y la relación de longitud a diámetro es menor que 1,8 o mayor que 2,2; medir la longitud del espécimen con aproximación de 0,05 D.

8. PROCEDIMIENTO

8.1 Los ensayos de compresión de especímenes curados en húmedo serán hechos tan pronto como sea práctico luego de retirarlos del almacenaje húmedo.

8.2 Los cilindros serán protegidos de la pérdida de humedad por cualquier método conveniente durante el periodo entre el retiro del almacenaje de humedad y el ensayo. Los cilindros serán ensayados en condición húmeda.

8.3 Todos los cilindros de ensayo para una determinada edad de ensayo serán fracturados dentro el tiempo permisible de tolerancias prescritas como sigue:

TABLA 2 - Edades de ensayo y tolerancias permisibles

Edad de ensayo	Tolerancia permisible
24 h	$\pm 0,5$ h $\pm 1,1$ %
3 d	± 2 h $\pm 2,8$ %
7 d	± 6 h $\pm 3,6$ %
28 d	± 20 h $\pm 3,0$ %
90 d	± 48 h $\pm 2,2$ %

8.4 Colocación del espécimen: Colocar el bloque de rotura inferior. Con la cara endurecida hacia arriba, sobre la mesa o platina de la máquina de ensayo directamente debajo del bloque de apoyo del asiento esférico (superior). Limpiar las caras de contacto de los bloques superior e inferior y las del espécimen de ensayo y colocar el espécimen sobre el bloque inferior de rotura. Si se emplean almohadillas, limpiar las superficies del cojinete del anillo de retención y centrar la almohadilla o almohadillas sobre el espécimen. Cuidadosamente alinear los ejes del espécimen con el centro de empuje de la rótula del bloque de asiento esférico.

8.4.1 Verificación del cero y asiento del bloque: Antes de ensayar el espécimen, verificar que el indicador de carga esté en cero. En caso el indicador no esté colocado en cero, ajustar el indicador (Nota 10). Después de colocar el espécimen en la máquina, pero previo a la aplicación de la carga, inclinar manual y suavemente la parte móvil del bloque de asiento esférico, de modo que la superficie de apoyo sea paralela a la parte superior del espécimen de ensayo.

NOTA 10: La técnica usada para la verificación y ajuste del indicador de carga a cero variará dependiendo del fabricante de la máquina. Consulte con su propio manual o calibrador de máquinas de compresión para una técnica apropiada.

8.4.2 Verificación de la alineación al utilizarse almohadillas: Si se utilizan almohadillas, verificar la alineación del espécimen después de la aplicación de la carga, pero antes de alcanzar al 10% de la resistencia anticipada del espécimen. Comprobar que el eje del cilindro no se aparte de la vertical en más de $0,5^\circ$ (Nota 11) y que los extremos del cilindro se centren en los anillos de retención. Si la alineación del cilindro no cumple con estos requisitos, liberar la carga y recentrar cuidadosamente el espécimen. Volver a aplicar la carga y comprobar el centro del espécimen y la alineación. Es permitido un lapso en la aplicación de la carga para comprobar la alineación.

NOTA 11: Un ángulo de $0,5^\circ$ es igual a una pendiente de aproximadamente 1 mm en 100 mm .

8.5 Velocidad de carga: Aplicar la carga continuamente y sin impacto.

8.5.1 La carga será aplicada a una velocidad de movimiento medida desde la platina a la cruzeta correspondiendo a una velocidad de esfuerzo sobre la espécimen de $0,25 \pm 0,05$ MPa/s (Véase Nota 12). La velocidad de movimiento diseñada será mantenida al menos durante la mitad final de la fase de carga anticipada.

NOTA 12: Para una máquina de ensayo de tornillo o de desplazamiento controlado, preliminarmente al ensayo será necesario establecer la velocidad requerida de movimiento para alcanzar la velocidad de esfuerzo especificado. La velocidad requerida de movimiento dependerá del tamaño del espécimen de ensayo, el módulo de elasticidad del concreto y de la solidez de la máquina de ensayo.

8.5.2 Durante la aplicación de la primera mitad de la fase de la carga anticipada, una alta velocidad de carga será permitida. La alta velocidad de carga será aplicada de manera controlada, para que el espécimen no se someta a cargas de choque.

8.5.3 No hacer ajustes en la velocidad de movimiento desde la platina a la cruceta cuando la carga final está siendo alcanzada y la velocidad de esfuerzo decrece debido a la fractura del espécimen.

8.6 Aplicar la carga de compresión mientras el indicador muestra que la carga disminuye constantemente y el espécimen muestra un patrón de fractura bien definido (Tipos del 1 al 4 en la Figura 2). Para una máquina de ensayo, equipada con un detector de rotura del espécimen, el cierre automático de la máquina de ensayo está prohibido hasta que la carga haya caído a un valor menor del 95 % de la carga máxima. Cuando se ensayan con almohadillas, una fractura en la esquina similar a los patrones tipos 5 o 6 mostrados en la Figura 2, puede ocurrir antes que la capacidad última del espécimen haya sido alcanzada. Registrar la carga máxima alcanzada por el espécimen durante el ensayo, y anotar el tipo de patrón de fractura de conformidad con la Figura 2, esquematizar y describir el patrón de fractura brevemente. Si el patrón de fractura no es ninguno de los patrones típicos mostrados en la figura 2, bosquejar y describir brevemente el patrón de fractura. Si la resistencia medida es menor a lo esperado, examinar la fractura del concreto y notar la evidencia de segregación, y la presencia de grandes vacíos de aire; si las fracturas pasan predominantemente alrededor o a través de las partículas del agregado grueso, y verificar si el refrentado se realizó de conformidad con las NTP 339.037 o NTP 339.216.

9. CALCULOS

9.1 Calcular la resistencia a la compresión del espécimen dividiendo la carga máxima alcanzada por el espécimen durante el ensayo entre el área promedio de la sección transversal determinada como se describe en el Capítulo 7.

9.2 Si la relación de la longitud del espécimen al diámetro es 1,75 o menor, corregir el resultado obtenido en 9.1 multiplicando por un factor apropiado de corrección mostrado en la siguiente tabla (Nota 13):

TABLA 3 – Relación longitud a diámetro del espécimen

L/D ^a	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor	0,98	0,96	0,93	0,87

^aUse la interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D indicados en la tabla.

NOTA 13: Los factores de corrección dependen de varias condiciones como son: humedad, nivel de resistencia, y módulo de elasticidad. Los valores promedio están indicados en la tabla. Estos factores de corrección se aplican a concretos de baja densidad que pesan entre 1600 kg/m³ y 1920 kg/m³ y a concreto de densidad normal. Ellos son aplicables a concretos secos o humedecidos al tiempo de carga y para concretos con resistencia nominal de 14 MPa a 42 MPa. Para mayores resistencias que 42 MPa los factores de corrección pueden ser mayores que los listados anteriormente.

9.3 Cuando sea requerido, calcular la densidad del espécimen con aproximación de 10 kg/m³ como sigue:

$$\text{Densidad} = W/V \quad (2)$$

donde:

W Masa del espécimen, kg y
V Volumen del espécimen determinado del diámetro promedio y longitud promedio o del peso del cilindro en el aire y sumergido en el agua, m³

9.3.1 Cuando el volumen del cilindro es determinado del peso sumergido, calcular el volumen como sigue:

$$\text{Volumen} = \frac{W - W_s}{\gamma_a} \quad (3)$$

Donde:

W_s Masa aparente del espécimen sumergido, kg
γ_a Densidad del agua a 23 °C = 997,5 kg/m³

10. REPORTE

10.1 Reportar la siguiente información:

10.1.1 Número de identificación.

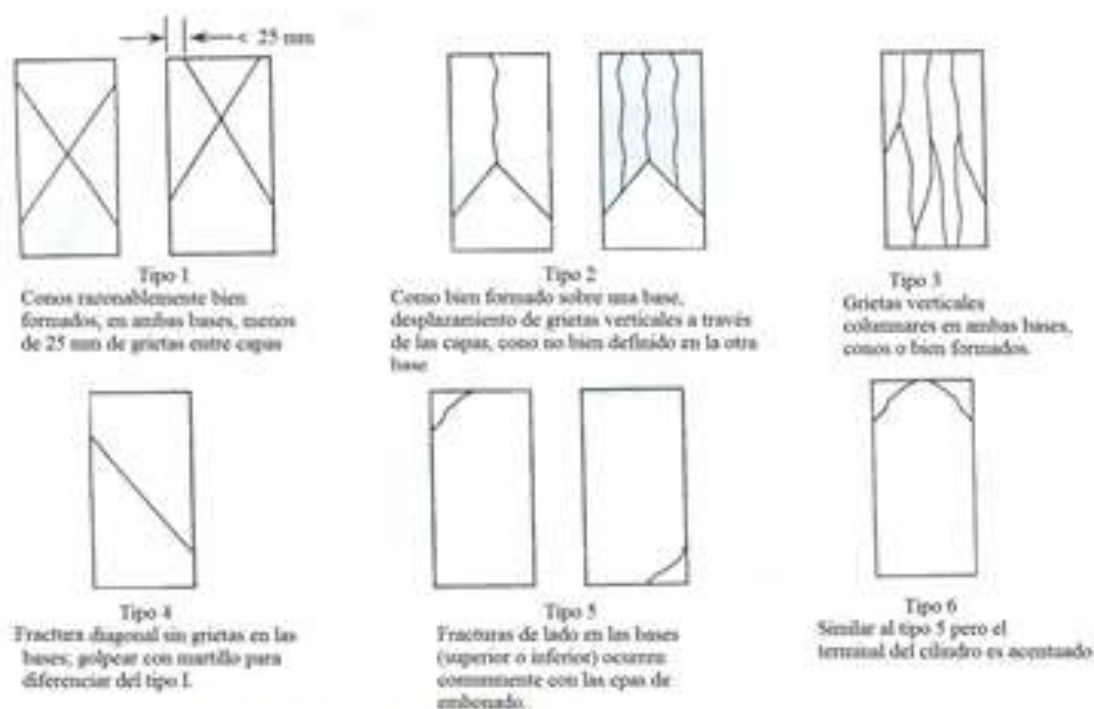


FIGURA 2 - Esquema de los patrones de tipos de fracturas

11. PRECISION Y SESGO*

11.1 Precisión

11.1.1 Precisión dentro del ensayo: La tabla siguiente provee la precisión de repetibilidad de cilindros de ensayo de 150 mm por 300 mm y de 100 mm por 200 mm hechos de una muestra de concreto bien elaborada bajo condiciones de laboratorio y obra (Véase 11.1.2).

* Los resultados obtenidos usando este método de ensayo corresponden a la Norma ASTM C39/C39 M - 15a.

TABLA 4 - Precisión

	Coeficiente de variación	Rango aceptable de resistencia de cilindros individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
Cilindros de 150 mm x 300 mm			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de Obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
Cilindros de 100 mm x 200 mm			
Condiciones de laboratorio.	3,2 %	9,0 %	10,6 %

11.1.2 El coeficiente de variación dentro del ensayo representa la variación esperada de mediciones de resistencia en cilindros preparadas de una misma muestra de concreto y ensayadas por un laboratorio a una misma edad. Los valores indicados para el coeficiente de variación en el laboratorio para cilindros de 150 x 300 mm del año 2000 son aplicables para resistencia a la compresión entre 15 MPa y 55 MPa y para cilindros de 100 mm x 200 mm son aplicables para resistencias a la compresión entre 17 MPa y 32 MPa. Los coeficientes de variación dentro del ensayo de cilindros de 150 mm x 300 mm son obtenidos de los datos de las muestras de competencia del concreto. CCRL (Cement and concrete Reference Laboratory) para las condiciones de laboratorio y una compilación de 1265 informes de ensayos de 225 laboratorios comerciales de ensayo en 1978. El coeficiente de variación dentro del ensayo de cilindros de 100 mm x 200 mm es obtenido de los datos de las muestras de competencia del concreto CCRL para condiciones de laboratorio.

11.1.3 Precisión multi-laboratorio: El coeficiente de variación de multi-laboratorio para resultados de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de 150 mm x 300 mm ha sido fijado en 5,0 %⁷; de ahí que, los resultados de ensayos apropiadamente conducidos por dos laboratorios sobre especímenes preparados de una misma muestra de concreto no se espera que difieran en más del 14 %⁷ del promedio (Véase Nota 14). Un resultado de ensayo de resistencias es el promedio de 2 cilindros ensayados a una misma edad.

NOTA 14: La precisión multi-laboratorio no incluye variaciones asociadas con la preparación de especímenes para el ensayo de rotura por diferentes operadores o muestras divididas o independientes de concreto. Estas variaciones son causales del incremento del coeficiente de variación en reproducibilidad.

⁷ Estos números representan respectivamente el (15 %) y (d 2 s %) como los límites descritos en la práctica C 670

11.1.4 La data del multi-laboratorio fue obtenida de un programa organizado de 6 ensayos de resistencia donde los especímenes cilíndricos de 150 mm x 300 mm fueron preparados en un mismo lugar y ensayados en diferentes laboratorios. El rango del promedio de resistencias de este programa fue de 17,0 MPa a 90 MPa.

11.2 Sesgo: Desde que no es aceptado ningún material de referencia, no existe a la fecha un estadístico sobre sesgo.

12. ANTECEDENTES

- | | | |
|------|--|--|
| 12.1 | NTP 339.034-2008
(revisada el 2013) | HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas |
| 12.2 | ASTM C 39/C 39M-2015 | Standard test method for compressive strength of cylindrical |

**ANEXO N° 3:
ATD**



Trujillo, 01 de octubre del 2019

INFORME N° 56 - OCT -19

Solicitante: Ketherine Elizabeth Chumiaque B. -Universidad Cesar Vallejo

RUC/DNI:

Supervisor:

1. MUESTRA: Concha de abanico (1 gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	CA-560	45.9 mg

2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG_DTA_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 900 °C.
- Masa de muestra analizada: 45.9 mg.

Jefe de Laboratorio: Ing. Danny Chávez Novoa

Analista responsable: Ing. Danny Chávez Novoa



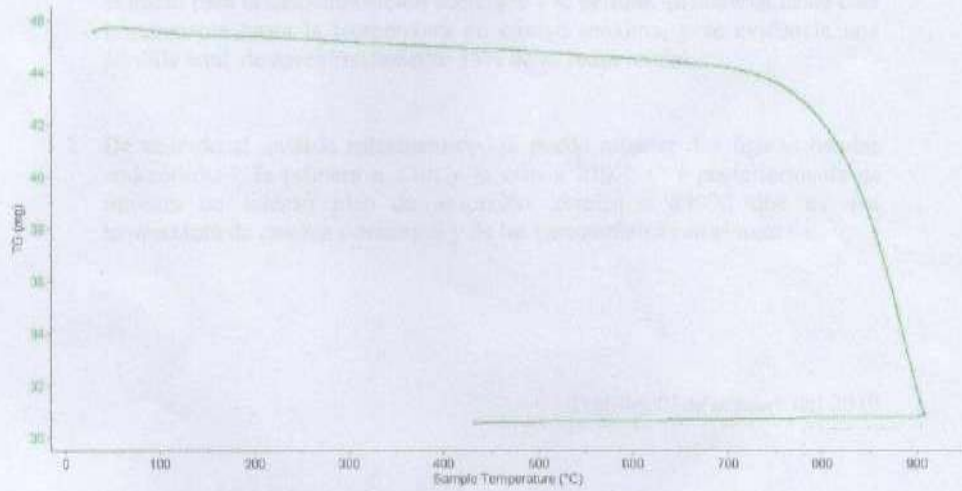


Trujillo, 01 de octubre del 2019

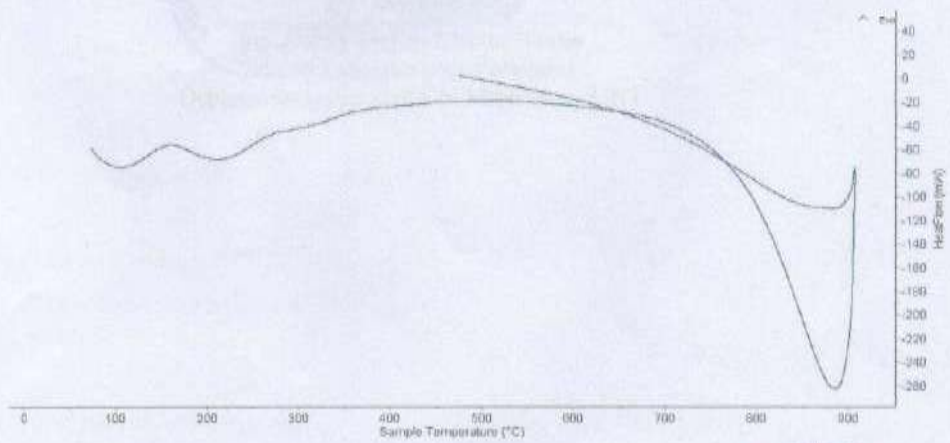
INFORME N° 56 - OCT -19

4. Resultados:

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



II- Curva Calorimétrica ATD



LABORATORIO DE POLÍMEROS UNCTU
JEFATURA
[Signature]



Trujillo, 01 de octubre del 2019

INFORME N° 56 - OCT -19

5. CONCLUSION:

1. Según el análisis Termo gravimétrico se muestra una buena estabilidad térmica del material hasta alcanzar los 700°C, temperatura en la cual marca el inicio para la descomposición acelerada y la pérdida de material hasta caer bruscamente hasta la temperatura de ensayo máxima, y se evidencia una pérdida total de aproximadamente 35% de su masa inicial.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico, se puede mostrar dos ligeras bandas endotérmicas, la primera a 110, y la otra a 210 ° C y posteriormente se muestra un intenso pico de absorción térmica a 890°C que es una temperatura de cambio estructural y de las características en el material.

Trujillo, 01 de octubre del 2019


JEFATURA
Ing. Danny Mejías Chávez Novoa
Jefe de Laboratorio de Polímeros

Departamento Ingeniería de Materiales - UNT



Trujillo, 01 de Octubre del 2019

INFORME N° 55 - OCT-19

Solicitante: Katherine Elizabeth Chumiaque B. – Universidad César Vallejo

RUC/DNI:

Supervisor:

1. MUESTRA: Bagazo caña (1.0 gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	BC-550	22 mg

2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG_DTA_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 850 °C.
- Masa de muestra analizada: 22 mg.

Jefe de Laboratorio:

Ing. Danny Chávez Novoa

Analista responsable:

Ing. Danny Chávez Novoa



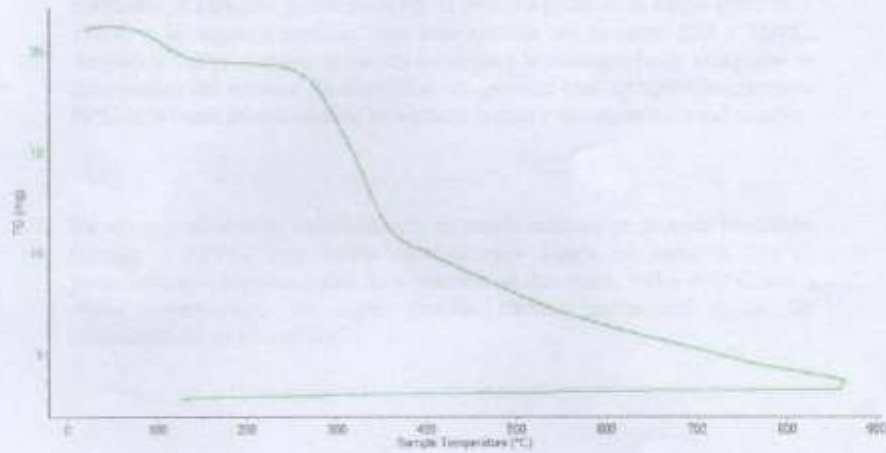


Trujillo, 01 de Octubre del 2019

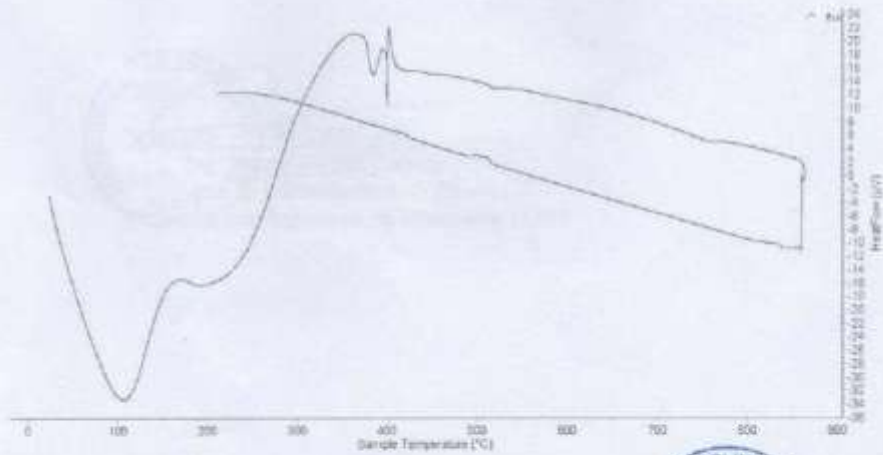
INFORME N° 55 - OCT-19

4. Resultados:

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



II- Curva Calorimétrica ATD



LABORATORIO DE POLÍMEROS DPTO. IMA
JEFATURA
[Signature]




Trujillo, 01 de Octubre del 2019

INFORME N° 55 - OCT-19

5. CONCLUSION:

1. Según la termogravimetría se muestra importantes pérdidas del material conforme se aumenta la temperatura, la primera se da en el rango entre 90 y 110°C y la segunda pérdida, aún más intensa, se da entre 250 y 350°C, después del cual el material pierde masa muy lentamente hasta completar la temperatura del ensayo. Se identifica una pérdida total de aproximadamente 86% de la masa inicial cuando se alcanza la máxima temperatura del ensayo.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico, se puede mostrar un pico de absorción térmica a 105°C, una banda térmica muy ligera en torno a 210°C, posteriormente algunos picos de absorción se dan entre 390 y 400°C, estos como consecuencia de algún posible cambio estructural y de las características en el material.

Trujillo, 01 de octubre del 2019


JEFATURA
Ing. Danny Mesías Chávez Novoa
Jefe de Laboratorio de Polímeros
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT

**ANEXO N° 4:
CALCINACIÓN**



ANÁLISIS DE LABORATORIO

SOLICITADO POR : CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH
VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH

ASUNTO : CALCINACIÓN DE MUESTRAS

FECHA DE RECEPCIÓN : 21.08.19

FECHA DE ENTREGA : 03.12.19

Descripción	Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo	Peso inicial (gr.)	Peso final (gr.)
Conchas de abanico	calcinación	890°C	4 hrs.	2,910 Kg.	2,570 Kg.

Chimbote, diciembre 03 del 2019


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
Mg. Miguel Solar Jara
I.P.T.



ANÁLISIS DE LABORATORIO

SOLICITADO POR : CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH
VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH

ASUNTO : CALCINACIÓN DE MUESTRAS

FECHA DE RECEPCIÓN : 21.08.19

FECHA DE ENTREGA : 03.12.19

Descripción	Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo	Peso inicial (gr.)	Peso final (gr.)
Conchas de abanico	calcinación	890°C	4 hrs.	2,030 Kg.	1,750 Kg.

Chimbote, diciembre 03 del 2019


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LAB. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



ANÁLISIS DE LABORATORIO

SOLICITADO POR : CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH
VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH

ASUNTO : CALCINACIÓN DE MUESTRAS

FECHA DE RECEPCIÓN : 22.08.19

FECHA DE ENTREGA : 03.12.19

Descripción	Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo	Peso inicial (gr.)	Peso final (gr.)
Bagazo	Calcinación	400°C	3 hrs.	255 Kg.	125 kg.

Chimbote, diciembre 03 del 2019


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



ANÁLISIS DE LABORATORIO

SOLICITADO POR : CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH
VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH

ASUNTO : CALCINACIÓN DE MUESTRAS

FECHA DE RECEPCIÓN : 22.08.19

FECHA DE ENTREGA : 03.12.19

Descripción	Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo	Peso inicial (gr.)	Peso final (gr.)
Bagazo	Calcinación	400°C	3 hrs.	189	40

Chimbote, diciembre 03 del 2019


 **UNIVERSIDAD SAN PEDRO**
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LAB. MEQUÍPICO Y ENSAYO DE MATERIALES
Mg. Miguel Estar Jara



ANÁLISIS DE LABORATORIO

SOLICITADO POR : CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH
VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH

ASUNTO : CALCINACIÓN DE MUESTRAS

FECHA DE RECEPCIÓN : 23.08.19

FECHA DE ENTREGA : 03.12.19

Descripción	Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo	Peso inicial (gr.)	Peso final (gr.)
Bagazo	calcinación	400°C	3 hrs.	240	115

Chimbote, diciembre 03 del 2019



Mg. Miguel Saldar Jara

**ANEXO N^o 5:
FRX**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Nuevo Chimbote, 02 de diciembre 2019

CARTA N°450-2019/EIC-CH-UCV

Dr. PEDRO CANALES GARCIA
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Presente.-
De mi consideración:

Por medio del presente, es grato dirigirme a Usted a fin de saludarlo muy cordialmente a nombre de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con RUC: 20164113532, con dirección en la Urb. Buenos Aires Mz H Lt. 1 Av. Central del distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash y a la vez presentarle a los Sres. **CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH** (DNI°72185019) y **VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGUTH** (DNI°71423820), alumnos de esta Escuela y Universidad.

Los estudiantes vienen realizando la tesis "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c =210 KG / CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR , CHIMBOTE, 2019" y en mi calidad de Coordinadora de escuela de Ingeniería Civil, doy fe que los resultados de esta investigación serán utilizados con fines académicos únicamente; por tal motivo solicito tenga a bien autorizar el descuento para tesis en los siguientes ensayos de laboratorios y así permitir la culminación exitosa del desarrollo del proyecto de investigación mencionado.

- Análisis de fluorescencia de Rayos X de cenizas del bagazo de caña de azúcar y cenizas de conchas de abanico.

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,


Erika M. de la Haza Cordero
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**INFORME TÉCNICO N° 2154 – 19 – LABICER**

1. DATOS DEL SOLICITANTE
- 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : KATHERINE ELIZABETH CHUMIOQUE BEDÓN
LINDA BRIGGITH VILLEGAS CASTILLO
- 1.2 DNI : 72185019
71423820
2. CRONOGRAMA DE FECHAS
- 2.1 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 / 11 / 2019
- 2.2 FECHA DE ENSAYO : 02 / 12 / 2019
- 2.3 FECHA DE EMISIÓN : 02 / 12 / 2019
3. ANÁLISIS SOLICITADO : COMPOSICIÓN QUÍMICA POR ESPECTROMETRÍA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X
4. DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN SOLICITANTE DEL ENSAYO
- 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE CENIZA DE CONCHA DE ABANICO
- 4.2 TESIS : "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019"
5. LUGAR DE RECEPCIÓN : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura: 22.5 °C; Humedad relativa: 65%
7. EQUIPO UTILIZADO : Espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X. SHIMADZU, EDX 800HS.

8. RESULTADOS**8.1 RESULTADO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MUESTRA EXPRESADO DE FORMA ELEMENTAL**

COMPUESTO	RESULTADOS ⁽¹⁾ (%)	MÉTODO UTILIZADO
Calcio, Ca	98.67	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X
Estroncio, Sr	0.48	
Potasio, K	0.42	
Hierro, Fe	0.27	
Azufre, S	0.16	

(1) Resultados del análisis elemental por espectrometría de fluorescencia de rayos X (Barrido del sodio al vacío)

8.2 RESULTADO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MUESTRA EXPRESADO EN ÓXIDOS

COMPUESTO	RESULTADOS ⁽¹⁾ (%)	MÉTODO UTILIZADO
Óxido de calcio, CaO	96.78	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X
Óxido de potasio, K ₂ O	2.33	
Óxido de hierro, Fe ₂ O ₃	0.47	
Óxido de estroncio, SrO	0.38	
Óxido de azufre, SO ₃	0.04	

(1) Balance de resultados de óxidos calculados del análisis elemental por fluorescencia de rayos X.

9. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

Los resultados de este Informe técnico son válido solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.

Bach. Kevin Sulca
Analista
LABICER -UNI

M.Sc. Otilia Acha de la Cruz
Responsable del análisis
Jefe de Laboratorio
CQP 202

(*) El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO



FIGURA 1. FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA DE GENIZA DE CONCHA DE ABANICO.



FIGURA 2. FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO DE ESPECTROFOTOMETRÍA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X.





INFORME TÉCNICO N° 2158 – 19 – LABICER

1. **DATOS DEL SOLICITANTE**
 - 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : KATHERINE ELIZABETH CHUMIOQUE BEDON
LINDA BRIGGITH VILLEGAS CASTILLO
 - 1.2 DNI : 72185019
71423820
2. **CRONOGRAMA DE FECHAS**
 - 2.1 FECHA DE RECEPCION : 29 / 11 / 2019
 - 2.2 FECHA DE ENSAYO : 02 / 12 / 2019
 - 2.3 FECHA DE EMISION : 02 / 12 / 2019
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : COMPOSICIÓN QUÍMICA POR ESPECTROMETRÍA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X
4. **DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN SOLICITANTE DEL ENSAYO**
 - 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR
 - 4.2 TESIS : "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019"
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN** : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 22.5 °C; Humedad relativa: 65%
7. **EQUIPO UTILIZADO** : Espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X. SHIMADZU, EDX.800HS.
8. **RESULTADOS**
 - 8.1 **RESULTADO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MUESTRA EXPRESADO DE FORMA ELEMENTAL**

COMPUESTO	RESULTADOS ⁽¹⁾ (%)	MÉTODO UTILIZADO
Silicio, si	48.86	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X
Potasio, K	16.17	
Magnesio, Mg	10.33	
Calcio, Ca	8.66	
Fósforo, P	7.74	
Azufre, S	5.62	
Hierro, Fe	1.68	
Zinc, Zn	0.68	
Cobre, Cu	0.09	
Estroncio, Sr	0.09	
Manganeso, Mn	0.08	

(1) Resultados del análisis elemental por espectrometría de fluorescencia de rayos X (Barrido del sodio al uranio).


8.2 RESULTADO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MUESTRA EXPRESADO EN ÓXIDOS

COMPUESTO	RESULTADOS ⁽¹⁾ (%)	MÉTODO UTILIZADO
Óxido de silicio, SiO ₂	69.45	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X
Óxido de magnesio, MgO	11.26	
Óxido de potasio, K ₂ O	8.35	
Óxido de fósforo, P ₂ O ₅	5.85	
Óxido de calcio, CaO	3.29	
Óxido de hierro, Fe ₂ O ₃	1.21	
Óxido de azufre, SO ₃	0.31	
Óxido de zinc, ZnO	0.17	
Óxido de manganeso, MnO	0.06	
Óxido de estroncio, SrO	0.03	
Óxido de cobre, CuO	0.02	

(1) Balance de resultados de óxidos calculados del análisis elemental por fluorescencia de rayos X.

9. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

Los resultados de este informe técnico son válido solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.


Bach. Kevin Sulca
Analista
LABICER –UNI

 
M.Sc. Otilia Acha de la Cruz
Responsable del análisis
Jefe de Laboratorio
CQP 202

(*) El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO



FIGURA 1. FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR.



FIGURA 2. FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO DE ESPECTROFOTOMETRÍA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X.



**ANEXO N° 6:
CALIBRACIÓN DE
BALANZA**



Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LB - 267 - 2019

Página: 1 de 3

Expediente : 007-2019
Fecha de Emisión : 2019-04-25

1. Solicitante : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.

Dirección : AV. LARCO NRO. 1770 URB. SAN ANDRES STA. ETAPA - TRUJILLO - VICTOR LARCO HERRERA - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : KERN

Modelo : FKB 36K0.1

Número de Serie : W1409126

Alcance de Indicación : 36000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : ALEMANIA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Fecha de Calibración : 2019-04-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.


3. Método de Calibración

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

4. Lugar de Calibración

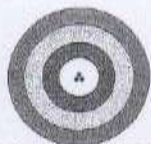
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES de UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
NUEVO CHIMBOTE - ANCASH




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

PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LB - 267 - 2019

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,9 °C	27,2 °C
Humedad Relativa	57 %	57 %

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Pesas (exactitud F1, F2 y M1)	M-0660-2018
		LM-323-2018 / LM-324-2018
		LM-325-2018 / LM-093-2018
		LM-094-2018 / M-1503-2018

7. Observaciones

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

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

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

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 18 000,1 g			Carga L2= 36 000,1 g		
	f(g)	ΔL(g)	E(g)	f(g)	ΔL(g)	E(g)
1	18 000,0	0,06	-0,11	36 000,2	0,07	0,08
2	18 000,0	0,07	-0,12	36 000,3	0,08	0,17
3	18 000,0	0,08	-0,13	36 000,4	0,09	0,26
4	17 999,9	0,07	-0,22	36 000,2	0,06	0,09
5	18 000,0	0,09	-0,13	36 000,3	0,07	0,18
6	18 000,2	0,06	0,09	36 000,4	0,08	0,27
7	18 000,1	0,09	-0,04	36 000,1	0,04	0,01
8	17 999,9	0,03	-0,18	36 000,2	0,05	0,10
9	18 000,2	0,06	0,09	36 000,1	0,07	-0,02
10	18 000,3	0,07	0,18	36 000,3	0,06	0,19
Diferencia Máxima			0,40	0,29		
Error máximo permitido ±			2 g	3 g		



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

PT-06.F08 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095

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

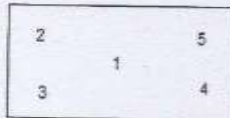


Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LB - 267 - 2019

Página: 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₂				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l(g)	Δl(g)	E ₀ (g)	Carga (g)	l(g)	Δl(g)	E ₀ (g)	E _c (g)
1	2,0	2,0	0,03	0,02	12 000,0	11 999,6	0,04	-0,39	-0,41
2		2,0	0,04	0,01		12 000,2	0,08	0,17	0,16
3		2,0	0,03	0,02		12 000,4	0,07	0,38	0,36
4		2,0	0,07	-0,02		11 999,6	0,03	-0,38	-0,36
5		2,0	0,04	0,01		11 999,3	0,05	-0,70	-0,71
Error máximo permitido: ± 2 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(*)
	l(g)	Δl(g)	E ₀ (g)	E _c (g)	l(g)	Δl(g)	E ₀ (g)	E _c (g)	
2,0	2,0	0,07	-0,02						1
5,0	5,0	0,08	-0,03	-0,01	5,0	0,09	-0,04	-0,02	1
1 000,0	1 000,0	0,07	-0,02	0,00	1 000,0	0,08	-0,03	-0,01	1
2 000,0	2 000,0	0,08	-0,03	-0,01	2 000,0	0,07	-0,02	0,00	1
5 000,0	5 000,0	0,09	-0,04	-0,02	5 000,1	0,05	0,10	0,12	1
10 000,0	10 000,1	0,06	0,09	0,11	10 000,1	0,07	0,08	0,10	2
15 000,1	15 000,1	0,05	0,00	0,02	15 000,2	0,08	0,07	0,08	2
20 000,0	20 000,2	0,07	0,18	0,20	20 000,1	0,04	0,11	0,13	2
25 000,0	25 000,1	0,04	0,11	0,13	25 000,2	0,07	0,18	0,20	3
30 000,0	30 000,2	0,07	0,18	0,20	30 000,3	0,08	0,27	0,29	3
36 000,1	36 000,3	0,08	0,17	0,19	36 000,3	0,08	0,17	0,19	3

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,00000618 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{0,0209 \text{ g}^2 + 0,00000000985 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza Δl: Carga incrementada E: Error encontrado E₀: Error en peso E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



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

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095

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

**ANEXO N° 7:
CALIBRACIÓN DE
MÁQUINA DE
ENSAYO UNIAXIAL**



Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 151 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : 007-2019
Fecha de emisión : 2019-04-25

1. Solicitante : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
Dirección : AV. LARCO NRO. 1770 URB. SAN ANDRÉS 5TA ETAPA LA LIBERTAD - VICTOR LARCO HERRERA - TRUJILLO

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

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : RICELI EQUIPOS
Modelo de Prensa : PCS1
Serie de Prensa : 131009
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : HIWEIGH
Modelo de indicador : 315-X5
Serie de indicador : 0632137

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 2499

Bomba Hidráulica : MANUAL

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

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES DE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C. - NUEVO CHIMBOTE - ANCASH
23 - ABRIL - 2019

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	29,5	29,5
Humedad %	51	51

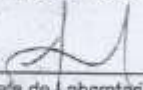
7. Resultados de la Medición

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. 292-6106 292-2095

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



Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 151 - 2019

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9931	9927	0,69	0,73	9928,9	0,72	0,04
20000	19902	19809	0,49	0,96	19855,5	0,73	0,47
30000	29851	29833	0,50	0,56	29841,9	0,53	0,05
40000	39925	39892	0,19	0,27	39908,7	0,23	0,08
50000	50028	49923	-0,06	0,15	49975,9	0,05	0,21
60000	59982	59970	0,03	0,05	59976,5	0,04	0,02
70000	70068	69964	-0,09	0,05	70014,9	-0,02	0,14

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

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

Ecuación de ajuste : $y = 0,9977x + 161,48$

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

GRÁFICO N° 1

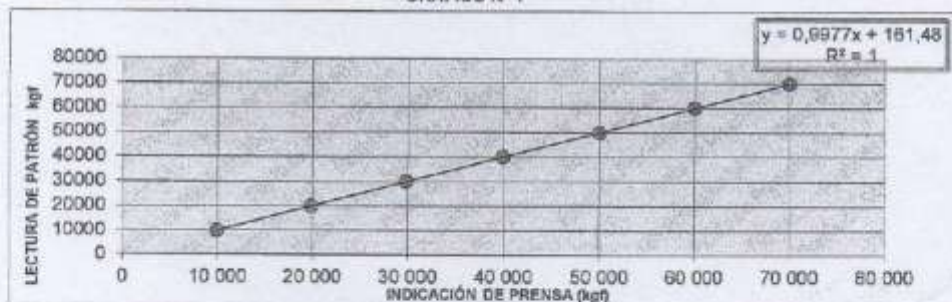
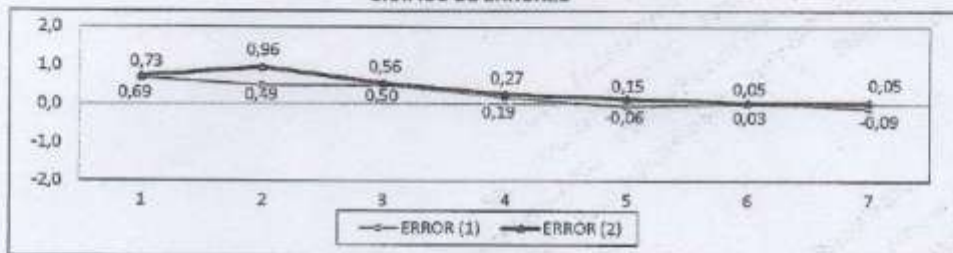


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telef. 292-5106 292-2095

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

**ANEXO N° 8:
INFORME TÉCNICO DE
ENSAYOS REALIZADOS
EN LABORATORIO**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"RESISTENCIA A LA COMPRESION f_c 210 KG/CM² AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR, CHIMBOTE, 2019"

Autor:

- CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH
- VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH

OCTUBRE DE 2019



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 218987 Jefe de Laboratorio





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ÍNDICE

I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

II. LABORATORIO

2.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

III. RESUMEN DE RESULTADOS

IV. CONCLUSIONES

ANEXO

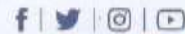
ANEXO I : ENSAYOS DE LABORATORIO



Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 216987 / Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

El presente informe tiene por objetivo determinar las propiedades físico - mecánicas de los materiales empleados para el Proyecto de Investigación "RESISTENCIA A LA COMPRESION f'c 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR, CHIMBOTE, 2019", la evaluación fue realizado por medio de trabajos de ensayos de laboratorio; necesarios para definir la calidad de materiales a emplear.

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:

- ✦ Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- ✦ Elaboración de diseño de mezcla.
- ✦ Interpretación de los resultados de los ensayos de laboratorio.

II. LABORATORIO

2.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos se realizaron según normas:

- Ensayos especiales de laboratorio de mecánica de suelos:
 - 01 Diseño Mezcla – Método ACI
 - 27 Ensayo de Resistencia a la Compresion
 - 02 Granulometría por Tamizado
 - 02 Peso Especifico y Absorción de los Agregados
 - 02 Contenido de Humedad
 - 02 Pesos Unitarios

III. RESUMEN DE RESULTADOS

De los ensayos realizados en laboratorio, obtenemos los siguientes resultados:

- *Diseño de Mezcla*: se consideró una relación a/c = 0.56; un contenido de aire total del 1.5%; una resistencia de f'c 210 kg/cm²; un asentamiento de 3" a 4"; obteniendo así una dosificación en volumen de 1 : 2.24 : 2.62 : 29.93.

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 216787 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



VOLUMEN			
Cemento	Arena	Piedra	Agua
pie ³	pie ³	pie ³	lt/bls
1	2.24	2.62	29.93

PESO POR UNIDAD			
Cemento	Arena	Piedra	Agua
kg	kg	kg	lt
1.79	4.78	5.29	1.28

• Ensayos de Resistencia a la Compresión

CUADRO N° 04: Ensayo de muestra patrón

Muestra	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Patrón	147.3	182.3	211.8
Patrón	142.7	183.2	215.2
Patrón	151.3	185.5	213.1
Promedio	147.1	183.7	213.4

CUADRO N° 05: Muestra Experimental

(3% ceniza de concha de abanico y 6% ceniza de bagazo de caña de azúcar)

Muestra	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Patrón	146.9	181.3	212.6
Patrón	147.6	183.4	215.7
Patrón	149.3	180.8	215.0
Promedio	147.9	181.8	214.4

CUADRO N° 06: Muestra Experimental

(5% ceniza de concha de abanico y 10% ceniza de bagazo de caña de azúcar)

Muestra	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
L2a	147.4	184.4	217.9
L2b	142.8	183.7	215.4
L2c	149.6	182.1	212.5
Promedio	146.6	183.4	215.3

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 270007 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



CUADRO N° 07: Muestra Experimental
(7% ceniza de concha de abanico y 14% ceniza de bagazo de caña de azúcar)

Muestra	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
L3a	148.5	182.0	204.4
L3b	142.3	184.1	205.5
L3c	149.6	181.1	206.8
Promedio	146.8	182.4	205.6

IV. CONCLUSIONES

Basándose en los ensayos de laboratorio y el análisis correspondiente, se puede concluir lo siguiente:

➤ Diseño de Mezcla (Método de Módulo de Finura de los Agregados)

- Se realizó el diseño de mezcla con la relación a/c a 0.56.
- Se consideró el contenido de vacíos de 1.5% y con un asentamiento slump de 1" a 2" de consistencia plástica para este diseño.
- Se realizó el diseño con una resistencia de 210 kg/cm².
- Se determinó la siguiente dosificación en volumen (pie³) de 1 : 2.24 : 2.62 : 29.93 .

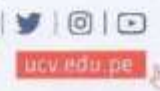
➤ Ensayo de Resistencia a la Compresión

- *Muestra Patrón*: obteniendo una resistencia promedio a 7 días de curado de 147.1 kg/cm²; a los 14 días de curado de 183.7 kg/cm² y a los 28 días de curado de 213.4 kg/cm².
- *Muestra Experimental* (3% ceniza de concha de abanico y 6% ceniza de bagazo de caña de azúcar): obteniendo una resistencia promedio a 7 días de curado de 147.9 kg/cm²; a los 14 días de curado de 181.8 kg/cm² y a los 28 días de curado de 214.4 kg/cm².
- *Muestra Experimental* (5% ceniza de concha de abanico y 10% ceniza de bagazo de caña de azúcar): obteniendo una resistencia promedio a 7 días de curado de 146.6 kg/cm²; a los 14 días de curado de 183.4 kg/cm² y a los 28 días de curado de 215.3 kg/cm².
- *Muestra Experimental* (7% ceniza de concha de abanico y 14% ceniza de bagazo de caña de azúcar): obteniendo una resistencia promedio a 7 días de curado de 146.8 kg/cm²; a los 14 días de curado de 182.4 kg/cm² y a los 28 días de curado de 205.6 kg/cm².

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 256087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

El análisis de los resultados se basó en los reglamentos vigentes.

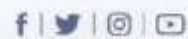
- Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería.
- Manual de Ensayos de Materiales (MTC-2016)
- Norma Técnica Peruana 399.601 y 399.604



Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 716167 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ANEXO N° 9:
ENSAYO DE ANÁLISIS
GRANULOMÉTRICO DE
AGREGADO FINO**



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO

NTP-400-037

PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN f_c 210 KG/CM ² AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N°:	T6-AGA-01
SOLICITA:	CHUMICQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRISGITH	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	CANTERA:	Cascajal
		FECHA:	

Pesa Inicia Saca (gr)	8028.00
Pesa Levado y Saca (gr)	5550.00

ABERTURA (mm)	TAMIS	CONTENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA
9.500	3/8"	318.00	6.28	6.28	94.72
4.750	N° 4	342.00	5.67	10.95	89.05
2.360	N° 8	647.00	10.73	21.68	78.32
1.180	N° 16	1044.00	17.32	39.00	61.00
0.600	N° 30	1646.00	25.65	64.65	35.35
0.300	N° 60	770.00	12.77	77.42	22.58
0.150	N° 100	883.00	14.55	92.07	7.93
	FONDO	478.00	7.93	100.00	



N. Finosa: 3.06

OBSERVACIONES: El ensayo fue realizado por el solicitante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 219087 Date in Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ANEXO N° 10:
ENSAYO DE ANÁLISIS
GRANULOMÉTRICO DE
AGREGADO GRUESO**

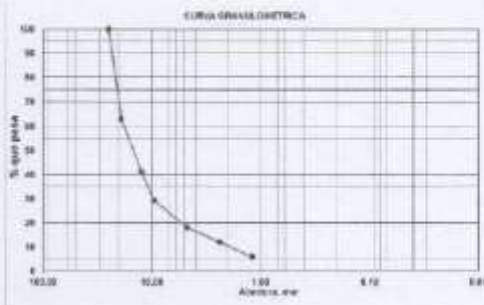


ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO
NTP-400-037

PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F 2 250 KG/CM ² AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE GONDWA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N°:	TS-AGA-02
SOLICITA:	CHUMBOQUE BEDÓN KATHERINE RUIZABETH - YLLIGAS CASTILLO LINDA BRIGITH	PÁGINA N°:	21 de 01
UBICACIÓN:	Districto: Nuevo Chiricó - Provincia: Surco - Departamento: Arequipa	CANTERA:	Casajivi
		FECHA:	

Peso Frío (gr)	500.00
Peso Lote (y 500 gr)	4073.28

ABERTURA (mm)	TAMÉ	CONTENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA
47.50	1 1/2"				
25.00	1"	2.08	0.50	0.50	100.00
19.00	3/4"	100.00	27.80	27.80	85.00
12.50	1/2"	1147.00	28.97	56.97	41.00
9.50	3/8"	634.80	11.95	70.53	29.00
4.75	Nº4	320.80	11.25	81.80	18.75
2.50	Nº6	128.80	6.20	88.00	11.80
1.19	Nº16	313.80	5.91	93.97	6.00
	FONDO	319.80	0.10	100.00	

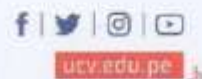


OBSERVACIONES: El ensayo fue realizado por el estudiante.

Ing. Walter Herrera Lazaro
CIP 210067 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



**ANEXO N° 11:
ENSAYO DE CONTENIDO
DE HUMEDAD DE
AGREGADO FINO**



ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

MTC E108

PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESION f = 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAJO DE CAÑA DE AZUCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° :	TS-CHU-01
SOLICITA :	CHUMIQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA :	29/08/2019

AGREGADO FINO

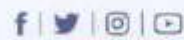
Procedimiento	Tara No		
	4	15	28
1. Peso Tara, [gr]	420.00	285.00	351.00
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	3093.00	4256.00	3588.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	3971.00	4235.00	3563.00
4. Peso Agua, [gr]	22.00	21.00	23.00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	3551.00	3970.00	3212.00
6. Contenido de Humedad, (%)	0.62	0.53	0.72
		0.62	

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.


 Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 278787 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ANEXO N° 12:
ENSAYO DE CONTENIDO
DE HUMEDAD DE
AGREGADO GRUESO**



ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
MTC E108

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION f_c 210 KG/CM ² AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° : TS-CHU-02
SOLICITA : CHUMIQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° : 01 de 01
UBICACIÓN : Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA : 28/08/2019

A. CONFITILLO

Procedimiento	Tara No		
	11	17	8
1. Peso Tara. [gr]	417.00	351.00	289.00
2. Peso Tara + Suelo Húmedo. [gr]	3547.00	3214.00	2998.00
3. Peso Tara + Suelo Seco. [gr]	3537.00	3200.00	2984.00
4. Peso Agua. [gr]	10.00	14.00	4.00
5. Peso Suelo Seco. [gr]	3120.00	2849.00	2695.00
6. Contenido de Humedad. [%]	0.32	0.49	0.15
		0.32	

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
CIF 270961 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ANEXO N° 13:
ENSAYO PESO ESPECÍFICO
Y ABSORCIÓN DEL
AGREGADO FINO**



ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

(ASTM - C128)

PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESION f'c 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° :	TS-PEA-02
SOLICITA :	CHUMIOQUE REDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Departamento: Ancash, Provincia: Santa, Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA :	28/08/2019

Información de Muestra

Cantera : Cascajal Muestra : 500 gr. Saturación : 24 hrs.

Peso en el aire de la muestra secada en horno		496	gr.
Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibracion		1264	gr.
Peso de la fiola con la muestra y el agua		1571	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	$P_{e_{saa}}$	2.72	gr/cm3
P. Especifico de Masa	P_{e_m}	2.73	gr/cm3
P. Especifico Aparente	P_{e_a}	2.75	gr/cm3
Absorción	Ab	0.40	%

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 276087 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



**ANEXO N° 14:
ENSAYO PESO ESPECÍFICO
Y ABSORCIÓN DEL
AGREGADO GRUESO**

ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM - C127)		
PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Fc 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° : TS-PEA-01
SOLICITA :	CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° : 01 de 01
UBICACIÓN :	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA : 28/08/2019

Información de Muestra

Cantera :	<u>Cascajel</u>	Muestra :	<u>Chancada</u>	Saturación :	<u>24 hrs.</u>
Peso en el aire de la muestra secada en horno				1479	gr.
Peso de muestra saturada superficialmente seca en el aire				1559	gr.
Peso de la muestra en agua				974	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	$P_{e_{ss}}$			2.66	gr/cm3
P. Especifico de Masa	P_{e_m}			2.53	gr/cm3
P. Especifico aparente	P_{e_a}			2.93	gr/cm3
Absorción		A_b		5.4	%

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216007 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ANEXO N° 15:
ENSAYO PESO UNITARIO
SUELTO Y COMPACTADO**



ENSAYO PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTC E203

PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESION f _c 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° :	T5-PU-01
SOLICITA :	CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA :	28/08/2019

A. GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):	1698.13
PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):	1853.53

SUELTO	VARILLADO
14.859	15.413
14.335	16.190
14.363	15.940

A. FINO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):	1793.41
PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):	2028.73

SUELTO	VARILLADO
15.475	17.192
15.442	17.449
15.084	17.396

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 216847 - Jefe de Laboratorio



**ANEXO N° 16:
DISEÑO DE MEZCLA
F'C=210 KG/CM²**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA :	RESISTENCIA A LA COMPRESION f'c 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N°:	TS-DM-01
CLIENTE :	CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N°:	01 de 04
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	29/08/2019

DISEÑO DE MEZCLA f'c = 210 Kg/cm²
Comité de Diseño 211 ACI

Información de Muestra y Ensayo

<u>Ag. Grueso</u>	<u>Ag. Fino</u>
Cantera : Cascajal	Cantera : Cascajal
Muestra : Piedra Chancada	Muestra : arena Gruesa

ELEMENTO:

- Sardinel, Veredas y Graderías

CEMENTO:

- Cemento Portland Tipo I
- Peso específico 3.10 gr/cm³

SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO:

TABLA N°1
ASENTAMIENTOS RECOMENDADOS PARA VARIOS
TIPOS DE CONSTRUCCIÓN

TIPOS DE CONSTRUCCIÓN	MÁXIMO	MÍNIMO
- Zapatas y Muros de cimentación reforzados	3"	1"
- Zapatas simples , cajones y muros de subestr.	3"	1"
- Vigas y Muros reforzados	4"	1"
- Columnas de edificios	4"	1"
- Pavimentos y losas	3"	1"
- Concreto ciclópeo	2"	1"

Por condiciones de colocacion se requiere de una mezcla plástica , con un asentamiento de 3" a 4"

SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO:

Los concretos con mayor tamaño de agregados , requieren menos mortero por unidad de volumen de concreto que tamaños menores.

El tamaño máximo del agregado deberá ser el mayor que sea económicamente compatible con las dimensiones de la estructura ;en la medida en que el tamaño máximo del agregado grueso (piedra) nunca será mayor de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras del encofrado
- 1/3 del espesor de las losas.
- 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

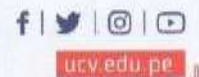
En el caso en que la trabajabilidad y los métodos de consolidación sean lo suficientemente buenos como para que el concreto sea colocado sin cangrejas, las 3 limitaciones anteriores pueden ser más flexibles. Para una relación agua-cemento dada , la reducción en el tamaño máximo del agregado nos lleva a un incremento en la resistencia del concreto.

Agregado Grueso: A) 3/8" - B) 1/2" - C) 3/4" - D) 1" - E) 1,1/2" - F) 2" - G) 3" - H) 6"

TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO	D
----------------------------------	----------

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.

Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 210097 Jefe de Laboratorio





OBRA	: RESISTENCIA A LA COMPRESION f_c 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	REGISTRO N°:	TS-DM-01
CLIENTE	: CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N°:	02 de 04
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	29/08/2019

Resistencia Promedio

$$f'_{cp} = \frac{f_c}{1-tv}$$

Ingresar datos:

f_c = Resistencia a la compresión especificada por el proyectista en kg/cm².

v = Coeficiente de variación prevista según grado de control, expresado en forma decimal.

t =

Cuando no hay datos disponibles

- Menos de 210 Kg/cm² $f_c + 70$
- 210 Kg/cm² a 345Kg/cm² $f_c + 84$
- Mas de 345Kg/cm² $f_c + 98$

Resultado	<input type="text" value="294"/>
f'_{cp} =	kg/cm ²
Resistencia promedio necesaria en obra	

GRADO DE CONTROL	COEFICIENTE DE VARIACIÓN v
- Ensayos de laboratorio	5%
- Excelente en obra	10% a 12%
- Bueno	15%
- Regular	18%
- Inferior	20%
- Malo	25%

N° de muestras	Posibilidades de caer debajo del límite inferior			
	menor 1	1 en 5	1 en 10	1 en 20
1		1.376	3.078	6.314
2		1.061	1.808	2.920
3		0.978	1.638	2.353
4		0.941	1.533	2.132
5		0.920	1.476	2.015
6		0.908	1.440	1.943
7		0.896	1.415	1.895
8		0.888	1.397	1.86
9		0.883	1.383	1.838
10		0.879	1.372	1.812
15		0.866	1.341	1.753
20		0.860	1.325	1.725
25		0.856	1.316	1.708
30		0.854	1.310	1.697
>30		0.842	1.282	1.645

**TABLA N°3
CONCRETOS NORMALES
RELACION AGUA - CEMENTO Y RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DEL CONCRETO**

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS (f'_{cp}) kg/cm ²	RELACION AGUA - CEMENTO DE DISEÑO EN PESO		
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO	
450	KG/CM2	0.38	-----
400	KG/CM2	0.43	-----
350	KG/CM2	0.48	0.40
300	KG/CM2	0.55	0.46
250	KG/CM2	0.62	0.53
200	KG/CM2	0.70	0.61
150	KG/CM2	0.80	0.71

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.

Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP-219067 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

OBRA	: RESISTENCIA A LA COMPRESION f'c 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	REGISTRO N°:	TS-DM-01
CLIENTE	: CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N°:	03 de 04
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	26/08/2019

CÁLCULO DE LA RELACIÓN AGUA CEMENTO:

Con el valor de la resistencia promedio requerida f'cp de la tabla N°3 obtenemos la relación agua - cemento para concretos normales; si el concreto está sometido a condiciones severas se utilizará la tabla N°4 para asumir la relación agua - cemento.

f'cp = kg/cm² Resistencia promedio requerida

Interpolación valores de tabla N°3

f'cp (kg/cm ²)	a/c relación
300	0.55
294	0.56
250	0.62

Resultado Relación agua - cemento

INGRESAR:

Relación agua - cemento Exposición severa a la solución de sulfatos

CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO:

Contenido de cemento (en kg/m³) = kg/m³ / relación agua - cemento = kg/m³

Cont. Cemento = kg/m³ /

Cont. Cemento = kg/m³ = Bls/m³

DATOS GENERALES DE LOS AGREGADOS:

Descripción	Ingresar datos	
	Ag. fino	Ag. grueso
Peso específico	<input type="text" value="2.75"/> gr/cm ³	<input type="text" value="2.93"/> gr/cm ³
Peso Unitario suelto	<input type="text" value="1783"/> kg/m ³	<input type="text" value="1698"/> kg/m ³
Peso Unitario compactado	<input type="text" value="2029"/> kg/m ³	<input type="text" value="1854"/> kg/m ³
Contenido de humedad	<input type="text" value="0.62"/> %	<input type="text" value="0.32"/> %
Porcentaje de absorción	<input type="text" value="0.40"/> %	<input type="text" value="5.40"/> %
Módulo de fineza	<input type="text" value="3.06"/>	<input type="text" value="----"/>

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 210807 Jefe de Laboratorio





OBRA :	RESISTENCIA A LA COMPRESION f _c 210 KG/CM ² AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR GENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAJO DE CAÑA DE AZUCAR	REGISTRO N°:	TS-DM-01
CLIENTE :	CHUMIOQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N°:	04 de 04
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	29/08/2019

AJUSTE POR CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS:

		Agregado Grueso	Agregado fino
Húm. total	W%	0.32 %	0.62 %
% de absorción	A%	5.4 %	0.4 %

AJUSTES DE MATERIALES POR HUMEDAD

	Pesos materiales/m ³ sin corrección	Pesos materiales/m ³ corregidas
Cemento	344.6 kgs	344.6 kgs
A. Fino	917.2 kgs	922.9 kgs
A. Grueso	1017.6 kgs	1020.8 kgs
Agua	193 kgs o lts	242.7 lts

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

EXPRESIONES DE LAS PROPORCIONES EN PESO:

Por cada kg de cemento se usará:

Cemento	344.6	=	1	A. grueso	1020.8	=	2.96
	344.6				344.6		
A. Fino	922.9	=	2.68	Agua	242.7	=	0.70
	344.6				344.6		

Lo anterior se expresa de la siguiente manera:

1	:	2.68	:	2.96	/	0.70
---	---	------	---	------	---	------

CANTIDAD DE MATERIALES POR SACO DE CEMENTO:

Bolsas de cemento:	1				
Cemento	1	x	42.5	=	42.60 Kgs.
Agregado fino	2.68	x	42.5	=	113.81 Kgs.
Agregado grueso	2.96	x	42.5	=	125.89 Kgs.
Agua efectiva	0.70	x	42.5	=	29.93 lts.

EXPRESIONES DE LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN:

Cemento	1	pie ³
Agregado fino	2.24	pie ³
Agregado grueso	2.62	pie ³
Agua efectiva	29.93	Lts/Bls

1	:	2.24	:	2.62	/	29.93
---	---	------	---	------	---	-------

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.

Ing. Victor Herrera Lazaro
CIE 218867 - Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe




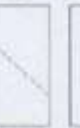

**ANEXO N° 17:
ENSAYO DE RESISTENCIA
A LA COMPRESIÓN - 7 DÍAS**

OBRA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 210 KGCM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE COQUE	REGISTRO N°:	TS-ERC-01
	DE ABANCO Y BARRAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMOTE, 2019	PÁGINA N°:	01 de 01
CLIENTE:	CHUMOLQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLAGAS CASTILLO LINDA BRIGITH	FECHA INGRESO:	5/09/2019
UBICACIÓN:	Districto: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Arequipa		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-330-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura				Observ.		
	Estructura Variable	Fecha de Muestreo	F _u (Kg/cm ²)	Peso (Kg)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (cm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	F _u (Kg/cm ²)		%	Tipo de Rotura
01	Muestra Patron	29/08/2019	210	13.7	132.00	300	18145.8	05/09/2019	7	26730.2	147.3	70.1	E	-
02		20/08/2019	210	12.8	140.00	300	18013	05/09/2019	7	23265.5	142.7	68.0	E	-
03		29/08/2019	210	13.0	132.00	300	18145.8	05/09/2019	7	27445.0	151.3	72.0	E	-

Descripción del tipo de Rotura

Tipo de Rotura	Caras	Caras y Verticales	Caras y Círculos	Caras	Caras y	Descripción
						<p>TIPO A: Caras rotando en las bases en ángulo base, menos de 25 mm de grado, sino es así.</p> <p>TIPO B: Caras bien formadas sobre las bases, caras verticales o través de las bases, pero no bien definidas en la 3da base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de los ejes de simetría radialmente o por alguna desviación en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal en gradas en las bases. Golpear con martillo para definir la rotura.</p> <p>TIPO E: Gradas verticales rotando en ambas bases. Caras no bien formadas.</p>

Observaciones y recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron preparadas por el cliente.

R/a: H.L.V.
Eje: H.L.V.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 275657 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



utv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA :	RESISTENCIA A LA COMPRESION F 6 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE COQUHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° :	TD-ERC-02
CLIENTE :	CHUMIQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nueve Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA INGRESO :	W09/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura				Observ.		
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	F _c (Kg/cm ²)	Peso (Kg)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Area (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	F _{ca} (Kg/cm ²)		%	Tipo de Rotura
01	Muestra Experimental (3% ceniza de concha de abanico y 0% ceniza de bagazo de caña de azúcar)	02/09/2019	210	13.6	160.00	305	17671.5	09/09/2019	7	25952.0	148.9	69.9	E	-
02		02/09/2019	210	13.1	150.00	300	17671.5	09/09/2019	7	26091.7	147.6	70.3	E	-
03		02/09/2019	210	13.6	150.00	305	17671.5	09/09/2019	7	26391.0	149.3	71.1	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cone	Cone y hendadura	Cone y Corte	Corte	Columnar	TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas verticales.
						TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las espas, pero no bien definido en la otra base.
	A	B	C	D	E	TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de los tolerancias de paralelismo establecidos o por ligeros desalineamientos en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
						TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1.
						TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 310947 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



OBRA :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Fc 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE COCHOA DE ABANICO Y BAGAJO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° :	TS-ERC-03
CLIENTE :	CHUMIQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLAGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA INGRESO :	10/09/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM - C39, MTC E704, NTP-309-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura				Observ.		
	Estructura Variada	Fecha de Muestras	Fc (Kg/cm2)	Peso (Kg)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (mm2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Fca (Kg/cm2)		%	Tipo de Rotura
01	Muestra Experimental (5% ceniza de concho de abanico y 10% ceniza de bagazo de caña de azúcar)	03/09/2019	210	13.6	150.00	305	17671.5	10/09/2019	7	26051.6	147.4	70.2	E	-
02		03/09/2019	210	13.6	151.00	305	17907.9	10/09/2019	7	25567.9	142.8	68.0	E	-
03		03/09/2019	210	13.7	152.00	308	19145.8	10/09/2019	7	27139.3	149.6	71.2	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fricción diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Rev. H.L.V.
Eje. H.L.D.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 210687 Solista Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 210 MCMQ AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA	REGISTRO N°:	TM-ERC-04
	DE FABRICO Y BAGAJO DE CAÑA DE AZÚCAR - CHIMBOTE, 2019	PÁGINA N°:	01 de 01
CLIENTE:	GRUPO EMPRESARIAL BELLÓN S.A. - VILLAGAS GASTILLO LINDA BRIGITTE	FECHA INGRESO:	11/06/2019
UBICACIÓN:	Ciudad Nueva Chimbote - Provincia Lima - Departamento Áncash		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Prueba							Ensayo de Rotura				Observ.		
	Estructura Vueltada	Fecha de Muestreo	F _c (Kg/cm ²)	Peso (Kg)	Diámetro promedio (mm)	Alto promedio (mm)	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	F _{cu} (Kg/cm ²)		%	Tipo de Rotura
01	Muestra Experimental (7% cenizas de concha de abarico y 14% cenizas de bagazo de caña de azúcar)	04/09/2019	210	13,7	152,00	300	18145,8	11/06/2019	7	28954,7	148,5	70,7	E	-
02		04/09/2019	210	13,0	150,00	300	17071,5	11/06/2019	7	25153,9	142,3	67,8	E	-
03		04/09/2019	210	13,6	151,00	300	17507,8	11/06/2019	7	26785,1	149,0	71,2	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	 A	 B	 C	 D	 E	<p>TIPO A: Concha relativamente bien formada en ambas bases, menos de 25 mm de grietas en la cabeza.</p> <p>TIPO B: Concha bien formada sobre una base, grietas verticales a través de las caras, pero no bien definidas en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las zonas de aplicación de carga del espécimen están separadas de cara de las tolerancias de paralelismo establecidas y por lo tanto desalineadas en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Flocos diagonales de grietas en las bases. El eje de carga no debe pasar a través del tipo 1.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Concha no bien formada.</p>
----------------	-------	-------	-------	-------	-------	---

Observaciones y recomendaciones:

Las matrices de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Por: H.L.V.
Eje: H.L.O.



Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 216297 - Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ANEXO N° 18:
ENSAYO DE RESISTENCIA A
LA COMPRESIÓN - 14 DÍAS**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: RESISTENCIA A LA COMPRESION Fc 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ARAMBO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019. REGISTRO N°: TS-ERC-08

CLIENTE: CHUMIDQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINCOLN BRIGGITH. PAGINA N°: 01 de 01

UBICACION: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash. FORMA INFORME: 13/00/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura				Observ.	
	Estructura Vacada	Fecha de Muestra	Fc (kg/cm ²)	Peso (Kg)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (cm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Sección (Kg)	Pes (kg/cm ²)	%		Tipo de Rotura
01	Muestra Patron	29/08/2019	210	13.8	151.00	305	17907.9	12/09/2019	14	32851.8	182.2	86.8	E	-
02		29/08/2019	210	13	149.00	303	17456.8	12/09/2019	14	31942.2	183.2	87.2	E	-
03		29/08/2019	210	13.2	150.00	304	17871.5	12/09/2019	14	32785.3	185.5	88.3	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura						TIPO A: Conos redondeados de base formada en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre ellos.
						TIPO B: Conos bien formados entre las bases, grietas verticales a ambos de las espes, pero no bien definidos en la otra base.
						TIPO C: Se presenta cuando las cargas de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidos o por ligeros desajustes en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
						TIPO D: Hecho a propósito en grietas en las bases. Grietas con máximos perfiles de rotura del tipo 1.
						TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:
Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Ing. Victor Herrera Lasaro
C.P. 216847 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



uvv.edu.pe



OBRA :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Fc 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ARANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° :	TS-ERC-06
CLIENTE :	CHUMIOQUE REDON KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA INGRESO :	16/09/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM - C39, MTC E704, NTP-330-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura				Observ.		
	Estructura Variada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm2)	Peso (Kg)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (mm2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Fcc (Kg/cm2)		%	Tipo de Rotura
01	Muestra Experimental (3% ceniza de concha de arañico y 6% ceniza de bagazo de caña de azúcar)	02/09/2019	210	13.6	152.00	305	18145.8	16/09/2019	14	32901.0	181.3	86.3	E	-
02		02/09/2019	210	13.1	151.00	300	17907.9	16/09/2019	14	32836.2	183.4	87.3	E	-
03		02/09/2019	210	13.7	152.00	305	18145.8	16/09/2019	14	32811.2	180.8	86.1	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre cimas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las cimas, pero no bien definido en la otra base</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las zonas de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Oculpeel con microfisuras para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.

Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216087 - Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.










DIRA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Cx 210 KG/CM ² AL SUBSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N°:	TS-ERC-07
CLIENTE:	QUIMIQUE SUCÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGITH	PÁGINA N°:	21 de 01
UBICACIÓN:	Direto: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Arequipa	FECHA INGRESO:	17/09/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura					Observ.	
	Estructura Variada	Fecha de Muestreo	F _c (Kg/cm ²)	Peso (Kg)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Ejes (mm)	Lectura (Kg)	F _{cc} (Kg/cm ²)	%		Tipo de Rotura
01	Muestra Experimental (9% ceniza de concha de abanico y 10% ceniza de bagazo de caña de azúcar)	03/09/2019	210	13.7	150.00	305	17671.5	17/09/2019	14	32500.7	164.4	87.8	E	-
02		03/09/2019	210	13	145.00	300	15513	17/09/2019	14	30341.9	143.7	87.5	E	-
03		03/09/2019	210	13.6	152.00	305	18145.9	17/09/2019	14	33035.7	162.1	88.7	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura						<p>TIPO A: Conos u abombados que se romben en ambas bases, desde de 25 mm de grues entre bases.</p> <p>TIPO B: Cono con fissuras sobre una base, grietas verticales a través de la parte, pero no bien definidas en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando los ejes de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de precisión establecidas o por ligeros desajustes en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal en grietas en las bases. Su peso es menor que para otros tipos de rotura.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales ocultas en ambas bases, como se ven en el ensayo.</p>
	A	B	C	D	E	

Observaciones y/o recomendaciones:

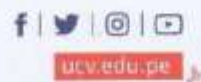
Las muestras de ensayo fueron proporcionadas por el cliente

RAL PLY
Eyc. H.C.D.


Ing. Victor Herrera Lazaro
 CUP 210257 - Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA :	RESISTENCIA A LA COMPRESION Fc 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA	REGISTRO N° :	18-ERG-08
	DE ABARCO Y BAGADO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2018	PÁGINA N° :	01 de 01
CLIENTE :	DAMASCIO REDON KATHERINE CLAZARETI - VALLEDAD CASTILLO LINDA BRIGGITH	FECHA INGRESO :	16/09/2019
UBICACION :	Districto Nuevo Chimbote - Provincia Sete - Departamento Arequipa		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-309-004)

Item	Identificación y Características de la Prueba							Ensayo de Rotura				Observ.		
	Estructura Variada	Fecha de Muestra	Fc (Kg/cm ²)	Peso (Kg)	Diámetro promedio (mm)	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Loades (Kg)	Fca (Kg/cm ²)	%		Tipo de Rotura	
01	Muestra Experimental (7% ceniza de concha de abarco y 14% ceniza de bagazo de caña de azúcar)	04/09/2019	210	13.6	151.00	300	17907.6	18/09/2019	14	32585.7	182.8	86.7	E	-
02		04/09/2019	210	13.5	150.00	300	17871.5	18/09/2019	14	32500.5	184.1	87.7	E	-
03		04/09/2019	210	13.6	152.00	305	18146.8	18/09/2019	14	32871.1	181.3	86.3	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y hendidura	Cono y cara	Cara	Columna	Descripción
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 20 mm de grietas entre bases.</p> <p>TIPO B: Conos bien formados sobre una base, grietas verticales a través de las caras, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están sueltas o fuera de los rangos de posición establecidos y por ligeros desalineamientos en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal en presión en las bases. Golpear con martillo para diferenciar del tipo A.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales solamente en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y recomendaciones:

Los resultados de pruebas fueron proporcionados por el cliente.

Ros. H.L.V.
Edu. H.L.D.

Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 211077 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ANEXO N° 19:
ENSAYO DE RESISTENCIA A
LA COMPRESIÓN - 28 DÍAS**



OBRA :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN f_c 210 KG/CM ² AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR - CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N° :	79-ERC-09
CLIENTE :	CHUMICQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLEGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N° :	01 DE 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Arecash	FECHA INGRESO :	28/09/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura				Observ.		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f_c (Kg/cm ²)	Peso (Kg)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Lectura (Kg)	f_{cr} (Kg/cm ²)		%	Tipo de Rotura
01	Muestra Patron	28/08/2018	210	13.5	150.00	302	17671.5	26/09/2019	28	37431.6	211.8	100.9	E	-
02		29/08/2010	210	13.4	152.00	303	18146.8	26/09/2019	28	30066.6	215.2	102.6	E	-
03		29/08/2010	210	13.2	153.00	303	18385.4	26/09/2019	28	30172.5	213.1	101.6	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>TIPO A: Conos rotativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Rev. H.L.V.
Eje. H.L.D.



Ing. Victor Herrera Lazaro
Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (1:2:10) KGM/CM AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENIZAS DE CONCHA	REGISTRO N°:	TS-ERC-10
	DE ARANCO Y RAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	PÁGINA N°:	01 de 01
CLIENTE:	CHUMBOQUE INDOÑA KATHERINE ELIZABETH - VILLIGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH		
UBICACIÓN:	Districto Nuevo Chérbolo - Provincia Surco - Departamento Arequipa	FECHA INGRESO:	30/09/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

IDM	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura				Observ.		
	Estructura Vertida	Fecha de Muestreo	f'c (kg/cm ²)	Peso (kg)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Mod (kg)	Lectura (kg)	f'c (kg/cm ²)		%	Tipo de Rotura
01	Muestra Experimental (3% cenizas de concha de abanico y 5% cenizas de bagazo de caña de azúcar)	02/09/2019	210	13.0	152.00	305	18145.8	30/09/2019	28	38572.0	212.5	101.2	E	-
02		02/09/2019	210	13.1	151.00	300	17007.0	30/09/2019	25	38627.5	215.7	102.7	E	-
03		02/09/2019	210	13.7	152.00	305	18145.8	30/09/2019	28	39019.0	218.9	102.4	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura						<p>TIPO A: Conos realmente bien formados en ambos lados, pesos de 25 mm de grosor entre capas.</p> <p>TIPO B: Conos bien formados sobre una base, patillas verticales a través de los conos, pero no bien definidos en la otra base.</p> <p>TIPO C: No presenta cuando se realiza aplicación de carga del espécimen están separados sobre de los horizontales de patillas verticales o por ligeros desalineamientos en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Presenta desgarros y grietas en las bases. Golpear con martillo para diferenciar del tipo E.</p> <p>TIPO E: Grutas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>
	A	B	C	D	E	

Observaciones y/o recomendaciones:

Los resultados de probetas fueron programados en el robot.

Rev. H.L.V.
Ejrc. H.L.D.

Ing. Victor Bertera Lazaro
 CP-216047 - Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.








ucv.edu.pe

TÍTULO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: 210 ND.CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CENizas DE CONCHA DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N°:	TS-ERC-11
CLIENTE:	CHAMIQUE BEDÓN KATHERINE ELIZABETH - VILLAGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Duazo, Nuevo Chiriquí - Provincia, Setra - Departamento: Arequipa	FECHA INGRESO:	1/10/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-309-034)

Ser	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura				Observ.	
	Entramado (Valede)	Fecha de Muestreo	f _c (kg/cm ²)	Peso (kg)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (kg)	f _{cr} (kg/cm ²)	%		Tipo de Rotura
01	Muestra Experimental (5% ceniza de concha de abanico y 10% ceniza de bagazo de caña de azúcar)	03/09/2019	210	13.7	151.00	305	17007.8	01/10/2019	28	36021.9	217.8	103.8	E	-
02		03/09/2019	210	13.8	150.00	305	17971.5	01/10/2019	28	38059.1	215.4	102.5	E	-
03		03/09/2019	210	13.9	150.00	305	17671.5	01/10/2019	28	37555.3	212.5	101.2	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambos lados, menos de 25 mm de grietas en la base.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de los conos, pero no bien definidos en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando los conos de aplicación de carga del espécimen están fuertemente fuera de las tolerancias de paralelismo especificadas y por lo tanto desalineados en el momento de la prueba respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal en grietas en las bases. Golpear con martillo para determinar el tipo 1.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales prominentes en ambas bases. Conos no bien formados.</p>
	A	B	C	D	E	

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Rec: H.L.V.
Eje: H.L.D.


 Ing. Víctor Herrera Lázaro
 CP 119947 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



utv.edu.pe



OBRA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Fc 210 KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO POR CINIZAS DE CONCHA DE ARANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CHIMBOTE, 2019	REGISTRO N°:	TS-ERC-12
CLIENTE:	CHUMICQUE REDÓN KATHERINE EUZARETH - VILLAGAS CASTILLO LINDA BRIGGITH	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Ciudad: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA INGRESO:	2/10/2019

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura				Observ.	
	Estructura Variada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm2)	Peso (Kg)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Área (mm2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Fce (Kg/cm2)	%		Tipo de Rotura
01	Muestra Experimental (7% ceniza de concha de arañico y 14% ceniza de bagazo de caña de azúcar)	04/09/2019	210	13.5	151.00	305	17907.9	02/10/2019	28	36695.5	204.4	97.3	E	-
02		04/09/2019	210	13.5	150.00	305	17571.5	02/10/2019	28	38328.1	205.0	97.9	E	-
03		04/09/2019	210	13.7	152.00	308	18145.8	02/10/2019	28	37520.4	206.8	98.5	E	-

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 216687 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ANEXO N° 20:
PANEL
FOTOGRAFICO**

RECOLECCIÓN DE CONCHAS



LAVADO DE CONCHAS DE ABANICO



TRITURACIÓN DE CONCHAS DE ABANICO



PASANDO POR EL MOLINO LAS
CONCHAS DE ABANICO



COLOCACION DEL CONCHAS DE ABANICO Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR



LUGAR DONDE SE EXTRAJO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR



PRE-CALCINACIÓN DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR



ENSAYOS PARA EL DISEÑO DE MEZCLA





ELABORACIÓN DE LAS PROBETAS





DESCENCOFRADO Y CURADO DE PROBETAS



ROPTURA DE PROBETA

