



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

La ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto
210 kg/cm² en elementos estructurales, Ilo - 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Bach. Condori Chuquimia, Celia Patricia (orcid.org/0000-0002-2629-1120)

ASESOR:

Dr. Benites Zuñiga, Jose Luis (orcid.org/0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

A mis padres Hilda y Raúl, por demostrarme siempre su apoyo incondicional, por creer en mi capacidad, por estar siempre pendiente de mi bienestar, por su presencia en cada uno de los momentos de mi vida, por ser mi fuente de motivación para superarme porque mucho de mis logros se los debo a ustedes. A mis hermanas, por sus consejos, por ofrecerme su amor y cariño, por darme palabras de aliento. Gracias Dios por darme una buena familia, a la cual amo.

Agradecimiento

Al terminar este trabajo quiero agradecer a Dios por permitirme el haber llegado hasta este momento tan fundamental en mi vida académica. A mi madre, por cuidarme y estar presente en mis buenos y malos momentos. A mi padre, por su esfuerzo para poder brindarme una buena educación y ayudarme en mi formación académica profesional.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS	47

Índice de tablas

Tabla 1. Contenido de calcio de acuerdo al lugar de procedencia	8
Tabla 2. Cantidad de muestra	17
Tabla 3. Módulo de fineza, tamaño máximo y dosificación	21
Tabla 4. Resultados de resistencia a la compresión	25
Tabla 5. Resultados de resistencia a la flexión.....	27
Tabla 6. Resultados del asentamiento.....	28
Tabla 7. Prueba de normalidad de la resistencia a la compresión	30
Tabla 8. Correlación de Pearson de la resistencia a la compresión	30
Tabla 9. Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión.....	31
Tabla 10. Correlación de Spearman de la resistencia a la flexión.....	32
Tabla 11. Prueba de normalidad del asentamiento	32
Tabla 12. Correlación de Pearson del asentamiento.....	33

Índice de figuras

Figura 1. Tipos de conchas marinas	8
Figura 2. Conchuela marina	10
Figura 3. Tipos de fracturas	12
Figura 4. Diagrama de dispositivo para ensayo a flexión	12
Figura 5. Aparato para resistencia a la flexión	13
Figura 6. Ensayo de asentamiento	14
Figura 7. Cono de Abrams	14
Figura 8. Selección, lavado y secado de conchuela marina.....	19
Figura 9. Ceniza de conchuela marina.....	20
Figura 10. Preparación de probetas.....	21
Figura 11. Mapa político del Perú.....	23
Figura 12. Mapa político del Departamento de Moquegua.....	23
Figura 13. Mapa de la provincia de Ilo.....	24
Figura 14. Mapa del distrito de Ilo.....	24
Figura 15. Resistencia a la compresión con ceniza de conchuela marina.....	25
Figura 16. Resultados de resistencia a la compresión.....	26
Figura 17. Resistencia a la flexión con ceniza de conchuela marina.....	26
Figura 18. Resultados de resistencia a la flexión.....	27
Figura 19. Asentamiento del concreto con ceniza de conchuela marina.....	28
Figura 20. Resultados del asentamiento del concreto.....	29

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto $f'_c=210$ kg/cm² en elementos estructurales, Ilo-2022. La metodología fue del tipo aplicada, enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental y de nivel explicativo. La población estuvo conformada por 76 muestras, patrón y experimentales con 4%, 6% y 8% de ceniza de conchuela marina, la muestra fueron 60, el muestreo fue no probabilístico. La técnica que se empleo fue la observación y los instrumentos fueron las fichas de recolección de datos para la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión y el asentamiento del concreto.

Los resultados a los 28 días con 4% de ceniza de conchuela marina de la resistencia a la compresión fue de 217.68 kg/cm², de la resistencia a la flexión fue de 49.14 kg/cm² y el asentamiento fue de 3.37 pulg. Se concluyó que la ceniza de conchuela marina influye positivamente en las propiedades del concreto, porque al adicionar 4% aumenta la resistencia a la compresión en un 5.5% y flexión en un 20.44% y el asentamiento se mantuvo en un rango de 3" a 4".

Palabras clave: Ceniza de conchuela marina, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, asentamiento.

Abstract

This investigation aimed to determine the influence of sea shell ash(conchuela) on the properties of concrete $f'_c=210$ kg/cm² in structural elements, Ilo-2022. The methodology was of the applied type, quantitative approach, quasi-experimental design and explanatory level. The population consisted of 76 samples, pattern and experimental with 4%, 6%, and 8% seashell ash, the sample was 60, and the sampling was non-probabilistic. The technique used was observation and the instruments were data collection sheets for compressive strength, flexural strength, and concrete settlement.

The results at 28 days with 4% seashell ash for compressive strength was 217.68 kg/cm², flexural strength was 49.14 kg/cm² and settlement was 3.37 in. It was concluded that the seashell ash positively influences the properties of the concrete, because adding 4% increases the resistance to compression by 5.5% and flexion by 20.44% and the settlement was maintained in a range of 3" to 4 ".

Keywords: Seashell ash, compressive strength, flexural strength, settlement.

I. INTRODUCCIÓN

En México se recolectó información sobre diferentes elementos estructurales que quedaron afectados por la actividad sísmica del sitio, dando lugar a que se tenga datos que evidencian daños que van desde rajaduras, grietas, exposición del acero y en algunos casos el colapso de la estructura, además que generó grandes pérdidas económicas, por tal motivo es que se debe priorizar mejoras en las propiedades de un material de la construcción tan empleado como el concreto (Buendía y Reinoso, 2018, p. 20-22).

En Arequipa varias estructuras presentaron daños, tal es el caso de las columnas, siendo una parte importante de cualquier construcción presenta deterioro, resquebrajaduras y en el peor de los casos han quedado con los fierros expuestos, a causa de los movimientos sísmicos, entre otros factores. Esta situación viene siendo considerado un peligro para la población porque podría llegar a colapsar y traer grandes pérdidas (Revista de Arequipa El Búho, 2021, párr. 4).

En la Provincia de Ilo en Moquegua, el plano urbano va creciendo a medida que pasan los años, los terrenos que fueron destinadas para otras áreas vienen siendo ocupados y esto genera una gran demanda en el área de la construcción. Además, el primer nivel de las construcciones es el que se ve afectado en la mayoría de casos y por ello es necesario tener un concreto que cuente con mejores propiedades. En Ilo la conchuela marina son residuos que no tienen ningún uso en la construcción, por esta razón es que se planea recolectarlas, calcinarlas y emplearlas en el concreto, se pretende demostrar su influencia.

La presente investigación planteo como problema general ¿Cómo influye la ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² en elementos estructurales, Ilo-2022?, los problemas específicos: ¿Cómo influye la ceniza de conchuela marina en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² en elementos estructurales, Ilo-2022? ¿Cómo influye la ceniza de conchuela marina la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm² en elementos

estructurales, Ilo-2022? y ¿Cómo influye la ceniza de conchuela marina en el asentamiento del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales, Ilo-2022?

La justificación teórica del proyecto fue conocer las propiedades del concreto al añadir como material los residuos de ceniza de conchuela marina, los cuales tienen compuestos que benefician en sus propiedades y la justificación práctica de este proyecto es que permitió dar solución a la necesidad de la población ileña por contar con un concreto que tenga mejores propiedades porque los elementos estructurales están hechos de este material y la población está en un constante crecimiento.

La justificación social del proyecto, en vista de la necesidad de la población por contar con un concreto que brinde una buena resistencia se realizó esta investigación, la cual beneficia a los habitantes de Ilo, añadiendo cenizas de conchuela marina al concreto con el propósito de mejorar sus propiedades y la justificación metodológica fue poder mejorar las propiedades del concreto empleando ceniza de conchuela marina, permitiendo así conocer su influencia, para lo cual se obtuvieron los datos siguiendo un proceso de investigación, se empleó la guía de observación, fichas y los ensayos realizados fueron según las normas actuales, lo cual nos ayudó en el proceso y realización del proyecto de investigación.

Objetivo general: Determinar la influencia de la ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales, Ilo-2022. Objetivos específicos: Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina. Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina. Determinar el asentamiento del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina.

Hipótesis general: La adición de la ceniza de conchuela marina influye positivamente sobre las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos

estructurales, Ilo-2022. Hipótesis específicas: La adición de la ceniza de conchuela marina influye positivamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm². La adición de ceniza de conchuela marina influye positivamente en la resistencia a la flexión del concreto $f'_c=210$ kg/cm². La adición de ceniza de conchuela marina influye en el asentamiento del concreto $f'_c=210$ kg/cm².

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales, Robledo (2020), realizó su estudio para conocer la resistencia a la compresión del mortero reemplazando el cemento, aquellas cantidades fueron del 10% y 20% de residuos de concha de chanque y arcilla. La población fue un conjunto de cubos de morteros elaborados de forma convencional, la muestra fueron 27 cubos de morteros, 9 convencionales y 18 con sustitución de 10% y 20% de cenizas de conchas de chanque y arcilla y de muestreo sistemático. Los instrumentos practicados fueron la guía de observación y fichas técnicas de pruebas de laboratorio. Los valores alcanzados de resistencia para la muestra patrón a los 3, 14 y 28 días fueron de 232.00 kg/cm², 374.77 kg/cm² y 418.33 kg/cm² respectivamente, para la muestra experimental con sustitución del 10% a las mismas edades fueron de 123.67 kg/cm², 318.67 kg/cm² y 418.67 kg/cm² y con sustitución del 20% fueron de 148.67 kg/cm², 113.33 kg/cm² y 348.67 kg/cm². Se concluyó que el mortero experimental con el 10% de sustitución tuvo una resistencia mayor a la del mortero patrón.

Ore y Rojas (2019), realizaron su estudio con el propósito de obtener valores óptimos en las propiedades físicas resistentes del concreto al agregar residuos de conchas de diversos moluscos calcinados en porcentajes de 3%, 5%, 7% y 9%. En el estudio la metodología usada fue del tipo cuantitativa y diseño experimental. La población fueron 90 especímenes de concreto. Los resultados de la muestra patrón fueron de 210.9 kg/cm² (7 días), 249.4 kg/cm² (14 días) y 282.1 kg/cm² (28 días), para la muestra experimental con 3% fueron de 216.6 kg/cm² (7 días), 253.2 (14 días), 290.6 (28 días), para la muestra experimental con 5% fueron de 237.1 kg/cm² (7 días), 259.7 (14 días), 304.3 (28 días), para la muestra experimental con 7% fueron de 251.2 kg/cm² (7 días), 275.7 (14 días), 321.3 (28 días), para la muestra experimental con 9% fueron de 242.9 kg/cm² (7 días), 266.9 (14 días), 309.2 (28 días). Se concluyó que al agregar los residuos de conchas de diversos moluscos calcinadas al concreto se obtienen resultados positivos mejorando sus propiedades resistentes y se obtuvo un mejor resultado con la adición del 7%.

Seguidamente los antecedentes internacionales como De La Cruz, Dueñas, Mendoza y Garrido (2022), tuvieron como objetivo analizar la resistencia a la compresión del concreto con residuos de conchas de abanico y yeso. La metodología usada fue experimental y el tipo de muestreo fue no probabilístico. La resistencia a la compresión del concreto sin adición a los 7, 14 y 28 días fue de 140 kg/cm², 198 kg/cm² y 228 kg/cm² correspondientemente y para el concreto experimental con 5% fue de 168 kg/cm², 206 kg/cm² y 222 kg/cm². Concluyendo que se puede usar residuos de conchas de abanico calcinadas con adición en porcentajes de 5% del concreto puesto que tiene valores cercanos al patrón.

Villarrial and Farfán (2021), aimed to show the effect of scallop lime (CCA) on concrete resistance with percentages of 3%, 4% and 5%. The research methodology was purely experimental. The sample consisted of 48 specimens, 12 standard samples and 36 experimental ones. The results of the compressive strength at 7, 14 and 28 days was 155.70 kg/cm², 182.82 kg/cm², 227.11 kg/cm² and the experimental concrete with 3% scallops lime was 169.55 kg/cm², 220.51 kg/cm², 237.45 kg/cm², with 4% it was 175.02 kg/cm², 221.96 kg/cm², 241.23 kg/cm², with 5% it was 175.23 , 227.10 kg/cm² and 255.17 kg/cm² respectively. The slump of the standard sample was 3.5 inches, with 3% (CCA) it was 3.45 inches, with 4% (CCA) it was 3.53 inches, with 5% (CCA) it was 3.58 inches. Concluding that with the percentage of 5% the maximum resistance to compression was obtained and in the settlement of the concrete the workability was maintained within the range of 3" to 4".

The articles of this research according to Rollakanti, Prasad, Poloju, Al Muharbi and Arun (2021), aimed as their research to study the resistance of concrete when replacing cement with 5%, 10%, and 15% wood ashes and seashells in equal proportions. The research was experimental. Samples were molded concrete cubes. The values reached of the compression strength at 7, 14 and 28 days of the standard sample were 18.96 N/mm², 26.14 N/mm², 29.23 N/mm² respectively and for the experimental samples with 5% they were 21.28 N/mm², 29.32 N/mm², 32.54 N/mm², with 10% they were 22.45 N/mm², 30.41 N/mm², 33.69 N/mm² and with 15% were 19.64 N/mm², 27.93 N/mm², 31.17 N/mm² and the results of the flexural

strength of the standard sample was 4.36 N/mm² and the experimental sample with 5% was 4.52 N/mm², with 10% it was 4.69 N/mm² and with 15% it was 4.48 N/mm². It was concluded that the best replacement percentage is 5% wood ash and 5% seashell dust, because positively influences the improvement of concrete properties.

Garad, Varghese and Paturde (2019), in their article aimed to investigate the effect of using oyster shell powder as a partial replacement for cement 5%, 10%, and 15%. The investigation is of the experimental type. The results of the compressive strength of the standard sample were 21.86 N/mm² (7 days), 29.30 N/mm² (14 days), 32.83 N/mm² (28 days) and for the experimental sample with 5% it is 23.05 N/mm² (7 days), 31.30 N/mm² (14 days), 33.10 N/mm² (28 days), with 10% it is 24.50 N/mm² (7 days), 32.90 N/mm² (14 days), 34.90 N/mm² (28 days), with 15% is 24.90 N/mm² (7 days), 33.00 N/mm² (14 days), 34.20 N/mm² (28 days), the results of the flexural strength of the standard sample was 3.9 N/mm², of the experimental sample with 5% was 4.10 N/mm², with 10% it was 3.90 N/mm², with 15% it was 3.70 N/mm². It was concluded that with 10% substitution the compressive strength improves and with a 5% substitution the flexural strength improves.

Tayeh et al. (2020), aimed as objective to study fresh and hardened concrete by substituting cement with clam shell ash in a 5%, 10%, 15% y 20%. The research was experimental. The following results were obtained of the resistance compressive for the standard sample 21.33 Mpa (7 days), 22.79 Mpa (14 days), 29.38 Mpa (28 days) and for the experimental sample with 5% it was 21.06 Mpa (7 days), 22.53 Mpa (14 days), 29.73 Mpa (28 days), with 10% it was 20.45 Mpa (7 days), 21.74 Mpa (14 days), 28.49 Mpa (28 days), with 15% it was 20.12 Mpa (7 days), 21.62 Mpa (14 days), 26.38 Mpa (28 days), with 20% it was 19.05 Mpa (7 days), 20.72 Mpa (14 days), 24.80 Mpa (28 days). The settlement results for the standard sample were 6 cm, for the experimental sample it was 7 cm (5%), 8.5 cm (10%), 10 cm (15%), 11 cm (20%). It was concluded that with a 5% substitution, a better result was obtained in the resistance to compression and the values reached

of the settlement test it confirm that the workability increases as the percentage of substitution are higher.

Tayeh, Hasaniyah, Zeyad, Olalekan and Yusu (2019), aimed to partially replace cement in different proportions with burnt seashells. They showed the result of the flexural strength of the standard sample was 4.50 N/mm² (7 days), 5.45 N/mm² (28 days) and the substitution of 4% of the cement for cockles was 4.60 N/mm² (7 days), 6.00 N/mm² (28 days), also shown the replacement with shells of oysters and it was obtained the result at 7 and 28 days of the pattern sample of 5.20 N/mm², 5.84 N/mm², for a 2.5% substitution it was 6.50 N/mm², 7.12 N/mm², of 5% it was 7.25 N/mm², 8.65 N/mm², of the 7.5% was 7.45 N/mm², 8.92 N/mm², 10% was 6.14 N/mm², 7.33 N/mm² respectively. It is confirmed that the use of seashells improves the flexural strength.

Mo et al. (2018), aimed to summarize previous research on the replacement of cement by calcined seashells in different proportions. Results showed that adding 5% oyster shell ash improves by 5% over the pattern sample. It is confirmed that the use of oyster shells at 5% is optimal and that at higher percentages such as 20%, compressive strength is reduced.

Ubachukwu and Okafor (2020), aimed as objective to replace cement in concrete with the oyster shell by 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. The report was experimental. The results in the settlement test were for the pattern sample of 80 mm and for the experimental sample it was 82 mm (5%), 86 mm (10%), 89 mm (15%), 95 mm (20%), 99 mm (25%). It was concluded that a higher percentage of substitution improves the workability of fresh concrete.

There are many wastes that can be used to produce earth-friendly concrete, be it industrial waste, natural minerals, agricultural and aquaculture waste, dust and ashes (Zeyad, Tayeh y Yusuf, 2019, p. 1).

La conchuela marina está constituida por carbonato de calcio y tiene su origen en la naturaleza, como producto de la acumulación de bancos de conchas y

caparazones de moluscos, desde hace muchos años (Jara y Canelo, 2010, p. 3). Para la calcinación las temperaturas van de 500 °C a 1000 °C, el CaCO₃ es mayor cuando las conchas son quemadas (Bomigboye et al, 2021, p. 2).

Tabla 1. *Contenido de calcio de acuerdo al lugar de procedencia*

Muestra (N°)	Lugar de procedencia	Calcio (%)	Carbonato de calcio (%)	Laboratorio
1	Pisco	38.68	96.57	Inassa
2	Pisco	32.6	81.39	Inassa
3	Arequipa	36.96	92.28	Inassa
4	Arequipa	32.06	80.15	UNALM
5	Arequipa	35.09	87.73	UNALM
Promedio		35.08	87.62	

Fuente: Jara y Canelo (2010)



Figura 1. Tipos de conchas marinas

Fuente: Bamigboye et al (2021)

El hombre desde la antigüedad ya adicionaba productos para la mejora del concreto, hace ya más de 2000 años, desde la antigua Roma, la información que se tiene es que los romanos añadían leche, sangre, tocino al concreto, con el fin de obtener mejorías en la colocación y se ha demostrado su durabilidad porque las estructuras han estado expuestas a diversos agentes naturales (Vidaud y Vidaud, 2014, p. 30).

El que invento el cemento artificial fue Louis Vicat, un científico francés (1786-1861), como resultado de la búsqueda de un material que tenga la capacidad

de solidificarse bajo el agua para reemplazar el mortero de fraguado lento, el francés tenía una gran admiración por el cemento romano porque este era un material que perduraba en el tiempo, es así como en 1818 detalla cómo conseguir cal hidráulica de la piedra caliza. Joseph Aspdin fue un albañil inglés que registró en 1824 un cemento que él fabricaba, afirmando que tenía la dureza como la piedra de Portland, desde la aparición de este material se convirtió en indispensable para las construcciones (Romea, 2014, p. 7). En el Perú en el siglo XVI en la época colonial cuando los españoles trajeron nuevas ideas técnicas se tiene los primeros referentes al uso de materiales cementantes, empieza el crecimiento de edificaciones y ciudades, incentivando el uso de materiales y la elaboración de mejores técnicas (Pasquel, 1998, p.2).

En las zonas arqueológicas mayas de Yaxchilán y Palenque, se obtuvieron muestras de mortero y concreto de un muro colapsado de un templo, la resistencia a la compresión al promediarla alcanzo 9.2 MPa que significa un 53% del que correspondería, se demostró que los materiales usados por los mayas han sobrevivido por más de 1500 años y muestran resistencias que en comparación de los materiales actuales son muy significativas (Ramírez, Vera y Mejía, 2010, p. 71).

La resistencia a la compresión consiste en la aplicación de una carga a las muestras cilíndricas antes que ocurra la falla y para su cálculo se divide la carga máxima que se obtuvo en la prueba entre el área de la base circular de la probeta (NTP 339.034, 2021, p. 1).

La resistencia a la flexión consiste en la aplicación de una carga en el centro de la viga hasta el momento que sucede la rotura y el cálculo del módulo de rotura por medio de la formula $M_r = 3PL/2bh^2$ (NTP 339.079, 2017, p. 2). The flexural strength is the modulus of rupture, the procedure to find it is through the flexural test and is calculated with the formula $R = (PxL)/(bd^2)$, where: R refers to the modulus of rupture and is in KPa (kgf /cm²), P is the maximum load and is in N(kgf), L refers to the distance between the supports (cm), b is the average width of the beam in cm and d is the average depth of the beam in cm (Li, 2011, p. 175).

Para el ensayo de asentamiento, se saca una muestra del concreto fresco, se compacta con una varilla en el molde, el cual tiene una forma de cono trunco, se alza el molde permitiendo así que el concreto descienda, la distancia de su posición original y a la que se traslada se mide en el centro y a esto es lo que le conoce como asentamiento (NTP 339.035, 2022, p. 1).

They are marine residues that are accumulated on the coasts, which prove their importance as food since ancient times (Barnett, 2021, párr. 19). The marine shells, is the exoskeleton and shelter of a variety of molluscs such as clams, oysters, snails. Its composition is calcium and a protein content of no more than 2% (Gillespie, 2022, párr. 1-3). It is a hard layer that protects marine molluscs, it has a great role for ecology and in the past it was used as currency (Padhi, 2021, párr. 2). The dosage is the amount of materials, such as seashell ash in the concrete, which will give it different properties in relation to the percentage (Tayeh et al., 2020, p. 2). In the study of constructions in terms of components, the incorporation of marine cooking residues in concrete in different quantities has been studied (Hasnaoui, 2021, p. 472).



Figura 2. Conchuela marina

Fuente: Perú conchuela

The degree of calcination is at high temperatures of 1000 °C in order to obtain shell ash and to study its influence on concrete (Tayeh et al., 2020, p. 2). The degree of calcination in the shells at temperatures of 850 -950 °C, results in a higher content of CaO (Mo et al., 2018, p. 753).

The composition of shell ash is calcium carbonate as its main component, also phosphorus, manganese, zinc, iron, potassium, magnesium and other minerals (Zhang, Chen, Mu y Pan, 2018, p. 3). The chemical composition of seashells consists mostly of 95% to 97% calcium carbonate (CaCO₃), but calcination at a temperature higher than 600 °C converts it to calcium oxide (CaO), the amount depends on the CaCO₃ (Bassam et al., 2019, p. 2). It is formed by biomineralization, among its components is calcium carbonate with a small amount of organic matter, also containing chloride ions and sulfates (Eziefula, Ezech y Eziefula, 2018, p. 292).

Según la norma, concreto es una mezcla que está compuesto de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, cemento y agua, y con aditivos si fuera necesario para darle alguna mejora puntual (RNE E 060, 2009, p.14). O concreto é uma combinação de pedras, areia, cimento e água. Às vezes, produtos químicos são usados como aditivos, sendo uma de suas primeiras propriedades a resistência à compressão (Campos, 2018, p. 24). Es una mezcla semilíquida conformada por cemento portland, grava o piedra triturada, arena y agua, en un proceso llamado hidratación las partículas del cemento al entrar en relación con el agua tiene una reacción química y hace que el concreto se endurezca, convirtiéndolo en un material duradero, cuando el proceso constructivo se realiza correctamente, puede soportar las condiciones climáticas sin requerir mucho mantenimiento, es importante señalar que los materiales utilizados para la preparación influyen en la facilidad para el vaciado y el acabado, el tiempo que demore en endurecer y en la resistencia para la que fue diseñado (Aroste, 2015, p. 1).

La resistencia a la compresión es una característica indispensable del concreto porque indica su fortaleza, es su capacidad por soportar cargas sin fallar (Solís, Moreno, Arcudia, 2008, párr. 4). La resistencia a la compresión es un estudio que se realiza en laboratorio, lo primero es sacar muestras del concreto que se analizará en moldes metálicos, luego se desmolda al transcurrir 24 horas y se lleva a las pozas para su curado, la evaluación final se realiza usando una prensa calibrada, este ensayo es teniendo en cuenta las normas actuales y por lo general la resistencia se ve a los 28 días (Aroste, 2015, p. 23-24).

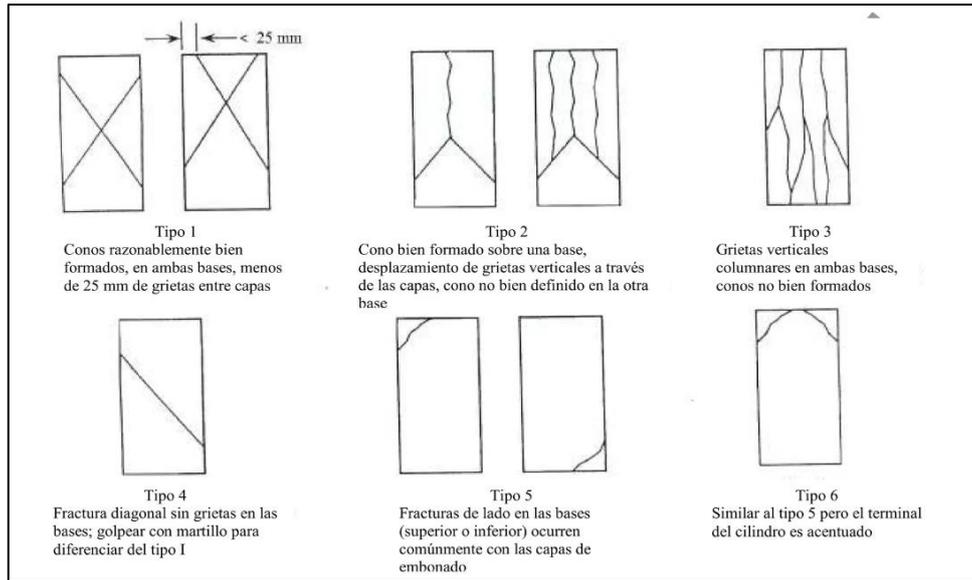


Figura 3. Tipos de fracturas

Fuente: Norma Técnica Peruana 339.034 (2021)

La resistencia a la flexión se refiere al módulo de rotura, para su evaluación es mediante vigas de sección cuadrada con medidas de 15 cm de lado por 50 cm de largo y se realiza según las normas (Niño, 2010, p. 132). La resistencia a la flexión es una característica del concreto endurecido, por lo general su valor es el 10% de la resistencia a compresión (Aroste, 2015, p. 24).

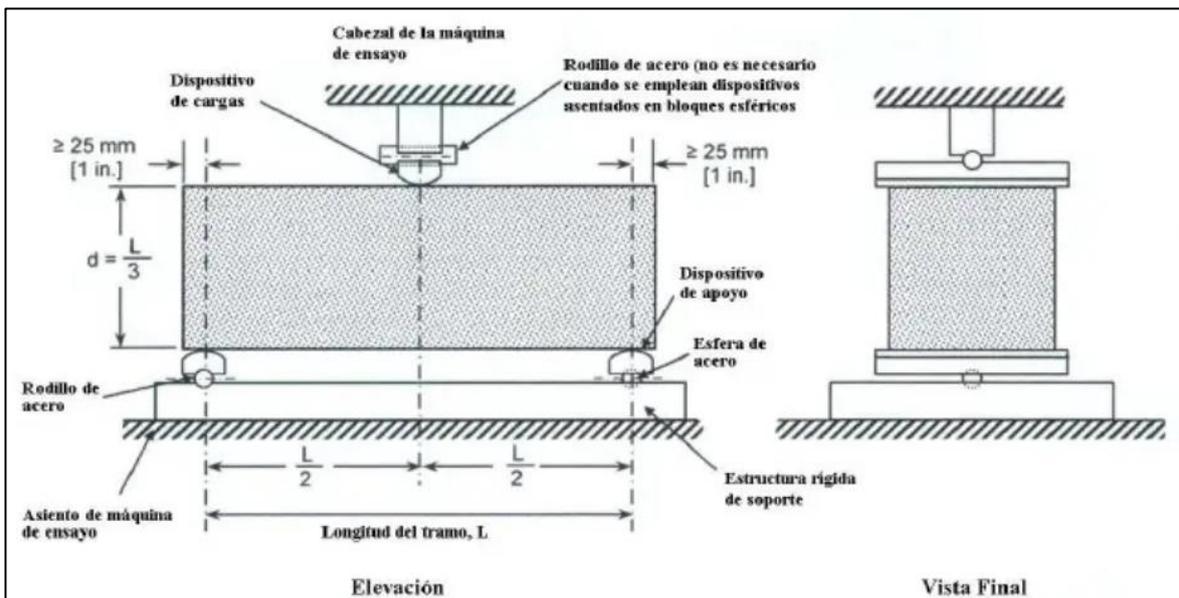


Figura 4. Diagrama de dispositivo para ensayo a flexión

Fuente: Norma Técnica Peruana 339.079 (2017)

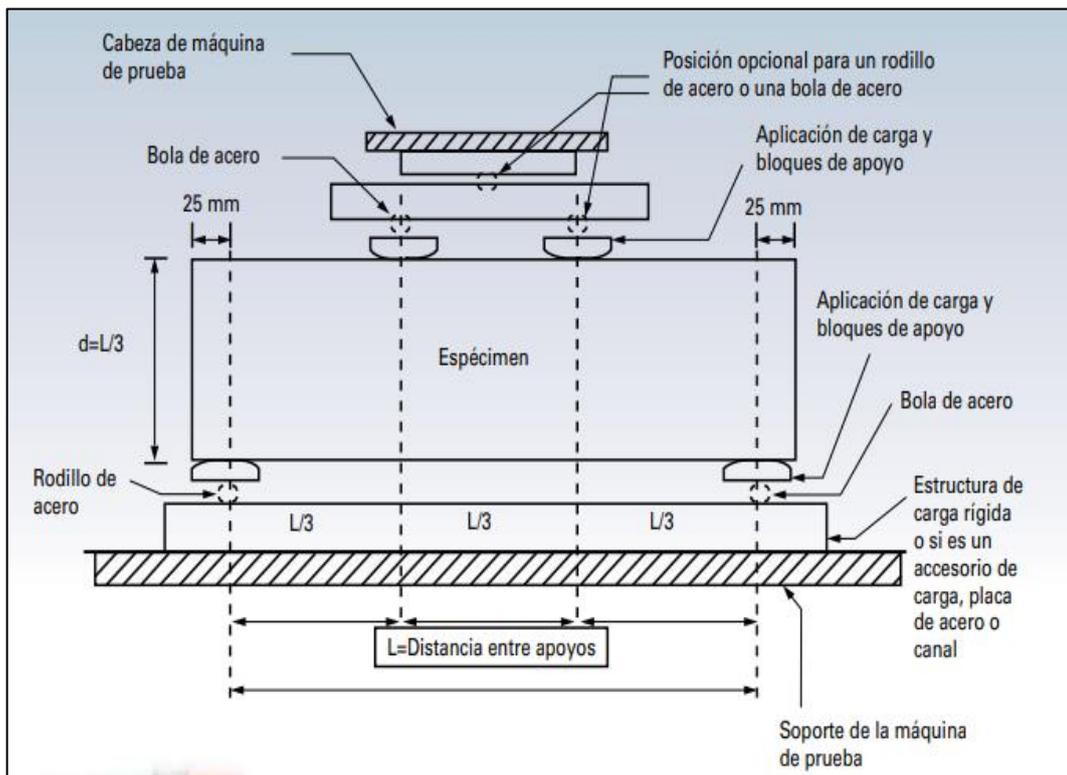


Figura 5. Aparato para resistencia a la flexión

Fuente: IMCYC A.C. (2008)

Propiedades físicas, son las propiedades que posee el concreto en su estado fresco y son las que permiten que se haga un correcto vaciado y llenado de las formas y espacios alrededor de la armadura, además que permite la obtención de una masa uniforme, dentro de sus propiedades tenemos la trabajabilidad, y uno de los ensayos que nos permite determinarla es el ensayo de asentamiento, el cual se realiza para saber la consistencia del concreto, que muestra el nivel de fluidez que posee la mezcla, esto es un indicador de que tan seca o fluida está en su estado fresco (Niño, 2010, p. 99-102). Es una de las propiedades que posee el concreto en su estado fresco, el asentamiento es un método para saber la consistencia, en el cual se usa el Cono de Abrams (Rivva, 2005, p. 71).

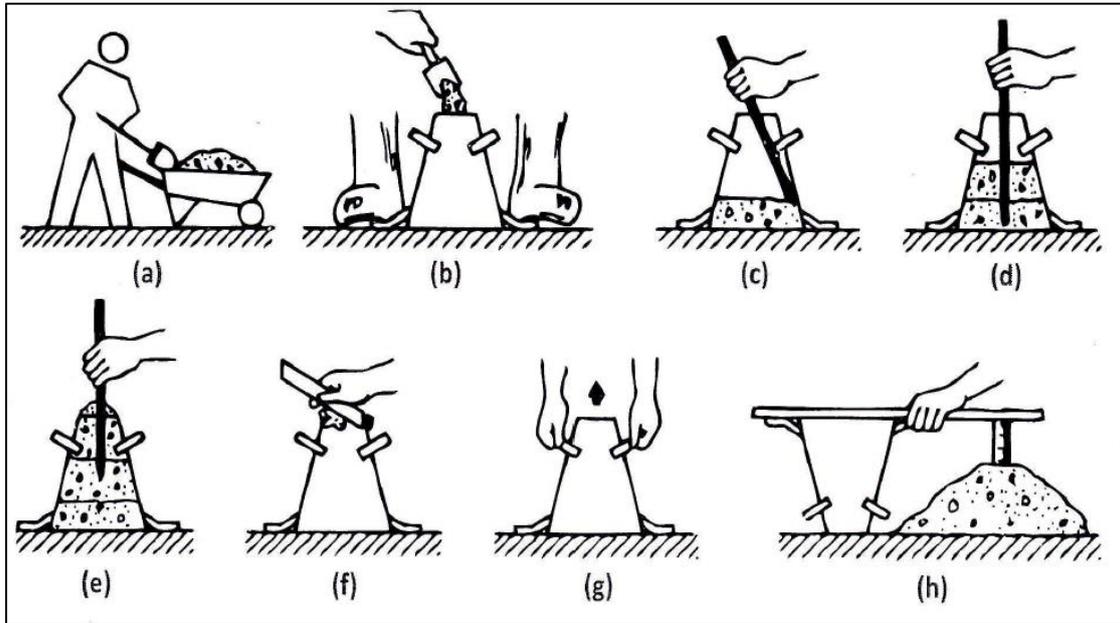


Figura 6. Ensayo de asentamiento

Fuente: Niño (2010)

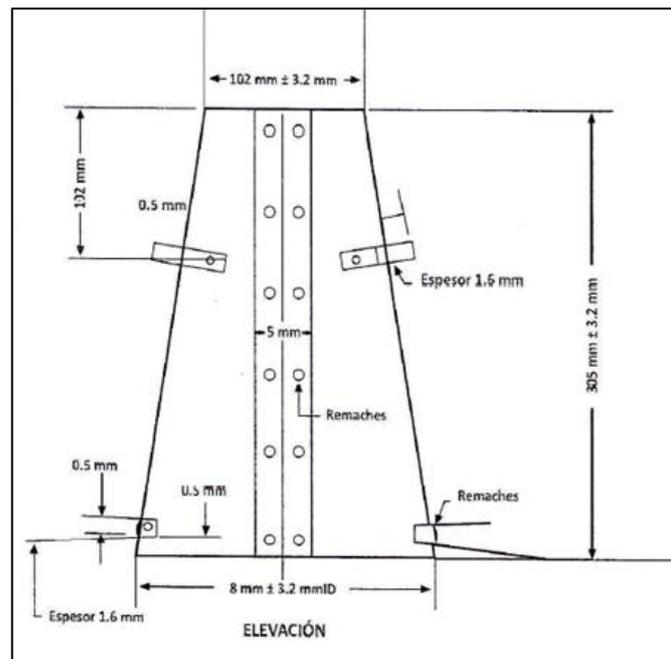


Figura 7. Cono de Abrams

Fuente: Norma Técnica Peruana 339.035 (2022)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

En la investigación aplicada se utiliza teorías científicas previamente validadas para resolver problemas y manejar situaciones cotidianas, se caracteriza por el hecho de que busca aplicar o explotar los conocimientos adquiridos, que conduce a la forma de conocer la realidad (Vargas, 2009, p. 6). La investigación fue del tipo aplicada porque se desea mejorar las propiedades del concreto añadiendo cenizas de conchuela marina, partió de la recolección de información proveniente de otras investigaciones, los antecedentes, las cuales fueron validados y consolidados.

Enfoque de investigación

El enfoque cuantitativo aplica la recopilación de datos, responde interrogantes de investigación y demuestra hipótesis anteriormente formuladas, se basa en medir las variables e instrumentos de investigación utilizando estadísticas descriptivas e inferenciales y la comprobación de hipótesis; establecimiento de hipótesis estadísticas, muestra, etc (Ñaupas, Valdivia, Palacios, Romero, 2018, p. 140). La investigación fue de enfoque cuantitativo, se efectuó una recopilación de datos, partió de una hipótesis y el resultado en las propiedades del concreto estará representado en función de los porcentajes de ceniza de conchuela marina.

3.1.2 El diseño de la investigación

La investigación experimental, se le conoce a la investigación en donde la o las variables independientes se manipulan intencionalmente para estudiar los efectos del manejo sobre la o las variables dependientes y el investigador está en la posición de control (Hernández, Fernández, Baptista, 2014, p. 129). El diseño del estudio fue experimental puesto que se manipula la variable independiente de ceniza de conchuela marina y se tiene un efecto en la variable dependiente, las propiedades del concreto.

El diseño cuasi-experimental controla intencionalmente al menos una variable independiente para ver cómo afecta y se relaciona una o más variables dependientes, pero la diferencia de los experimentos verdaderos es en la certeza o confiabilidad que se puede obtener de la equivalencia original de los conjuntos (Hernández et al, 2014, p. 151). La investigación tuvo un diseño cuasi-experimental porque la variable ceniza de conchuela se manejará, se añadirá en diferentes porcentajes y se verá su efecto en las propiedades del concreto, el cual es la variable dependiente.

El nivel de la investigación:

Explicativo, están centradas en dar respuesta al origen de acontecimientos y fenómenos físicos o sociales, por su nombre se entiende que está centrada en describir el motivo por el que se presenta un fenómeno y las circunstancias que lo propician o como se relacionan las variables, ya sea una o más (Hernández et al, 2014, p. 95). El nivel del estudio fue explicativo porque describe mediante resultados el efecto de la ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto, de esta forma es como las variables se relacionan.

3.2. Variables y operacionalización:

Se le conoce como variable a toda característica que se mide en un estudio, así se mida en números o en categorías, se le nombra variable porque, aunque se puede predecir los posibles valores, el valor observado de un individuo, grupo, comunidad o población puede cambiar en cualquier momento (Ochoa, 2019, p. 59).

Variable independiente : Ceniza de conchuela marina

Variable dependiente : Propiedades del concreto

Se le conoce como operacionalización a la transformación de una variable teórica a indicadores revisables y que se puedan medir e ítems, hasta el momento de la construcción de un instrumento, el procedimiento que se realiza es pasar la variable a dimensiones o componentes, después a indicadores y, por último, a los ítems y sus categorías (Ochoa, 2019, p. 211).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

Está conformado por datos y se utilizan procedimientos para desarrollar el estudio detallado de un grupo de elementos, el cual está muy relacionado con lo que se está estudiando (Cabezas, Andrade y Torres, 2018, p. 88). La población estuvo conformada por 76 muestras.

3.3.2 Muestra:

Una muestra es una parte representante una cantidad, que se elige para estudiar o medir las características de toda la población (Niño, 2011, p. 55). En la investigación fueron 60 muestras, la probeta de concreto con 0% para el patrón, 3 dosificaciones experimentales con 4%, 6% y 8% de cenizas de conchuela marina, estuvo conformada por 36 son probetas cilíndricas, 12 probetas tipo vigas y 12 muestras para el slump.

Tabla 2. Cantidad de muestra

	R. COMPRESIÓN			FLEXIÓN	SLUMP
DÍAS	7	14	28	28	
PATRÓN	3	3	3	3	3
4% CENIZA	3	3	3	3	3
6% CENIZA	3	3	3	3	3
8% CENIZA	3	3	3	3	3
TOTAL	12	12	12	12	12
	60				

3.3.3 Muestreo:

Muestreo no probabilístico, indican una forma de clasificación informal, se seleccionan sujetos con una característica específica, que van relacionadas con el planteamiento del problema (Niño, 2011, p. 56). El muestreo fue no probabilístico puesto que se eligieron las muestras que se encontraran en las mejores condiciones tanto para las muestras patrón como para las experimentales con la adición de ceniza de conchas marinas, es decir no se eligió al azar.

Unidad de análisis:

Son quiénes serán evaluados, los representativos o casos, a los que finalmente aplicamos el instrumento de medición (Hernández et al, 2014, p. 183). Como unidad de análisis de este estudio fueron las probetas de concreto puesto que se le realizaron las pruebas correspondientes.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

Son los ordenamientos específicos ejecutados por el investigador con el fin de recopilar información o los datos necesarios, cómo es la observación, la cual es sistemática, objetiva y tiene mecanismos que le impiden caer en ciertos erros de subjetividad, ambigüedad y confusión (Niño, 2011, p.61-62). En la investigación se aplicó la técnica de la observación porque se efectuaron las pruebas en el laboratorio, se vio las características de las muestras sin sustitución y experimentales con ceniza de conchuela marina, así es como se evaluó las propiedades del concreto.

Instrumentos de recolección de datos

Son los materiales que el investigador debe preparar y emplear para aplicar la técnica (Niño, 2011, p. 61). En la investigación se aplicaron guías de observación de campo, es decir fichas para recopilar la información obtenida de los ensayos de laboratorio de la muestra sin adición y las experimentales con ceniza de conchuela, de tal forma que se logró reunir los datos, resultados de los ensayos, lo que permitió tener un registro de los mismos.

Validez

La validez se basa en los veredictos de expertos y al tener seguridad de que la dimensión a ser medida usando el instrumento sea simbólica (Hernández et al, 2014, p. 298). La validez del proyecto se dio mediante la apreciación de expertos, los que validaron los instrumentos que se emplearon en los diferentes ensayos, además que se contó con los certificados del laboratorio.

Confiabilidad de los instrumentos.

Trata de cómo el uso repetido produce los mismos resultados sólidos y razonables (Hernández et al, 2014, p. 200). En la investigación la confiabilidad de los instrumentos, se dio a través de la calibración de los equipos que se emplearon en las pruebas de laboratorio, con el fin de obtener resultados precisos y exactos.

3.5. Procedimientos:

En esta investigación se realizó la recolección de conchuela marina en sacos, se pasó por una canastilla con el fin de seleccionar las de mayor tamaño, se procedió a retirar las piedras pequeñas que quedaron, una vez que se obtuvo solo la conchuela marina se dejó remojando en agua, luego se procedió a realizar el lavado con abundante agua y por último se extendió al sol para el secado.



Figura 8. Selección, lavado y secado de conchuela marina

Posteriormente se calcinó a una temperatura de 900 °C para obtener la ceniza de conchuela marina. Una vez que se obtuvo la ceniza, se la llevó al laboratorio para conocer su composición química.

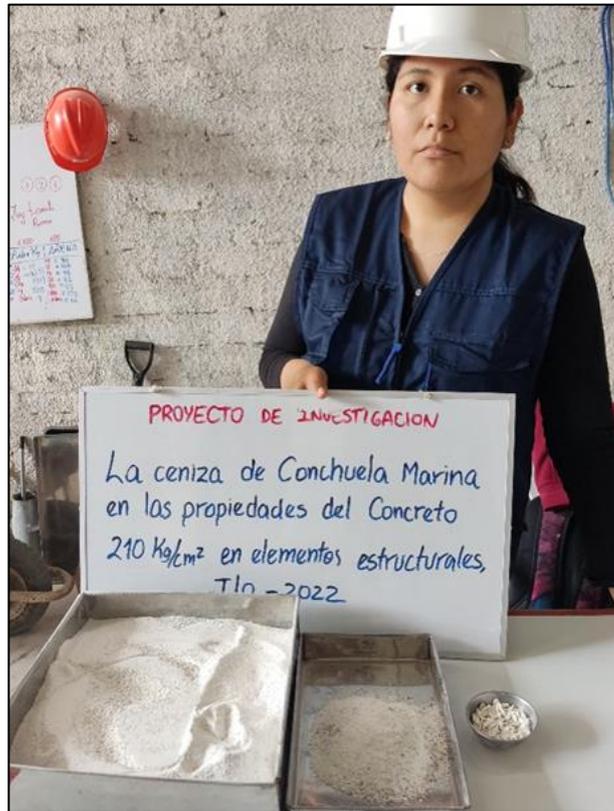


Figura 9. Ceniza de conchuela marina

Se realizó la adquisición de los agregados de la cantera, los cuales fueron llevados al laboratorio para conocer su granulometría y obtener los datos del diseño de mezcla de las probetas sin adición y experimentales con adición de 4%, 6% y 8% de ceniza de conchuela marina. Cuando se obtuvieron los resultados se elaboraron las probetas cilíndricas, probetas tipo viga, en cuanto al asentamiento se obtuvo los resultados el día del vaciado. Al día siguiente se sumergió las probetas en el agua para el curado y se practicaron los ensayos de resistencia a la compresión a las edades correspondientes y para los ensayos de resistencia a la flexión fue a la edad correspondiente.



Figura 10. Preparación de probetas

Tabla 3. Módulo de fineza, tamaño máximo y dosificación

Módulo de fineza			
A. Fino	2.87	A. Grueso	6.16
Tamaño máximo del agregado grueso			
Ø Máx. nominal		3/8"	
Dosificación en peso			
Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua
1	1.66	2.21	0.8
Dosificación en m3 (kg)			
Agua	Cemento	A. Grueso	A. Fino
216.503	406.341	898.953	675.768

3.6. Método de análisis de datos:

La compilación de los datos se hizo en el software Excel mostrando cuadros comparativos y gráficos de los valores alcanzados de las pruebas efectuadas en el

laboratorio de la muestra patrón y las experimentales con diferentes porcentajes de ceniza de conchuela marina en el concreto.

3.7. Aspectos éticos:

La investigación se elaboró siguiendo los principios éticos, se respetó la información de otros autores, guía de elaboración de la Universidad César Vallejo, líneas de investigación, toda información proveniente de tesis, artículos científicos, diarios electrónicos, repositorios, etc. está citado según la norma ISO 690.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

El presente estudio se realizó en el distrito de Ilo, Provincia de Ilo, ubicado en el departamento de Moquegua, está ubicado en zona costera, es un puerto de gran importancia para el Perú.



Figura 11. Mapa político del Perú



Figura 12. Mapa político del Departamento de Moquegua

Ubicación del proyecto

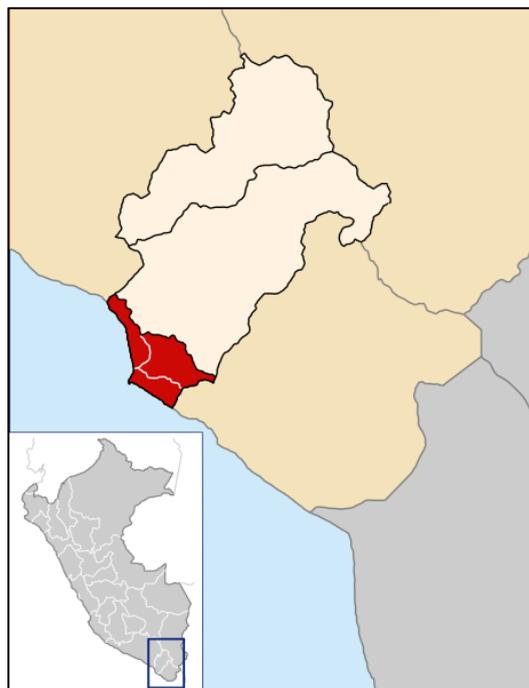


Figura 13. Mapa de la provincia de Ilo



Figura 14. Mapa del distrito de Ilo

Limites

- Norte : Provincia Mariscal Nieto
- Sur : Océano Pacífico
- Este : Provincia Jorge Basadre de Tacna
- Oeste : Provincia de Islay de Arequipa

Ubicación geográfica

El distrito de Ilo, ubicado en la Provincia de Ilo, es uno de los tres distritos que lo conforman, está en el Sur del Perú. Sus coordenadas geográficas al sur son de 17°38'51.02" y Oeste 71°20'23.32", con un área de 295.6 km² y tiene una altitud de 15 m.s.n.m.

Clima

El distrito de Ilo posee un clima caluroso, seco y en su mayoría nublado, en invierno es fresco, seco y despejado. Durante el año, la temperatura va desde los 11 °C a 26 °C.

Objetivo específico 1: Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina.



Figura 15. Resistencia a la compresión con ceniza de conchuela marina

Tabla 4. Resultados de resistencia a la compresión

Resultados de resistencia a la compresión (Kg/cm ²)				
Ítem	Muestra	7 días	14 días	28 días
1	Diseño patrón 210 kg/cm ²	161.76	198.51	217.68
2	Diseño 210 kg/cm ² - 4% Ceniza	163.37	190.80	229.64
3	Diseño 210 kg/cm ² - 6% Ceniza	162.81	188.30	212.66
4	Diseño 210 kg/cm ² - 8% Ceniza	159.29	185.97	203.38

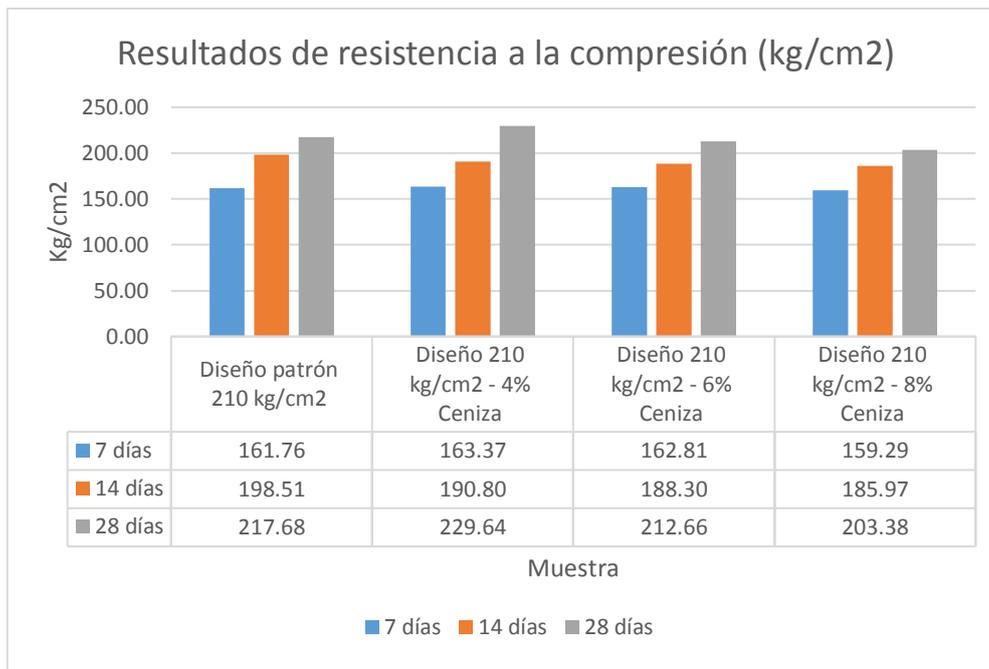


Figura 16. Resultados de resistencia a la compresión

Según la tabla 4 y figura 16, la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días del concreto sin adición de ceniza fue de 161.76 kg/cm², 198.51 kg/cm², 217.68 kg/cm², con la adición del 4% de ceniza de conchuela marina fue de 163.37 kg/cm², 190.80 kg/cm², 229.64 kg/cm², con el 6% fue de 162.81 kg/cm², 188.30 kg/cm², 212.66 kg/cm², con el 8% fue de 159.29 kg/cm², 185.97 kg/cm², 203.38 kg/cm² respectivamente.

Objetivo específico 2: Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm² en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina.



Figura 17. Resistencia a la flexión con ceniza de conchuela marina

Tabla 5. Resultados de resistencia a la flexión

Resultados de resistencia a la flexión (Kg/cm ²)		
Ítem	Muestra	28 días
1	Diseño patrón 210 kg/cm ²	40.80
2	Diseño 210 kg/cm ² - 4% Ceniza	49.14
3	Diseño 210 kg/cm ² - 6% Ceniza	39.00
4	Diseño 210 kg/cm ² - 8% Ceniza	35.99

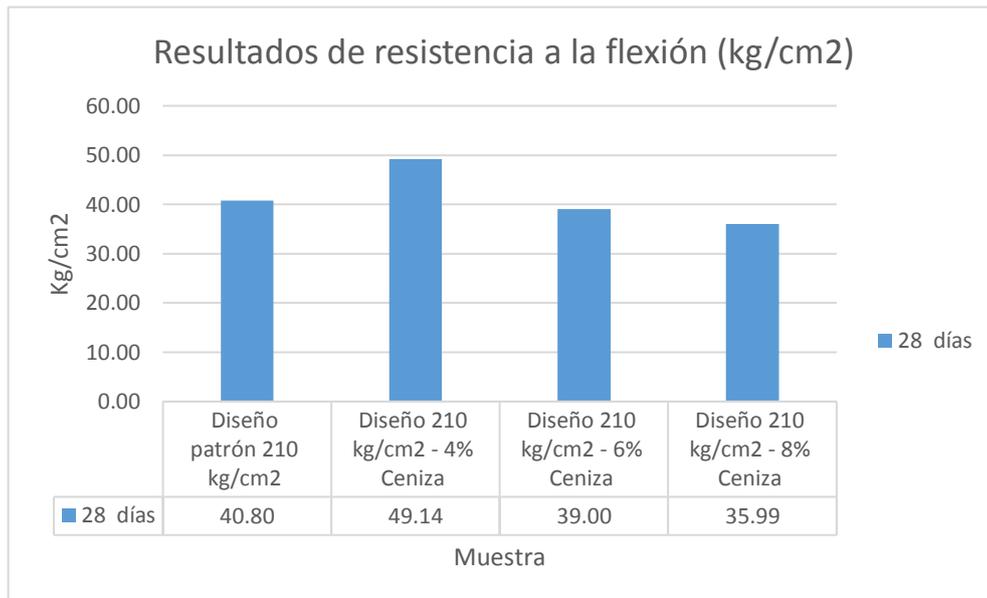


Figura 18. Resultados de resistencia a la flexión

Según la tabla 5 y figura 18, la resistencia a la flexión a los 28 días del concreto sin adición de ceniza alcanzo el valor de 40.80 kg/cm², al agregar 4% de ceniza de conchuela marina fue de 49.14 kg/cm², con el 6% fue de 39.00 kg/cm², con el 8% fue de 35.99 kg/cm².

Objetivo específico 3: Determinar el asentamiento del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina.



Figura 19. Asentamiento del concreto con ceniza de conchuela marina

Tabla 6. Resultados del asentamiento

Resultados del asentamiento (Pulg)		
Ítem	Descripción	Asentamiento
1	Diseño patrón 210 kg/cm ²	3.41
2	Diseño 210 kg/cm ² - 4% Ceniza	3.10
3	Diseño 210 kg/cm ² - 6% Ceniza	3.33
4	Diseño 210 kg/cm ² - 8% Ceniza	3.37

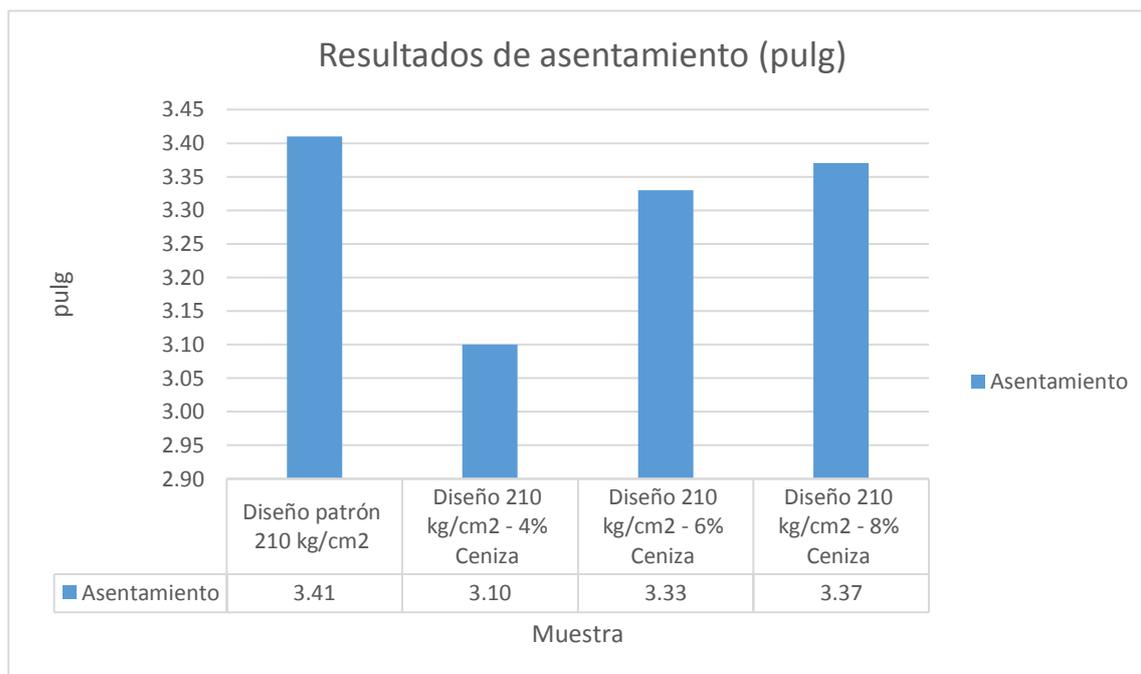


Figura 20. Resultados del asentamiento del concreto

Según la tabla 6 y figura 20, el asentamiento del concreto sin adición fue de 3.41 pulg, mientras que el asentamiento con 4% de ceniza de conchuela marina fue de 3.10 pulg, el asentamiento con el 6% de ceniza de conchuela marina fue de 3.33 pulg y con el 8% fue de 3.37 pulg.

Contrastación de hipótesis

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Prueba de normalidad

H0: Datos de la Resistencia a la compresión tienen normalidad.

H1: Datos de la Resistencia a la compresión no tienen normalidad.

Tabla 7. Prueba de normalidad de la resistencia a la compresión

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ceniza_de_Conchuela_Marina	.186	12	.200*	.856	12	.043
Resistencia_a_la_compresión	.137	12	.200*	.949	12	.621

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor=0.621 0.621>0.05.

Como p-valor es 0.621 y es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula.

Conclusión: Los valores de la Resistencia a la compresión tienen normalidad.

Correlación de Pearson

H0: La adición de ceniza de conchuela marina no influye en la resistencia a la compresión.

H1: La adición de ceniza de conchuela marina influye positivamente en la resistencia a la compresión.

Tabla 8. Correlación de Pearson de la resistencia a la compresión

Correlaciones			
		Ceniza_de_Conchuela_Marina	Resistencia_a_la_compresión
Ceniza_de_Conchuela_Marina	Correlación de Pearson	1	-.579*
	Sig. (bilateral)		.049
	N	12	12
Resistencia_a_la_compresión	Correlación de Pearson	-.579*	1
	Sig. (bilateral)	.049	
	N	12	12

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

p-valor=0.049 0.049<0.05

Como p-valor es 0.049 y es menor a 0.05 se acepta la hipótesis alterna.

Conclusión: Con un p-valor de 0.049 se afirma la hipótesis del presente estudio puesto que la ceniza de conchuela marina influye positivamente en el ensayo de resistencia a la compresión ($r=-0.579$).

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

Prueba de normalidad

H0: Datos de la Resistencia a la flexión tienen normalidad.

H1: Datos de la Resistencia a la flexión no tienen normalidad.

Tabla 9. Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ceniza_de_Conchuela_Marina	.186	12	.200*	.856	12	.043
Resistencia_a_la_flexión	.262	12	.022	.855	12	.043

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor=0.043 0.043<0.05

Como p-valor es 0.043 y es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Conclusión: Los valores de la Resistencia a la flexión no tienen normalidad.

Correlación de Spearman

H0: La adición de ceniza de conchuela marina no influye positivamente en la resistencia a la flexión.

H1: La adición de ceniza de conchuela marina si influye positivamente en la resistencia a la flexión.

Tabla 10. Correlación de Spearman de la resistencia a la flexión

			Correlaciones	
			Resistencia_a _la_flexión	Ceniza_de_Co nchuela_Marin a
Rho de Spearman	Resistencia_a_la_flexión	Coeficiente de correlación	1.000	-.756**
		Sig. (bilateral)	.	.004
		N	12	12
	Ceniza_de_Conchuela_Marina	Coeficiente de correlación	-.756**	1.000
		Sig. (bilateral)	.004	.
		N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

p-valor=0.004 0.004<0.05

Como p-valor es 0.004 y es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Conclusión: Con un p-valor de 0.004 se afirma la hipótesis del presente estudio puesto que la ceniza de conchuela marina influye positivamente en el ensayo de resistencia a la flexión (r=-0.756).

ASENTAMIENTO

Prueba de normalidad

H0: Datos del Asentamiento tienen normalidad.

H1: Datos del Asentamiento no tienen normalidad.

Tabla 11. Prueba de normalidad del asentamiento

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ceniza_de_conchuela_marina	.186	12	.200*	.856	12	.043
Asentamiento	.246	12	.044	.873	12	.072

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor=0.072 0.072>0.05

Como p-valor es 0.072 y es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula.

Conclusión: Los valores del Asentamiento tienen normalidad.

Correlación de Pearson

H0: La adición de ceniza de conchuela marina no influye en el asentamiento.

H1: La adición de ceniza de conchuela marina si influye en el asentamiento.

Tabla 12. *Correlación de Pearson del asentamiento*

		Ceniza_de_co nchuela_marina	Asentamiento
Ceniza_de_conchuela_marina	Correlación de Pearson	1	-.054
	Sig. (bilateral)		.868
	N	12	12
Asentamiento	Correlación de Pearson	-.054	1
	Sig. (bilateral)	.868	
	N	12	12

p-valor=0.868 0.868>0.05

Como p-valor es 0.868 y es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula.

Conclusión: Con un p-valor de 0.868 se afirma que la ceniza de conchuela marina no influye de forma directa en el ensayo del asentamiento (r=-0.054).

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: En el presente estudio se comprobó que la ceniza de conchuela marina influye de forma positiva en la resistencia a la compresión del concreto, se tuvo muestras patrón y experimentales con 4%, 6% y 8% de ceniza de conchuela marina y las resistencias alcanzadas a los 7 días fueron de 161.76 kg/cm², 163.37 kg/cm², 162.81 kg/cm², 159.29 kg/cm², a los 14 días alcanzo 198.51 kg/cm², 190.80 kg/cm², 188.30 kg/cm², 185.97 kg/cm² y a los 28 días alcanzo 217.68 kg/cm², 229.64 kg/cm², 212.66 kg/cm², 203.38 kg/cm² respectivamente, hubo un aumento de la resistencia con el 4% de ceniza de conchuela marina en un 5.05% al compararla con la muestra patrón. Se coincide con el estudio de Robledo (2020) quien reemplazo el cemento por ceniza de concha de chanque y arcilla en cantidades de 10% y 20% y alcanzo con respecto a la resistencia a la compresión a las diferentes edades de 3, 14 y 28 días en la muestra patrón 232.00 kg/cm², 374.77 kg/cm² y 418.33 kg/cm², para la muestra experimental con sustitución del 10% fue de 123.67 kg/cm², 318.67 kg/cm² y 418.67 kg/cm² y con sustitución del 20% fue de 148.67 kg/cm², 113.33 kg/cm² y 348.67 kg/cm² respectivamente, concluyendo que hay un aumento en la resistencia con un 10% de ceniza de concha de chanque y arcilla. Por otro lado, se coincide con el estudio de Ore y Rojas (2019), investigadores que realizaron ensayos con la intención de conseguir mejoras en las propiedades físicas y resistentes del concreto al agregar residuos de conchas de varios moluscos quemados en porcentajes de 3%, 5%, 7% y 9%, los valores de la resistencia a la compresión para la muestra sin adición fueron de 210.9 kg/cm² (7 días), 249.4 kg/cm² (14 días) y 282.1 kg/cm² (28 días), de la muestra experimental con 3% de residuos de conchas de varios moluscos quemados fueron de 216.6 kg/cm² (7 días), 253.2 kg/cm² (14 días), 290.6 kg/cm² (28 días), con 5% fueron de 237.1 kg/cm² (7 días), 259.7 kg/cm² (14 días), 304.3 kg/cm² (28 días), con 7% fueron de 251.2 kg/cm² (7 días), 275.7 kg/cm² (14 días), 321.3 kg/cm² (28 días), con 9% fueron de 242.9 kg/cm² (7 días), 266.9 kg/cm² (14 días), 309.2 kg/cm² (28 días), concluyendo que la resistencia a la compresión aumenta añadiendo 7% de cenizas de conchas de varios moluscos. Así también, se coincide con el estudio de Villarrial y Farfán (2021), tuvieron como propósito conocer cómo afecta la cal de concha de abanico (CCA) en la resistencia del concreto con porcentajes de 3%, 4%

y 5%, alcanzó valores en la resistencia a la compresión del concreto con 0% de cal de conchas de abanico 155.70 kg/cm² (7 días), 182.82 kg/cm² (14 días), 227.11 (28 días) y el concreto experimental con 3% de cal de conchas de abanico fue 169.55 kg/cm² (7 días), 220.51 kg/cm² (14 días), 237,45 kg/cm² (28 días), con 4% fue 175,02 kg/cm² (7 días), 221,96 kg/cm² (14 días), 241,23 kg/cm² (28 días), con 5% fue 175,23 kg/cm² (7 días), 227,10 kg/cm² (14 días), 255,17 kg/cm² (28 días), se concluyó que el porcentaje óptimo fue el del 5% porque se obtuvo un valor superior al patrón en la resistencia a la compresión. En cambio, se difiere con el informe de De La Cruz, Dueñas, Mendoza y Garrido (2022), quienes estuvieron interesados en estudiar la resistencia del concreto con residuos de conchas de abanico y yeso. Los valores alcanzados de la resistencia a la compresión del concreto patrón fue de 140 kg/cm² (7 días), 198 kg/cm² (14 días) y 228 kg/cm² (28 días) y para el concreto experimental fue de 168 kg/cm² (7 días), 206 kg/cm² (14 días) y 222 kg/cm² (28 días) y se concluyó que se puede usar residuos de conchas de abanico calcinadas con adición en porcentajes de 5% del concreto, logro alcanzar un valor similar al patrón. En la gran mayoría de investigaciones mencionadas concuerdan en que la resistencia a la compresión incrementa al emplear residuos de concha de chanque, diversos moluscos calcinados y conchas de abanico, es importante comparar los resultados porque confirman que con materiales similares a la ceniza de conchuela marina se obtienen resultados favorables.

Discusión 2: En el informe se determinó que con la ceniza de conchuela marina se logran mejores resultados en la resistencia a la flexión del concreto, se tuvo muestras patrón y experimentales con 4%, 6% y 8% de ceniza de conchuela marina y los valores alcanzados a los 28 días fueron de 40.80 kg/cm², 49.14 kg/cm², 39.00 kg/cm², 35.99 kg/cm², hubo un aumento de la resistencia con el 4% de ceniza de conchuela marina en un 20.44% al compararla con la primera muestra sin adición de ceniza. Se coincide con el estudio de Garad, Varghese y Paturde (2019), quienes en su investigación tuvieron como finalidad investigar el efecto del uso de polvo de concha de ostra como reemplazo del cemento al 5%, 10% y 15%, el valor obtenido de la resistencia a la flexión de la muestra sin sustitución fue de 3.9 N/mm², de la muestra experimental con 5 % fue de 4.10 N/mm², con el 10% fue de

3.90 N/mm², con el 15% fue de 3.70 N/mm² y se concluyó que con un 5% de sustitución mejora la resistencia a la flexión. También concuerdan Tayeh et al (2019), quienes en su estudio tuvieron como propósito reemplazar parcialmente el cemento en diferentes proporciones con conchas marinas calcinadas y el valor alcanzado de la resistencia a la flexión de la muestra sin sustitución fue de 4.50 N/mm² (7 días), 5.45 N/mm² (28 días) y la sustitución del 4% del cemento por berberechos fue de 4.60 N/mm² (7 días), 6.00 N/mm² (28 días), también se mostró la sustitución con conchas de ostras y se obtuvo el resultado de la muestra patrón de 5.20 N/mm² (7 días), 5.84 N/mm² (28 días), para un 2.5 % de sustitución fue 6.50 N/mm² (7 días), 7.12 N/mm² (28 días), del 5% fue 7.25 N/mm² (7 días), 8.65 N/mm² (28 días), del 7.5% fue 7.45 N/mm² (7 días), 8.92 N/mm² (28 días), el 10 % fue 6.14 N/mm² (7 días), 7.33 N/mm² (28 días) y se concluyó que el uso de berberechos con 4% y conchas de ostras con un 7.5% mejoran la resistencia a la flexión. En las investigaciones mencionadas concuerdan en que la resistencia a la flexión aumenta al emplear materiales como el polvo de concha de ostra, conchas marinas calcinadas, berberechos, los cuales tienen componentes similares a la ceniza de conchuela marina.

Discusión 3: En este estudio se determinó que la ceniza de conchuela marina afecta el asentamiento del concreto, el resultado de la muestra sin adición de ceniza fue de 3.41 pulg, y con 4% de ceniza de conchuela marina fue de 3.10 pulg, con 6% fue de 3.33 pulg y con 8% fue de 3.37 pulg, hubo una disminución en un 9.09%, 2.35%, 1.17% del asentamiento al compararla con la muestra patrón. De acuerdo con Villarrial y Farfán (2021) en su investigación al comprobar el efecto de las conchas de abanico en el concreto, el asentamiento de la muestra sin adición fue de 3.5 pulgadas, con 3% (CCA) fue de 3.45 pulgadas, con 4% (CCA) fue de 3.53 pulgadas, con 5% (CCA) fue de 3.58 pulg, se concluye que el asentamiento fue aumentando, pero se mantuvo la trabajabilidad en un rango de 3" a 4". Por otro lado, en su investigación Tayeh et al. (2020), tuvieron como propósito investigar el hormigón en sus diferentes estados sustituyendo el cemento por ceniza de concha de almeja en un 5%, 10%, 15% y 20% y los valores conseguidos del asentamiento de la muestra sin adición fue de 6 cm, para el 5% fue de 7 cm, para el 10% fue de 8.5 cm, para el 15% fue de 10 cm, para el 20% fue de 11 cm y se concluyó que el

asentamiento aumenta a medida que son mayores los porcentajes de sustitución. Se coincide con la información de Ubachukwu y Okafor (2020), reemplazaron el cemento en el hormigón con la concha de ostra en un 5%, 10%, 15%, 20% y 25% y los resultados en la prueba de asentamiento fueron para la muestra patrón de 80 mm y para la muestra experimental con 5% fue de 82 mm, con 10% fue de 86 mm, con 15% fue de 89 mm, con 20% fue de 95 mm, con 25% fue de 99 mm y se concluyó que a mayor porcentaje de sustitución mejora aumenta el asentamiento del concreto. En las investigaciones mencionadas se evidencia que materiales similares a la ceniza de conchuela marina influyen en el asentamiento del concreto, pero en este estudio se ven que los valores están por debajo de la muestra patrón, el valor más cercano es con el 8%, teniendo una diferencia de 1.17%.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: La ceniza de conchuela marina influye en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², según los valores alcanzados en los ensayos realizados se comprobó su influencia, en el ensayo de resistencia a la compresión y flexión con 4% de ceniza de conchuela marina el resultado fue óptimo, superando al concreto patrón, en el caso del asentamiento los valores fueron menores del concreto sin adición, pero se ve un aumento a mayor cantidad de ceniza de conchuela.

Conclusión 2: Se confirma que al agregar ceniza de conchuela marina se logran mejores resultados en la resistencia a la compresión del concreto, según los ensayos realizados en laboratorio el concreto sin adición alcanzó la resistencia de 217.68 kg/cm², mientras que con el 4% se obtuvo 229.64 kg/cm², la cual representa un aumento del 5.05% con respecto al concreto patrón, con el 6% y con el 8% no se obtuvieron los mismos resultados puesto que la resistencia disminuyó en un 2.30% y 6.57%.

Conclusión 3: Se comprueba que con la adición de ceniza de conchuela marina se generan resultados óptimos en la resistencia a la flexión del concreto, de acuerdo a los valores obtenidos del laboratorio el concreto sin adición de ceniza alcanzó una resistencia de 40.80 kg/cm², en cambio con el 4% fue de 49.14 kg/cm², se evidencia un aumento del 20.44% con respecto al concreto patrón, mientras que con el 6% y 8% se obtuvieron resultados por debajo del concreto patrón teniendo una disminución en un 4.40% y 11.78%.

Conclusión 4: Se confirma que la adición de ceniza de conchuela marina afecta el asentamiento del concreto $f'c=210$ kg/cm², según los resultados con 4%, 6% y 8% de ceniza de conchuela marina el asentamiento disminuye con respecto a la muestra patrón, con el 8% se obtiene 3.37 pulg, mientras el patrón fue de 3.41 pulg, siendo el valor más cercano al estar por debajo en un 1.17%, pero todos los valores están en un rango de 3" a 4".

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se sugiere mantener mucho cuidado durante la preparación de probetas de concreto, la dosificación debe realizarse de acuerdo al diseño de mezcla que es dado por el laboratorio según los resultados obtenidos de los agregados, respetando las cantidades de cada uno de los materiales, así como también el vibrado y curado porque en caso contrario la resistencia que se obtendría no sería la adecuada y esperada.

Recomendación 2: Como recomendación realizar o participar en investigaciones con ceniza de conchuela marina en diferentes porcentajes o combinar con otros aditivos naturales, con el propósito de ampliar el conocimiento y comprobar su influencia en el concreto.

Recomendación 3: Se recomienda realizar estudios con otros residuos marinos con el fin de darle un segundo uso a lo que comúnmente se desecha y comparar resultados con los presentes hallazgos.

Recomendación 4: Se sugiere tener cuidado en la selección de conchuela marina porque este material no se encuentra solo, presenta piedras pequeñas y otros materiales que al calcinarlo y mezclarlo podrían alterar los resultados, por ello es importante que se revise varias veces y de preferencia se elija las de mayor tamaño, con la finalidad de apresurar el proceso de selección.

Recomendación 5: En la presente investigación la ceniza de conchuela marina fue empleada como sustituto del cemento, por ello se recomienda realizar nuevos estudios, pero adicionándola al concreto y ver su influencia en las propiedades mecánicas y físicas.

REFERENCIAS

AROSTE, Jorge. El concreto. Puno-Perú. 2015

BAMIGBOYE [et al]. Sustainable use of seashells as binder in concrete production: Prospect and challenges. Journal of Building Engineering. Volume 34, 2021, 101864. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101864>.
ISSN 2352-7102

BARNETT, Cynthia. The Sound of the Sea: Seashells and the Fate of the Oceans. 2021. Disponible en <https://www.sciencefriday.com/articles/sound-of-the-sea-book/>

BUENDIA, Luis y REINOSO, Eduardo. Análisis de los daños en viviendas y edificios comerciales durante la ocurrencia del sismo del 19 de septiembre de 2017. Ing. sísm [en línea]. N° 101, abril, 2020. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2022], pp.19-35. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-092X2019000200019&lng=es&nrm=iso.
ISSN: 0185-092X

CABEZAS, Edison, ANDRADE, Diego y TORRES, Johana. 2018. Introducción a la metodología de la investigación científica. 1era Edición. sl: Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. 2018. Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
ISBN: 978-9942-765-44-4

CAMPO, Manoel. Concreto armado - Eu te amo. Vol. 1. 9 Ed. 2018. Disponible en <https://books.google.es/books?id=x951DwAAQBAJ&lpg=PT4&dq=concreto%20&lr&hl=es&pg=PT6#v=onepage&q&f=false>
ISBN 978-85-212-1313-0

CHIRANJEEVI, Rahul [et al]. An experimental investigation on mechanical properties of concrete by partial replacement of cement with wood ash and fine sea shell powder. *Materials Today: Proceedings* [en línea]. Vol. 43. Parte 2, 2021. [Fecha de consulta: 9 de octubre de 2022], pp. 1325-1330. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320368619>
ISSN: 2214-7853

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 5ª Edición. NTP 339.034:2021

CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión en vigas simplemente apoyadas con cargas el centro del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079:2017

CONCRETO. Medición del asentamiento del concreto de cemento hidráulico. Método de ensayo. 5ª Edición. NTP 339.035:2022

DE LA CRUZ, Sleyther A., LA BORDA, Leo A., MENDOZA, Cristian M. y GARRIDO, José A. Resistencia a compresión simple del concreto con yeso y residuos de conchas de abanico. *Rev. Bol. Quim* [en línea]. Vol.39. N.1. 09, abril, 2022. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2022], pp.1-9. Disponible en http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602022000100001&lng=es&nrm=iso
ISSN: 0250-5460

EZIEFULA, Uchechi, EZEH, John, EZIEFULA, Bennett. Properties of seashell aggregate concrete: A review, *Construction and Building Materials*, Volume 192, 2018, Pages 287-300. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.10.096>.
ISSN 0950-0618

GARAD, Bhushan, VARGHESE, Valsson y PATURD, Jayvant. A Review on Experimental Investigation on Strength of Concrete by Partial Replacement of Cement by Oyster Shell Powder. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET) [en línea]. Volume 7 Issue V, May 2019, pp. 1339-1342. Disponible en <https://www.ijraset.com/files/serve.php?FID=23244>
ISSN: 2321-9653

GILLESPIE, Claire. How Are Seashells Formed? 2018. Disponible en <https://sciencing.com/organisms-eat-seaweed-8248358.html>

Hace20Años El terremoto del 2001 en Arequipa: ¿Qué pasó en la UNSA? [en línea]. Revista de Arequipa El Búho. 4 de Julio de 2021. [Fecha de consulta 09 de octubre de 2022]. Disponible en <https://elbuho.pe/2021/07/hace20anos-el-terremoto-del-2001-en-arequipa-que-paso-en-la-uns/#>

HASNAOUI [et al]. A preliminary investigation of a novel mortar based on alkali-activated seashell waste powder. Powder Technology, Volume 389, 2021, Pages 471-481. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2021.05.069>.
ISSN 0032-5910

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6ta Edición Sampieri. Soriano, RR (1991). Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdés, 2016. Disponible en <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
ISBN: 978-1-4562-2396-0

JARA, Wilmer, CANELO, Deisy. La Conchuela en la Alimentación de las Aves. MV Rev. de Cien. Vet. Vol. 26 N° 1, 2010 Lima - Perú. Disponible en <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rev.cienc.veter/v26n1/a1.pdf>

- LI, Zongjin. Advanced Concrete Technology. New Jersey. 2011. Disponible en <https://civiltechnicalgurugi.files.wordpress.com/2018/07/advanced-concrete-technology-zongjin-li.pdf>
ISSN: 978-0-470-43743-8
- MO, Kim Hung [et al]. Recycling of seashell waste in concrete: A review. Construction and Building Materials [en línea]. Vol. 162. 2018. [Fecha de consulta 09 de octubre de 2022], pp. 751-764. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061817324042>
ISSN: 0950-0618
- NIÑO, Víctor. Metodología de la investigación: diseño y ejecución [en línea]. Primera edición. Bogotá: Ediciones de la U, mayo de 2011. p.86 [Fecha de consulta: 03 de noviembre 2022]. Disponible en https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel_Metodologia-de-la-Investigacion_Disenoy-ejecucion_2011.pdf
ISBN: 978-958-8675-94-7
- ÑAUPAS, Humberto et.al. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 5a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U, 2018. Disponible en <https://drive.google.com/file/d/16EujosBT9zACw1EVK60-44zRjJ18OZSB/view>
ISBN 978-958-762-876-0
- OCHOA, Carlos. Diseño y análisis en investigación. 2019. Recuperado de https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivosadjuntos/artl_2019_libro_diseno_y_analisis_de_investigacion.pdf, 2019.
ISBN: 978-84-7867-685-9
- ORE CRUZ, Deivi Junior, ROJAS GARCÍA, Alexandre Felipe. Elaboración de concreto estructural adicionando conchas de diversos moluscos de la playa la Pocita – Huarmey para la mejora de sus propiedades físicas. Tesis (Para obtener el grado de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional

del Santa, 2019. Disponible en
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3557>

PADHI, Nandini. Kingdom of seashells: Explotation and culture of major commercial species. International Journal of Aquaculture and Fishery Sciences. 2021. Disponible en
<https://www.peertechzpublications.com/articles/IJAFS-7-165.php>
ISSN: 2455-8400

PASQUEL, Enrique. Tópicos de tecnología del concreto en el Perú. 2da Edición. Perú. 1998. Disponible en:
<https://drive.google.com/file/d/1Vh06gkf4qU16Tj15U91I>

RAMÍREZ, H., VERA, R., MEJÍA M. Materiales cementantes y concretos en las antiguas culturas americanas. Ingeniería [en línea]. 2010, 14(1), 67-74[fecha de Consulta 3 de noviembre de 2022]. Disponible en
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46713348007>
ISSN: 1665-529X

Reglamento Nacional de Edificaciones. NORMA E.060 CONCRETO ARMADO, 2009. Perú. Disponible en https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2009_E_060.pdf

RIVVA, Enrique. Tecnología del Concreto, Diseño de Mezclas. 2da Edición. Lima. 2005.

ROBLEDO VASQUEZ, Crosvi Rafael. Resistencia a la compresión de un mortero sustituyendo al cemento con cenizas de conchas de chanque (Concholepas concholepas) y arcilla. Tesis (Para obtener el grado de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, 2020. Disponible en
http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14266/Tesis_65471.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ROMEA, Carles. El hormigón: Breve reseña histórica de un material milenario. *Journal of Mass Spectrometry*. 2014. Disponible en https://pdfs.semanticscholar.org/736b/45f91ed3dd00813088d272f59f72ae3bab4c.pdf?_ga=2.131666511.1997223270.1667504419-804301419.1664898029

SOLIS, Rómel, MORENO, Eric, ARCUDIA, Carlos. Study of the concrete's compressive strength due to the combined effect of the water-cement ratio, the coarse-fine aggregate ratio and the source of the aggregate. *Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia* [online]. 2008, vol.31, n.3 [Fecha de consulta 06 de noviembre de 2022], pp. 213-224. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702008000300002&lng=es&nrm=iso
ISSN 0254-0770.

TAYEH, Bassam [et al]. Durability and mechanical properties of seashell partially-replaced cement. *Journal of Building Engineering* [en línea]. Vol. 31. 2020. [Fecha de consulta 09 de octubre de 2022], pp. 101328. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710219323071>
ISSN: 2352-7102

TAYEH, Bassam [et al]. Properties of concrete containing recycled seashells as cement partial replacement. A review, *Journal of Cleaner Production* [en línea]. Vol. 237. 2019. [Fecha de consulta 09 de octubre de 2022], pp. 117723. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261932579X>
ISSN: 0959-6526

UBACHUKWU, O. A.; OKAFOR, F. O. Towards green concrete: Response of oyster shell powder-cement concrete to splitting tensile load. *Nigerian Journal of Technology*, 2020, vol. 39, no 2, p. 363-368. Disponible en <https://www.ajol.info/index.php/njt/article/view/197602>

ISSN: 2467-8821

VARGAS, Zoila. LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. Revista Educación [en línea]. 2009, 33 (1), 155-165. [Fecha de Consulta 2 de noviembre de 2022]. ISSN: 0379-7082. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>

VIDAUD, Eduardo, VIDAUD, Ingrid. Breve reseña - Los aditivos químicos y su impacto en el medio ambiente. Construcción y Tecnología en concreto. 2014. Disponible en <http://www.revistacyt.com.mx/pdf/mayo2014/tecnologia.pdf>

VILLARRIAL, Ronal y FARFAN, Marlon. Structural concrete modified with fan seashell lime. Rev. ing. constr. [en línea]. Vol. 36. N.3. Diciembre, 2021. [Fecha de consulta 09 de octubre de 2022], pp. 380-388. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732021000300380&lng=es&nrm=iso
ISSN: 0718-5073

ZEYAD, Abdullah, TAYEH, Bassam, YUSUF, Moruf. Strength and transport characteristics of volcanic pumice powder based high strength concrete. Construction and Building Materials. Volume 216. 2019. Pages 314-324. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.05.026>.
ISSN 0950-0618

ZHANG, Jingyu [et al]. Research and Application of Shell Powder. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., 170 (3), 2018. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/170/3/032031/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: La ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto 210 kg/cm ² en elementos estructurales, Ilo - 2022					
Autora: Bach. Celia Patricia Condori Chuquimia					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente Ceniza de Conchuela Marina	They are marine residues that are accumulated on the coasts, which prove their importance as food since ancient times (Barnett, 2021, párr. 19).	La ceniza de conchuela marina seá medida en función de su dosificación de 4%, 6% y 8%, grado de calcinación a 900 °C y composición química mediante el ensayo de fluorescencia de rayos x.	Dosificación	Adición de 4% de ceniza de conchuela marina	Razón
				Adición de 6% de ceniza de conchuela marina	
				Adición de 8% de ceniza de conchuela marina	
			Grado de calcinación	900 °C	Razón
			Composición química	Fluorescencia de Rayos X	Razón
Variable Dependiente Propiedades del concreto	Según la norma, concreto es una mezcla que está compuesto de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregados fino, agregados grueso, cemento y agua, y con aditivos si fuera necesario para darle alguna mejora puntual (RNE E 060, 2009, p.14).	Las propiedades del concreto serán medidos en las propiedades mecánicas como la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión y propiedades físicas como el asentamiento.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Razón
				Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Razón
			Propiedades físicas	Asentamiento (pulg)	Razón

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: La ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto 210 kg/cm ² en elementos estructurales, Ilo - 2022							
Autora: Bach. Celia Patricia Condori Chuquimia							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	VARIABLE INDEPENDIENTE Ceniza de Conchuela Marina	Dosificación	Adición de 4% de ceniza de conchuela marina	Ficha de evaluación	Tipo de investigación Aplicada Enfoque de investigación Cuantitativo El diseño de la investigación Cuasi experimental
¿Cómo influye la ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales, Ilo-2022?	Determinar la influencia de la ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales, Ilo-2022.	La adición de la ceniza de conchuela marina influye positivamente sobre las propiedades del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales, Ilo-2022.			Adición de 6% de ceniza de conchuela marina	Ficha de evaluación	
					Adición de 8% de ceniza de conchuela marina	Ficha de evaluación	
				Grado de calcinación	900 °C	Ficha de evaluación	
				Composición química	Fluorescencia de Rayos X	Ficha de evaluación	
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	VARIABLE DEPENDIENTE Propiedades del concreto	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Norma Técnica Peruana 339.034	El nivel de la investigación: explicativo Población: 76 Muestras Muestra: 60 Muestras Muestreo: No probabilístico
¿Cómo influye la ceniza de conchuela marina en la resistencia a la compresión del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales, Ilo-2022?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina.	La adición de la ceniza de conchuela marina influye positivamente en la resistencia a la compresión del concreto f _c =210 kg/cm ²			Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Norma Técnica Peruana 339.079	
¿Cómo influye la ceniza de conchuela marina en la resistencia a la flexión del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales, Ilo-2022?	Determinar la resistencia a la flexión del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina.	La adición de ceniza de conchuela marina influye positivamente en la resistencia a la flexión del concreto f _c =210 kg/cm ²					
¿Cómo influye la ceniza de conchuela marina en el asentamiento del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales, Ilo-2022?	Determinar el asentamiento del concreto f _c =210 kg/cm ² en elementos estructurales adicionando ceniza de conchuela marina.	La adición de ceniza de conchuela marina influye en el asentamiento del concreto f _c =210 kg/cm ²		Propiedades físicas			

Anexo 4. Validez

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Martin Paucara Rojas identificado con DNI 00451289 con CIP N° 62577....., como profesional en Ingenieria Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos: FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO, FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO, FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a la tesista CELIA PATRICIA CONDORI CHUQUIMIA quien elabora la tesis titulada:

“La ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto 210 kg/cm2 en elementos estructurales, Ilo - 2022”

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.					X
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					X
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X
VALIDACIÓN TOTAL		39				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 31; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable).

PROMEDIO DE VALORACION 39

Ilo, 5 de enero 2023



 Ing. Martin Paucara Rojas
 Ingeniero Civil
 CIP 62577

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Alberto Cristóbal Flores Quispe identificado con DNI ...09129222 con CIP N° ...55398....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos: FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a la tesista CELIA PATRICIA CONDORI CHUQUIMIA quien elabora la tesis titulada:

"La ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto 210 kg/cm2 en elementos estructurales, Ilo - 2022"

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.				X	
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.					X
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					X
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X
VALIDACIÓN TOTAL						38

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 31; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable).

PROMEDIO DE VALORACION

38

Ilo, 5 de enero 2023



DR. ING. ALBERTO CRISTOBAL
FLORES QUISPE
Ingeniero Civil CIP N° 55398

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, José Luis Leiva Mejía..... identificado con DNI 44364330 con CIP N° 97098....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos: FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a la tesis de CELIA PATRICIA CONDORI CHUQUIMIA quien elabora la tesis titulada:

"La ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto 210 kg/cm² en elementos estructurales, Ilo - 2022"

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.				X	
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					X
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.				X	
VALIDACIÓN TOTAL						37

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 31; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable).

PROMEDIO DE VALORACION

37

ILO, 5 DE ENERO 2023

.....
Ing. José Luis Leiva Mejía
CIP N° 97098

Anexo 5. Panel fotográfico



IMAGEN N° 1: Reconocimiento del lugar de recolección de conchuela marina



IMAGEN N° 2: Proceso de selección de conchuela marina



IMAGEN N° 3: Lavado y secado de conchuela marina



IMAGEN N° 4: Agregados para el diseño de mezcla

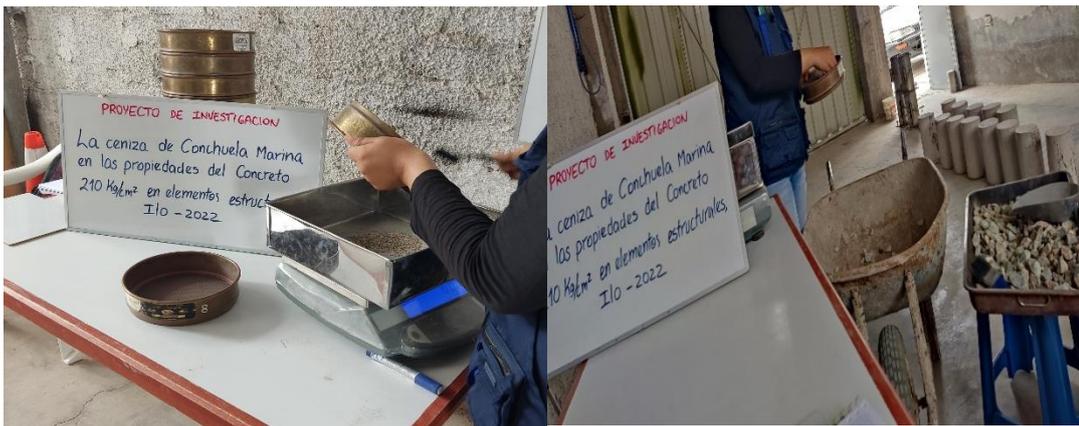


IMAGEN N° 5: Tamizado y peso de agregado



IMAGEN N° 6: Agregado fino y grueso

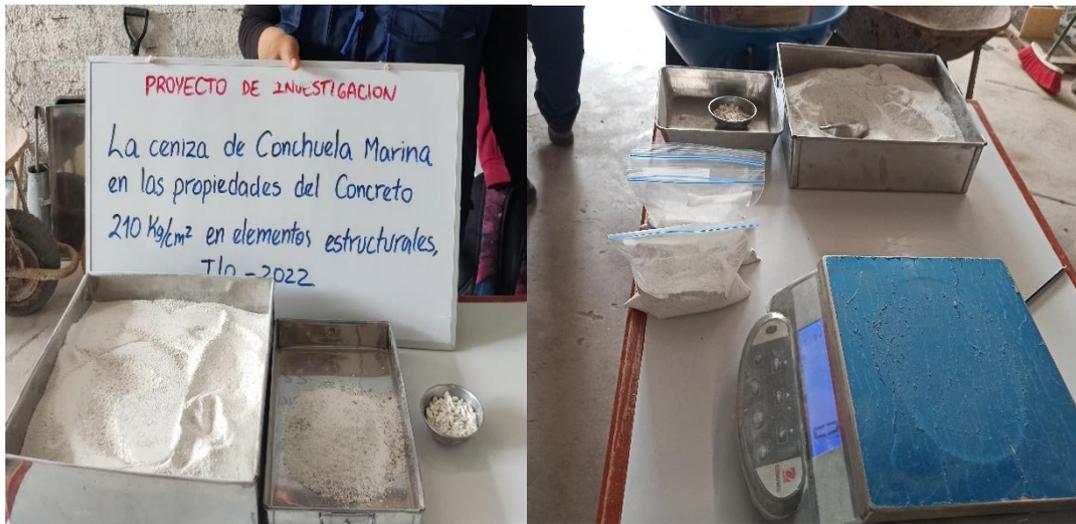


IMAGEN N° 7: Ceniza de conchuela marina



IMAGEN N° 8: Asentamiento del concreto



IMAGEN N° 9: Elaboración y curado de briquetas de concreto

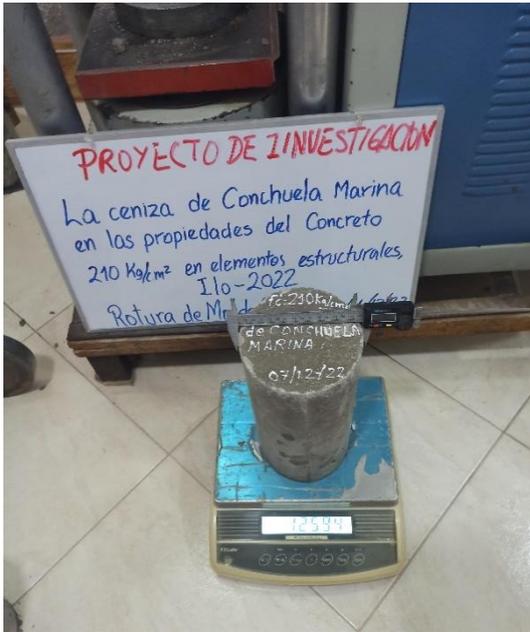


IMAGEN N° 10: Resistencia a la compresión del concreto



IMAGEN N° 11: Briquetas de concreto



IMAGEN N° 12: Resistencia a la flexión del concreto

Anexo 6. Certificados de laboratorio de los ensayos



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM² EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ALUMNO **Celia Patricia Condori Chuquimia**
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CANTERA Cantera San Pablo
 FECHA martes, 6 de Diciembre de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

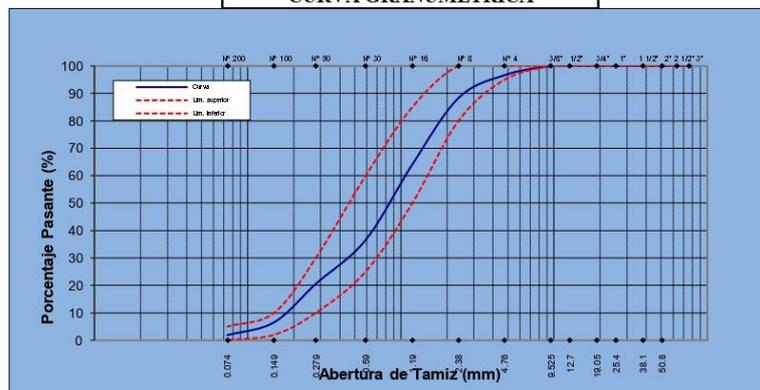
TAMIZ		%		Especificaciones	
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33	
3"	76.20				
2 1/2"	63.50				
2"	50.80	0.00	100.00		
1 1/2"	38.10	0.00	100.00		
1"	25.40	0.00	100.00		
3/4"	19.05	0.00	100.00		
1/2"	12.70	0.00	100.00		
3/8"	9.53	0.00	100.00	100	100
N° 4	4.76	3.34	96.66	95	100
N° 8	2.38	8.34	88.32	80	100
N° 16	1.19	24.20	64.12	50	85
N° 30	0.590	27.54	36.59	25	60
N° 50	0.279	16.02	20.56	10	30
N° 100	0.149	14.02	6.55	2	10
N° 200	0.074	4.67	1.87	0	5

Muestra : **Agregado Fino**
 Procedencia : Cantera San Pablo
 Mod. Fineza : 2.87

OBSERVACIONES:

El modulo de Finura de la arena esta por encima de los rangos Tolerables : 3.38 , esto significa que el material no tiene buena graduacion y presenta una granulometria gruesa.
 Nota: El modulo de Finura se encontrara entre 2.3-3.1

CURVA GRANUMÉTRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. Rommel Chuquimia
 CIP N° 10007
 Jefe de Laboratorio de Suelos
 LABORATORIO GEOTECNIA
 PERÚ - OTAVALEMA





GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO **Celia Patricia Condori Chuquimia**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA Cantera San Pablo

FECHA **martes, 6 de Diciembre de 2022**

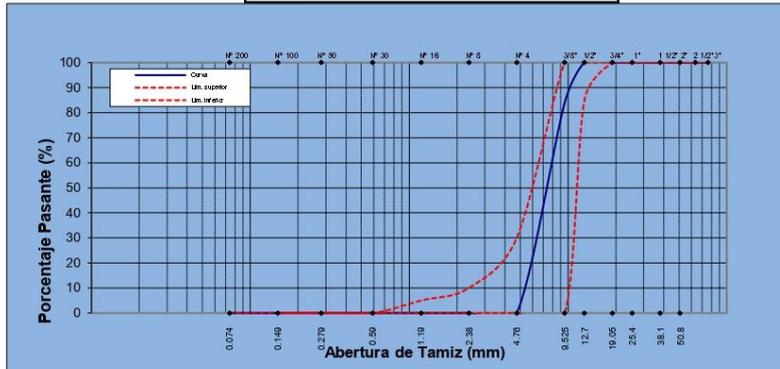
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		%		Especificaciones	
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33	
3"	76.20	0.00	100.00	100	100
2 1/2"	63.50	0.00	100.00	100	100
2"	50.80	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	100.00	100	100
1"	25.40	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	0.00	100.00	100	100
1/2"	12.70	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.53	16.13	83.87	85	100
Nº 4	4.76	83.87	0.00	0	30
Nº 8	2.38	0.00	0.00	0	10
Nº 16	1.19	0.00	0.00	0	5
Nº 30	0.590	0.00	0.00	0	0
Nº 50	0.279	0.00	0.00	0	0
Nº 100	0.149	0.00	0.00	0	0
Nº 200	0.074	0.00	0.00	0	0

Muestra	: Agregado Grueso
Procedencia	: Cantera San Pablo
Ø Máx. nominal	: 3/8 "
Mod. Fineza	: 6.16

OBSERVACIONES	
Se debera tener en cuenta la presencia de material fino exedente	

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German PARI NINA
GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO : Celia Patricia Condori Chuquimia

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : martes, 6 de Diciembre de 2022

CANTERA : Cantera San Pablo

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

HUMEDAD NATURAL (ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Nº Recipiente	A-1	A-2
Peso Recipiente	0.00	0.00
Peso Recipiente + Muestra húmeda	757.58	501.00
Peso Recipiente + Muestra seca	756.49	493.90
Humedad (%)	0.14	1.44
<i>Humedad Promedio</i>	<i>0.14 %</i>	<i>1.44 %</i>

PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	varillado	suelto	varillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.89	3220.89	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11900.00	12130.00
<i>Peso Unitario</i>	<i>1.501</i>	<i>1.625</i>	<i>1.501</i>	<i>1.572</i>

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	417.60
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26
Peso muestra seca	654.40

Gravedad Específica	2.700
Absorción	1.35
<i>Gravedad Específica (valor promedio)</i>	<i>2.700 gr. / cm3</i>
<i>Absorción (valor promedio)</i>	<i>1.35 %</i>

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	148.75
Peso muestra seca	147.21
Peso muestra + matraz + H ₂ O	454.45
Nº de Fiola	4
Temperatura de H ₂ O en fiola °C	22.90
Peso matraz + H ₂ O	370.12

Gravedad Específica	2.309
Absorción	1.05
<i>Gravedad Específica (valor promedio)</i>	<i>2.309 gr. / cm3</i>
<i>Absorción (valor promedio)</i>	<i>1.05 %</i>



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz83, Lt-17



PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM² EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

CANTERA : Cantera San Pablo

FECHA : martes, 6 de Diciembre de 2022

DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO**210 Kg / cm²**

Procedencia del mate: Material puesto en Laboratorio

Tipo de Cemento : YURA Tipo IP

P.e = 2.87

PROPIEDADES FISICAS	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/8 "	-
Módulo de fineza	6.16	2.87
Peso específico	2.700	2.309
Peso unitario (suelto)	1.501	1.501
Peso unitario (vanillado)	1.625	1.57
% Humedad natural	0.14	1.44
% Absorción	1.35	1.05

CONSIDERACIONES:

Slump	3" @ 4"
Agua	208.25
Aire atrapado	2.92
Relación agua-cemento	0.513
Vol. Agregado grueso	0.55240

Materiales para 1 m ³ de Concreto	Volumen Absoluto (m ³)	Peso (kg.)
Agua	0.208	208.250
Cemento	0.142	406.341
Aire	0.029	
Agregado Grueso	0.332	897.659
Agregado Fino	0.288	666.191

Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m ³)	Peso (kg.)
Agua	0.217	216.503
Cemento	0.271	406.341
Agregado Grueso	0.599	898.953
Agregado Fino	0.450	675.768

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.66	2.21	0.53
En volumen	1.00	1.66	2.21	0.80
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	70.68	94.02	22.64

Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

FACTOR CEMENTO**9.56 Bolsas / m³**

DOSIFICACION EN LABORATORIO		Ceniza de Conchuela	Ceniza de Conchuela	Ceniza de Conchuela
N° Probetas	3	4%	6%	8%
% Desperdicio	10			
Vol Probeta	0.0530145	0.05089392	0.04983363	0.04877334
Agua	37.877	36.36158907	35.60405597	34.84652286
Cemento	71.089	68.24502277	66.82325147	65.40148016
Agreg Grueso	157.270	150.9790357	147.8336391	144.6882425
Agreg Fino	118.224	113.495204	111.1307206	108.7662372



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

GERMAN PARE NIMA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto





GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mz-83, Lt-17

INFORME DE ENSAYO

DATOS DEL CLIENTE

A solicitud de

CELIA PATRICIA CONDORI CHUQUIMIA

CARACTERISTICAS Y CONDICIONES DE MUESTRA

MUESTRA

Conchuela marina

SOLICITUD DE ENSAYO

Calcinación de Conchuela marina

RECEPCION DE MUESTRA

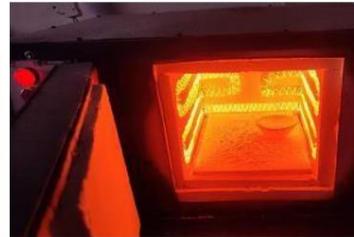
Bolsa de polietileno

FECHA DE ENSAYO

28/11/2022 al 30/11/2022

RESULTADO DE ENSAYO

Nº	Nº EC-GC	CODIGO DEL CLIENTE	
1	ºC	Temperatura de Calcinación	900



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Parí Nina
GERMAN PARÍ NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Román Chuquiaguá Ayala
Ing. Román Chuquiaguá Ayala
CIP N.º 101102
Jefe de Laboratorio de Suelos



Los Ángeles Mz 83 Lote N° 17 llo – Calle Nueva Mz. A Lote N°2 San Francisco Moquegua-
email geotecniaconsultores@hotmail.com – celular 974096440

**INFORME DE ENSAYO
IE-2022-0138**

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : CELIA PATRICIA CONDORI CHUQUIMIA
1.2 RUC o DNI : 72182560
1.3 Dirección : No Precisa

2. DATOS DE LA MUESTRA

2.1 Producto : CONCHUELA MARINA
2.2 Fecha de Muestreo : No Precisa
2.3 Fecha de Recepción : 19 de diciembre de 2022
2.4 Fechas de Ensayo : 21 al 26 de diciembre de 2022
2.5 Fecha de Emisión : 28 de diciembre de 2022

3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA

ENSAYO	MÉTODO
CARACTERIZACIÓN DE COMPOSICIÓN Determinación de Composición química (SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , CaO, MgO, etc.)	Espectroscopia de fluorescencia de rayos X de energía Dispersiva (FRXDE)



KATHERINE
CORAL PERALTA
Ingeniera Química
CIP N° 276377

Jefe de Laboratorio

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS OBTENIDOS

Descripción de Muestra ^(c): CENIZA DE CONCHUELA MARINA CALCINADA A 900°C x 3 HORAS aprox.

Tabla N°1: RESULTADOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Resultados
S-0279	Óxido de Calcio, CaO	%	74.28
	Óxido de Magnesio, MgO	%	3.18
	Óxido de Fósforo, P ₂ O ₅	%	0.09
	Óxido de Silicio, SiO ₂	%	0.11
	Óxido de Sodio, Na ₂ O	%	1.62
	Óxido de Potasio, K ₂ O	%	0.17
	Óxido de Azufre, SO ₃	%	0.34
	Pérdida de Calcificación (*)	%	20.21

*Nota N°1: Balance de resultados al 100% de óxidos calculados del análisis elemental (del sodio al uranio) por espectrometría de fluorescencia de rayos X.
(*) 900 °C, 2 Horas.*

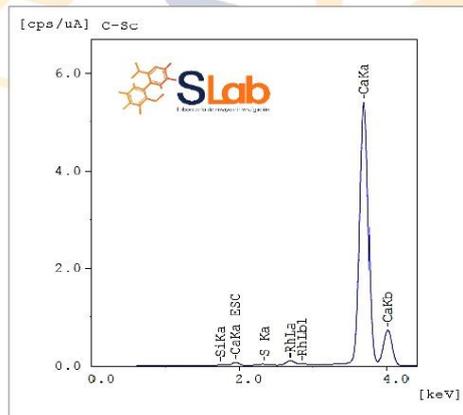


Figura N°1. Gráfica de intensidad Vs Energía obtenida

^(c) Información suministrada por el cliente.

FIN DE DOCUMENTO

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Utc. Los Angeles MaA3, Li-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 14 de Diciembre de 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg) (")	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f _c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	280.53	28,606.09	176.72	161.88	210	77.08	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	530145	12,879.00	2.4293
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	282.98	28,855.92	176.72	163.29	210	77.76	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	530145	12,925.00	2.4380
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	277.66	28,313.43	176.72	160.22	210	76.30	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	530145	12,938.00	2.4405



NP de Muestra	3
Suma Total	231.14
Xpromedio	77.05
MINIMO	76.30
MAXIMO	77.76
DESVI. ESTANDAR	0.731676033
VARIANZA	0.535349818
COEF. VARIACION	0.009496636



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 LABORATORIO GEOTECNIA
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 102182
 Jefe de Laboratorio de Suelos
 ILO - PERU



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 14 de Diciembre de 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA	LECTURA	AREA (cm ²)	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA			DIAL (KN)	DIAL (Kg)		TESTIGO (Kg/cm ²)	DISEÑO f _c (Kg/cm ²)	OBTENIDA (%)	REQUERIDA (%)	Diametro (cm)	Area (cm ²)	Volumen (cm ³)	W(Probeta) (gramos)	Densidad (gr/cm ³)
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	292.59	29,835.87	176.72	168.84	210	80.40	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,227.00	2.3064
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	284.07	28,967.07	176.72	163.92	210	78.06	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,367.00	2.3328
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	282.15	28,771.29	176.72	162.81	210	77.53	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,599.00	2.3765



Nº de Muestra	3
Suma Total	235.98
X promedio	78.66
MINIMO	77.53
MAXIMO	80.40
DESVI. ESTANDAR	1.526911684
VARIANZA	2.33145929
COEF. VARIACION	0.019411163



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP 18-107-02
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estado de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma.83, Li-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquiama
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 14 de Diciembre de 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP	LECTURA	LECTURA	AREA (cm ²)	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	1KN 101.9716 kg				
		(Pulg)	DIAL		DIAL	TESTIGO	DISEÑO		OBTENIDA	REQUERIDA	Diametro	Area	Volumen	W(Probeta)	Densidad		
		MOLDEO	ROTURA		(")	(KN)	(Kg)		(Kg/cm ²)	f _c (Kg./cm ²)	%	%	cm.	cm ²	cm ³	gramos	gr/cm ³
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	286.79	29,244.44	176.72	165.49	210	78.80	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	11,770.00	2.2201
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	275.87	28,130.91	176.72	159.19	210	75.80	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	11,922.00	2.2488
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	288.44	29,412.69	176.72	166.44	210	79.26	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,003.00	2.2641



NP de Muestra	3
Suma Total	233.87
X promedio	77.96
MINIMO	75.80
MAXIMO	79.26
DESV. ESTANDAR	1.877023002
VARIANZA	3.523215349
COEF. VARIACION	0.024078184


GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto


LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNIA
 Ing. Ronald R. Chuquiama Ayma
 CIP N° 107102
 Jefe de Laboratorio de Suelos
PERÚ - OTUSCO

Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIAMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revision de Ing. Supervisor de Calidad
---	---	--



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-83, Ll-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 14 de Diciembre de 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO f _c (Kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm2	Volumen cm3	W(Probeta) gramos	Densidad qr/cm3
01	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	276.99	28,245.11	176.72	159.83	210	76.11	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,227.00	2.3064
02	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	277.42	28,288.96	176.72	160.08	210	76.23	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,367.00	2.3328
03	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	14/12/2022	7	3-4	274.67	28,008.54	176.72	158.50	210	75.47	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,070.00	2.4654



Nº de Muestra	3
Suma Total	227.82
X promedio	75.94
MINIMO	75.47
MAXIMO	76.23
DESV. ESTANDAR	0.406480723
VARIANZA	0.165226578
COEF. VARIACION	0.005352766



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 107122
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos entibamiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, L4-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 21 de Diciembre de 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP	LECTURA	LECTURA	AREA (cm ²)	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	1KN 101.9716 kg.				
		MOLDEO	ROTURA		(Pulg)	DIAL (KN)	DIAL (Kg)		TESTIGO (Kg/cm ²)	DISEÑO f _c = (Kg./cm ²)	OBTENIDA %	REQUERIDA %	Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	343.62	35,039.48	176.72	198.28	210	94.42	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,958.00	2.4442
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	346.02	35,284.21	176.72	199.67	210	95.08	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,111.00	2.4731
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	342.02	34,876.33	176.72	197.36	210	93.98	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,191.00	2.4882



NP de Muestra	3
Suma Total	283.48
Xpromedio	94.49
MINIMO	93.98
MAXIMO	95.08
DESV. ESTANDAR	0.553213391
VARIANZA	0.306045056
COEF. VARIACION	0.005854514



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP N. 107452
Jefe de Laboratorio de Suelos
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
GEOTECNIA
PERU - OMBAYO



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revision de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 21 de Diciembre de 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBTAS CILINDRICAS
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg) (")	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f _c (Kg./cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	339.22	34,590.81	176.24	196.27	210	93.46	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.98	176.24	5287.32222	12,363.00	2.3382
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	330.85	33,737.30	175.77	191.94	210	91.40	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.96	175.77	5273.2133	12,504.00	2.3712
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	326.92	33,336.56	175.77	189.66	210	90.31	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.96	175.77	5273.2133	12,657.00	2.4002



Nº de Muestra	3
Suma Total	275.17
X promedio	91.72
MINIMO	90.31
MAXIMO	93.46
DESV. ESTANDAR	1.598965358
VARIANZA	2.556690217
COEF. VARIACION	0.017432438



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 LABORATORIO GEOTECNIA
 Ing. Ronald R. Chuquimia Ayma
 CIP N. 101102
 Jefe de Laboratorio de Suelos
 PERÚ - OTUSAY



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revison de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	---------------------------------------



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 21 de Diciembre de 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBTAS CILINDRICAS
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg) (")	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f _c (Kg./cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	324.83	33,123.43	176.72	187.44	210	89.26	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,460.00	2.3503
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	326.92	33,336.56	176.72	188.65	210	89.83	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,613.00	2.3792
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	325.73	33,215.21	176.72	187.96	210	89.50	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,224.00	2.4944



Nº de Muestra	3
Suma Total	268.59
X promedio	89.53
MINIMO	89.26
MAXIMO	89.83
DESV. ESTANDAR	0.28806597
VARIANZA	0.082982003
COEF. VARIACION	0.003217502



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 LABORATORIO GEOTECNIA
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N. 10922
 Jefe de Laboratorio de Suelos
 PERU - OTMAYO



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revison de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	---------------------------------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, Ll-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 21 de Diciembre de 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f _c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1kN 101.9716 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro (cm)	Area (cm ²)	Volumen (cm ³)	W(Probeta) (gramos)	Densidad (gr/cm ³)
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	321.20	32,753.28	176.72	185.35	210	88.26	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,769.00	2.4086
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	319.94	32,624.79	176.72	184.62	210	87.91	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,927.00	2.4384
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	21/12/2022	14	3-4	324.62	33,102.02	176.72	187.32	210	89.20	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,533.00	2.5527



№ de Muestra	3
Suma Total	265.37
X promedio	88.46
MINIMO	87.91
MAXIMO	89.20
DESV. ESTANDAR	0.665423779
VARIANZA	0.442788806
COEF. VARIACION	0.007522528



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ronald R. Chuquimia Ayma
ING. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP N. 102422
Jefe de Laboratorio de Suelos

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y GEOTECNIA
PERÚ - OTUSAY



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 4 de Enero de 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg) (*)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO f _c (Kg./cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm2	Volumen cm3	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm3
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm2	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	383.48	39,104.07	177.42	220.40	210	104.95	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.03	177.42	5322.67701	12,899.00	2.4234
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm2	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	370.52	37,782.52	175.77	214.95	210	102.36	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	14.96	175.77	5273.2133	13,051.00	2.4750
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm2	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	381.96	38,949.07	176.72	220.41	210	104.96	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,159.00	2.4822



Nº de Muestra	3
Suma Total	312.27
X promedio	104.09
MINIMO	102.36
MAXIMO	104.96
DESV. ESTANDAR	1.499399617
VARIANZA	2.248199212
COEF. VARIACION	0.014405067



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 LABORATORIO GEOTECNIA
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 102182
 Jefe de Laboratorio de Suelos
 PERÚ - OTUSAY



Realizado por GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-83, Ll-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 4 de Enero de 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP	LECTURA	LECTURA	AREA (cm ²)	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	1kN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA		(Pulg)	DIAL (KN)	DIAL (Kg)		TESTIGO (Kg/cm ²)	DISEÑO f _c (Kg/cm ²)	OBTENIDA %	REQUERIDA %	Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	397.98	40,582.66	176.72	229.65	210	109.36	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	11,794.00	2.2247
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	394.22	40,199.24	176.72	227.48	210	108.32	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,831.00	2.4203
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	399.57	40,744.79	175.77	231.80	210	110.38	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	14.96	175.77	5273.2133	12,983.00	2.4621



Nº de Muestra	3
Suma Total	328.06
X promedio	109.35
MINIMO	108.32
MAXIMO	110.38
DESVI. ESTANDAR	1.029001553
VARIANZA	1.05844196
COEF. VARIACION	0.009409777



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP N.º 102242
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 4 de Enero de 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg) (")	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f _c (Kg./cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	W(Probeta) gramos	Densidad (gr/cm ³)
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	364.14	37,131.94	176.72	210.12	210	100.06	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,868.00	2.4273
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	372.64	37,998.70	176.72	215.03	210	102.39	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,719.00	2.3992
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	364.44	37,162.53	176.72	210.30	210	100.14	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	11,719.00	2.2105



Nº de Muestra	3
Suma Total	302.59
X promedio	100.86
MINIMO	100.06
MAXIMO	102.39
DESV. ESTANDAR	1.325325322
VARIANZA	1.756487209
COEF. VARIACION	0.01313963



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N.º 10722
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-83, Ll-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia
UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : miércoles, 4 de Enero de 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (")	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO f _c (Kg./cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm2	Volumen cm3	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm3
01	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	357.75	36,480.34	176.72	206.44	210	98.30	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,799.00	2.4142
02	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	355.60	36,261.10	176.72	205.20	210	97.71	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,623.00	2.3810
03	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	3-4	348.36	35,522.83	176.24	201.55	210	95.98	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	14.98	176.24	5287.32222	12,916.00	2.4428



Nº de Muestra	3
Suma Total	291.99
X promedio	97.33
MINIMO	95.98
MAXIMO	98.30
DESV. ESTANDAR	1.208129743
VARIANZA	1.459577475
COEF. VARIACION	0.012412573



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. Ronald R. Chuquimia Ayra
CIP N° 107132
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revison de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	---------------------------------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : 04/01/2023

1kN 101.9716 kg

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL

ASTM C293

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm2-	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	21.24	2,165.88	43.32	Tercio Central
02	DISEÑO 210 kg/cm2	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	19.23	1,960.91	39.22	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm2	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	19.54	1,992.53	39.85	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNIA
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP N. 102492
Jefe de Laboratorio de Suelos
PERU - 05/01/2023



Realizado por GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concret
---	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mt-83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

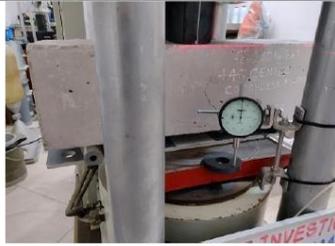
FECHA : 04/01/2023

1KN 101.9716 kg

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL

ASTM C293

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm2- 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	21.11	2,152.62	43.05	Tercio Central
02	DISEÑO 210 kg/cm2- 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	25.17	2,566.63	51.33	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm2- 4% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	26.00	2,651.26	53.02	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio




GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto


GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNIA
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP 14000
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concret
---	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mt-83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : 04/01/2023

1KN 101.9716 kg

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL

ASTM C293

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm2- 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	19.51	1,989.47	39.79	Tercio Central
02	DISEÑO 210 kg/cm2- 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	18.75	1,911.97	38.24	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm2- 6% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	19.11	1,948.68	38.97	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ronald R. Chuquimia Ayma
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
Dir. P. de Suelos y Concreto
Jefe de Laboratorio de Suelos y Concreto



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concret
---	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estado de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Uta, Los Angeles Mz-53, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : Celia Patricia Condori Chuquimia

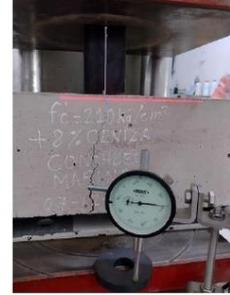
UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : 04/01/2023

1KN 101.9716 kg.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL
ASTM C293**

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	16.77	1,710.06	34.20	Tercio Central
02	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	18.18	1,853.84	37.08	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm2- 8% de Ceniza de Conchuela Marina	07/12/2022	04/01/2023	28	425	15	15	50	17.99	1,834.47	36.69	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concret
---	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz83, Lt-17

PROYECTO: "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"
UBICACIÓN: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
ALUMNO: Celia Patricia Condori Chuquimia
UNIVERSIDAD: CESAR VALLEJO
MUESTRA: Material puesto en Laboratorio
FECHA: 07/12/2022

DETERMINACION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)- 210 kg/cm2

N°	DESCRIPCION	FECHA DE ENSAYO	FECHA DE MOLDEO	SLUMP Pulg	SLUMP PROM Pulgadas	SLUMP cm	SLUMP PROM. Centímetros
1	Concreto patrón	07/12/2022	07/12/2022	3.39	3.41	8.60	8.67
2	Concreto patrón	07/12/2022	07/12/2022	3.50		8.90	
3	Concreto patrón	07/12/2022	07/12/2022	3.35		8.50	
4	Concreto + 4% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	3.27	3.10	8.30	7.87
5	Concreto + 4% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	3.03		7.70	
6	Concreto + 4% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	2.99		7.60	
7	Concreto + 6% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	3.27	3.33	8.30	8.47
8	Concreto + 6% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	3.39		8.60	
9	Concreto + 6% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	3.35		8.50	
10	Concreto + 8% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	3.50	3.37	8.90	8.57
11	Concreto + 8% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	3.35		8.50	
12	Concreto + 8% Ceniza	07/12/2022	07/12/2022	3.27		8.30	



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Romel C. Chuquimay
Ing. Romel C. Chuquimay
CIP N° 102122
Jefe de Laboratorio de Suelos



Anexo 7. Certificado de calibración del equipo

 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		LF-079-2022
Laboratorio de Fuerza		Pág. 1 de 2
Expediente	20393	
Solicitante	GEOTECNIA CONSULTORES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	
Dirección	MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA - ILO - ILO	
Instrumento de Medición	Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión	
Equipo Calibrado	PRENSA DE CONCRETO (DIGITAL)	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Alcance de Indicación	2000 KN	
Marca (o Fabricante)	ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT CO. LTD.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	110308	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.
Identificación	NO INDICA	
Procedencia	CHINA	Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.
Indicador de Lectura	DIGITAL	
Marca (o Fabricante)	ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT CO. LTD.	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Identificación	NO INDICA	
Procedencia	CHINA	
Alcance de Indicación	0 KN A 2000 KN	
Resolución	0,1 KN	
Transductor de Fuerza	TRANSDUCTOR	
Alcance de Indicación	50 Mpa	
Marca (o Fabricante)	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Fecha de Calibración	2022-07-06	
Ubic. Del Equipo	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	
Lugar de Calibración	AA.HH.LOS ANGELES MZ 83 LOTE 17	
Sello	Fecha de emisión	Jefe del laboratorio de calibración
	2022-07-09	 JESÚS QUINTO C. JEFE DE LABORATORIO
Centro Especializado en Metrología Industrial Mz R1 Lote 14, Urb. Los Jazmines de Naranjal (Cdra. 18 de Av. Alisos) - S.M.P. - Lima • Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777 • ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com		

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376, Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizaron patrones calibrados con trazabilidad al SI, calibrado por la Universidad Católica del Perú Con Certificado N° INF-LE N° 011-22 (A)

Resultados de medición

Lectura de la máquina (Fi)		Lectura del patrón			Promedio	Cálculo de errores		Incertidumbre
		Primera	Segunda	Tercera		Exactitud	Repetibilidad	
%	KN	KN	KN	KN	KN	q(%)	b(%)	U(%)
10	100	100,1	100,2	100,3	100,2	-0,2	0,2	1,47
20	200	200,4	200,4	200,3	200,4	-0,2	0,0	0,76
30	300	300,5	300,6	300,5	300,5	-0,2	0,0	0,54
40	400	400,4	400,7	400,5	400,5	-0,1	0,1	0,44
50	500	500,1	500,2	500,0	500,1	0,0	0,0	0,38
60	600	599,9	600,2	600,0	600,0	0,0	0,0	0,34
70	700	700,0	700,6	700,1	700,2	0,0	0,1	0,32
80	800	799,9	800,2	800,1	800,1	0,0	0,0	0,30
90	900	899,8	900,2	900,0	900,0	0,0	0,0	0,29
100	1000	999,8	1000,1	1000,0	1000,0	0,0	0,0	0,28
Lectura máquina en cero		0	0	0	----	0	0	Error máx. de cero(0)=0,00

Temperatura promedio durante los ensayos 18,2 °C; Variación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

Evaluación de los resultados

Los errores encontrados entre el 20% y el 100% del rango nominal considerado no superan los valores máximos permitidos establecidos en la norma ISO 7500-1.

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Fin del documento.




CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LM-139-2022

Laboratorio de Masa

Pág. 1 de 3

Expediente 20393

Solicitante GEOTECNIA CONSULTORES SOCIEDAD
COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA
- ILO - ILO

Instrumento de Medición BALANZA NO AUTOMÁTICA

Marca (o Fabricante) T-SCALE

Modelo QHW-30

Número de Serie 0110011001

Procedencia CHINA

Tipo ELECTRONICO

Identificación NO INDICA

Alcance de Indicación 0 g a 30000 g

División de escala (d) 1 g

o resolución

Div. verifc. de escala (e) 10 g

Capacidad Mínima 20 g

Clase de exactitud III

Ubic. Del Instrumento LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Lugar de Calibración AA.HH.LOS ANGELES MZ 83 LOTE 17

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Fecha de Calibración 2022-07-06

Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera- Enero 2009.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados:

LM-C-156-2022; 1AM-0209-2022; 1AM-0210-2022; 1AM-0211-2022; M-0922-2021; T-3787-2021.

Sello

Fecha de emisión

Jefe del laboratorio de calibración



2022-07-09

CEM INDUSTRIAL

Jesús Quinto C.
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	17,5 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Medición Nº	Carga L1 = 15000 g			Carga L2 = 20000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	0,5	4,5	19999	0,4	3,6
2	14999	0,8	3,2	19999	0,2	3,8
3	15000	0,7	4,3	20000	0,5	4,5
4	14999	0,4	3,6	20000	0,6	4,4
5	15000	0,6	4,4	20000	0,6	4,4
6	15000	0,7	4,3	20000	0,7	4,3
7	15000	0,7	4,3	20001	0,8	5,2
8	15000	0,5	4,5	20000	0,7	4,3
9	14999	0,3	3,7	20000	0,8	4,2
10	14999	0,4	3,6	20000	0,5	4,5

Carga (g)	E _{max} - E _{min} (g)	e.m.p (g)
15000	1,3	20
20000	1,6	30

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las Cargas

Temperatura	Inicial	17,6 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c					e.m.p ± g
	Carga min. (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	10	10	0,7	4,3	10000	9998	0,2	2,8	-1,5	20
2		10	0,5	4,5		9999	0,7	3,3	-1,2	20
3		10	0,5	4,5		9999	0,7	3,3	-1,2	20
4		10	0,4	4,6		10000	0,9	4,1	-0,5	20
5		10	0,5	4,5		10000	0,8	4,2	-0,3	20

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	17,6 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
Eo	10	0,6	4,4						± g
20	20	0,5	4,5	0,1	20	0,9	4,1	-0,3	10
500	500	0,6	4,4	0,0	499	0,4	3,6	-0,8	10
1000	1000	0,7	4,3	-0,1	999	0,7	3,3	-1,1	10
2000	2000	0,7	4,3	-0,1	1998	0,6	2,4	-2,0	10
5000	4999	0,4	3,6	-0,8	4997	0,4	1,6	-2,8	10
10000	9999	0,8	3,2	-1,2	9997	0,5	1,5	-2,9	20
15000	14999	0,9	3,1	-1,3	14998	0,6	2,4	-2,0	20
20000	19999	0,9	3,1	-1,3	19999	0,9	3,1	-1,3	20
25000	24999	0,9	3,1	-1,3	24999	0,8	3,2	-1,2	30
30000	29999	0,9	3,1	-1,3	29999	0,9	3,1	-1,3	30

Leyenda:
 L: Carga aplicada a la balanza.
 I: Indicación de la balanza.
 ΔL: Carga adicional.

E: Error encontrado
 E₀: Error en cero.
 E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{0,38572^2 + 0,00000000135994^2} R^2$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R + 0,0000683668 R$

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.
- Se obtuvo un peso inicial de 19996 g para una pesa patrón de 20000 g.



Fin del documento.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LT-172-2022

Expediente 20460

Página: 1 de 5

Solicitante GEOTECNIA CONSULTORES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA - ILO - ILO

Laboratorio de temperatura

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

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Equipo	HORNO ELÉCTRICO
Marca / Fabricante	APOLO INSTRUMENTS
Modelo	KH-45A
Serie	20200728005
Identificación	NO INDICA
Procedencia	CHINA
Instrumento de medición	TERMÓMETRO CON INDICACIÓN DIGITAL
Marca / Fabricante	APOLO INSTRUMENTS
Modelo	NO INDICA
Alcance / Resolución	1200 °C
Resolución	0.1 °C
Identificación	NO INDICA
Selector	DIGITAL
Marca / Fabricante	APOLO INSTRUMENTS
Modelo	PCD-E6000
Alcance	1200 °C
Resolución	0.1 °C

Ubicación del equipo INSTALACIONES DEL SOLICITANTE
Lugar de calibración LABORATORIO DE TEMPERATURA DE CEM INDUSTRIAL
Fecha de calibración 2022-10-27

Sello



Fecha de emisión

2022-10-27

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de calibración

Se determina la temperatura de distintos puntos internos del Medio Isotermo siguiendo el "Procedimiento para la calibración o caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático" INDECOPI-SNM PC-018

Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	624.3 °C	624.3 °C
HUMEDAD RELATIVA	66 %	66 %

Patrones usados

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO PATRÓN UTILIZADO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
INACAL	Termómetro digital	LT-304-2021
INACAL	Termómetro digital	LT-305-2021
METROIL	Termohigrómetro	T-3787-2021

Puntos de calibración

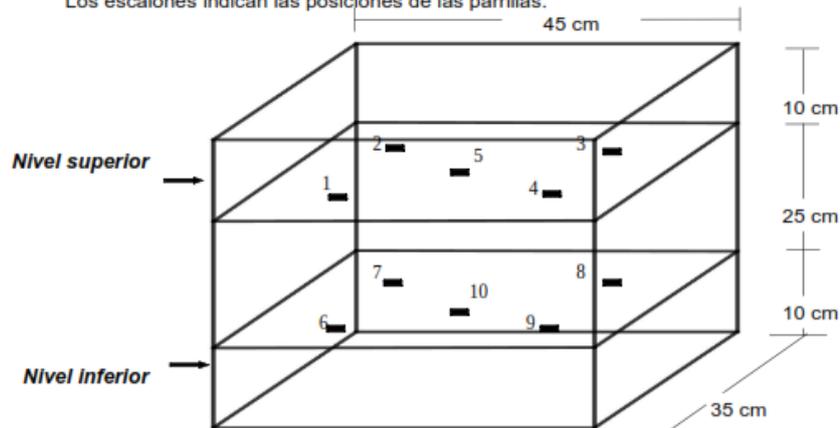
Los termopares 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivas parrillas.

Los termopares del 1 al 5 están ubicados a 2 cm por encima de la parrilla superior.

Los termopares del 6 al 10 están ubicados a 2 cm por debajo de la parrilla inferior.

Los termopares del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 7 cm de las paredes 7 cm del frente y fondo del horno respectivamente.

Los escalones indican las posiciones de las parrillas.



Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 1110 °C:

Periodo = 2 minutos

Tiempo (min)	T ind. (°C) (Termómetro o estufa)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICION (°C)										T. prom. (°C)	Difer. de Temp. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Sensor 5	Sensor 6	Sensor 7	Sensor 8	Sensor 9	Sensor 10		
0	1200	1111.20	1113.10	1110.90	1109.20	1112.90	1109.60	1112.40	1111.00	1109.60	1110.00	1111.00	3.90
2	1200	1111.10	1112.60	1111.10	109.10	1112.70	1108.40	1112.40	1110.80	1109.50	1109.90	1110.80	4.30
4	1200	1111.20	1113.00	1111.20	1109.00	1112.90	1108.50	1112.70	1110.00	1109.50	1110.10	1110.80	4.50
6	1200	1111.10	1112.80	1111.10	1109.10	1112.70	1108.40	1112.60	1110.00	1109.70	1110.00	1110.80	4.40
8	1200	1111.00	1112.80	1110.70	1109.10	1112.70	1108.30	1112.50	1110.90	1109.60	1110.00	1110.80	4.50
10	1200	1111.30	1113.10	1111.30	1109.10	1113.00	1108.70	1112.80	1111.10	1109.70	1110.20	1111.00	4.40
12	1200	1111.20	1112.80	1111.20	1109.00	1112.80	1108.60	1112.70	1111.10	1109.60	1110.10	1110.90	4.20
14	1200	1111.00	1112.70	1111.00	1109.00	1112.60	1108.20	1112.40	1110.70	1109.50	1109.80	1110.70	4.50
16	1200	1111.10	1112.80	1111.10	1108.90	1112.70	1108.40	1112.60	1110.90	1109.60	1109.90	1110.80	4.40
18	1200	1111.10	1113.00	1110.90	1109.10	1112.90	1108.40	1112.70	1110.90	1109.60	1110.10	1110.90	4.60
20	1200	1111.00	1112.60	1111.00	1109.00	1112.60	1108.20	1112.50	1110.80	1109.50	1109.80	1110.70	4.40
22	1200	1111.10	1112.90	1111.10	1109.00	1112.80	1108.30	1112.60	1110.90	1109.50	1110.00	1110.80	4.60
24	1200	1111.10	1112.80	1111.10	1108.90	1112.70	1108.40	1112.50	1110.80	1109.40	1109.80	1110.80	4.40
26	1200	1110.90	1112.60	1110.90	1109.00	1112.60	1108.20	1112.40	1110.60	1109.30	1109.70	1110.60	4.40
28	1200	1110.90	1112.60	1110.90	1109.20	1112.50	1108.00	1112.20	1110.60	1109.20	1109.70	1110.60	4.60
30	1200	1111.00	1112.70	1110.80	1109.10	1112.60	1108.30	1112.50	1110.80	1109.50	1109.90	1110.70	4.40
32	1200	1111.30	1112.70	1111.30	1109.20	1113.00	1108.70	1113.00	1111.20	1109.70	1110.30	1111.00	4.30
34	1200	1111.30	1113.10	1111.30	1109.30	1113.00	1108.60	1112.70	1111.10	1109.80	1110.10	1111.00	4.50
36	1200	1111.20	1113.00	1111.20	1109.20	1112.90	1108.40	1112.70	1111.10	1109.70	1110.00	1110.90	4.60
38	1200	1111.10	1112.80	1111.10	1109.20	1112.70	1108.30	1112.50	1110.80	1109.40	1109.90	1110.80	4.50
40	1200	1111.10	1112.90	1111.10	1109.00	1112.80	1108.40	1112.70	1111.90	1109.50	1109.90	1110.90	4.50
42	1200	1111.20	1113.00	1110.90	1109.10	1112.90	1108.60	1112.70	1111.10	1109.60	1110.10	1110.90	4.40
44	1200	1111.00	1112.80	1111.00	1109.00	1112.60	1108.20	1112.50	1110.80	1109.50	1109.80	1110.70	4.60
46	1200	1111.30	1112.80	1111.30	1109.40	1113.10	1108.70	1112.80	1111.10	1109.70	1110.20	1111.00	4.40
48	1200	1111.10	1112.90	1111.10	1109.10	1112.80	1108.40	1112.60	1110.90	1109.60	1110.10	1110.90	4.50
50	1200	1110.90	1112.60	1110.90	1108.70	1112.50	1108.10	1112.30	1110.60	1109.20	1109.70	1110.60	4.50
52	1200	1110.90	1112.70	1110.90	1108.80	1112.60	1108.00	1112.20	1110.60	1109.30	1109.60	1110.60	4.70
54	1200	1111.20	1112.70	1110.70	1109.00	1112.70	1108.50	1112.60	1111.00	1109.50	1110.10	1110.80	4.20
56	1200	1111.10	1112.90	1111.10	1109.30	1112.80	1108.40	1112.60	1110.90	1109.50	1110.00	1110.90	4.50
58	1200	1111.00	1112.80	1111.00	1109.10	1112.70	1108.30	1112.50	1110.90	1109.60	1110.00	1110.80	4.50
60	1200	1111.30	1112.80	1111.30	1109.20	1113.10	1108.60	1112.70	1111.10	1109.70	1110.10	1111.00	4.50
T. PROM.	1200	1111.10	1112.80	1111.00	1109.10	1112.80	1108.40	1112.60	1110.90	1109.50	1110.00	1110.90	4.4
T. MAX.	1200	1111.30	1113.10	1111.30	1109.40	1113.10	1109.60	1113.00	1111.90	1109.80	1110.30		
T. MIN	1200	1110.90	1112.60	1110.70	1108.70	1112.50	1108.00	1112.20	1110.60	1109.20	1109.60		
DTT.	1200	0.4	0.5	0.6	0.7	0.6	1.6	0.8	1.9	0.6	0.7		

Resultados de Medición

PARÁMETROS	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima temperatura medida	1113.1	0.3
Mínima temperatura medida	1108	0.6
Desviación de temperatura en el tiempo	1.9	0.1
Desviación de temperatura en el espacio	4.4	0.3
Estabilidad medida (\pm)	0.95	0.04
Uniformidad medida	4.7	0.3

T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T. prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.

T. MAX: Temperatura máxima.

T.MIN: Temperatura mínima.

DTT: Desviación de Temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedio de temperaturas registradas en ambas posiciones.

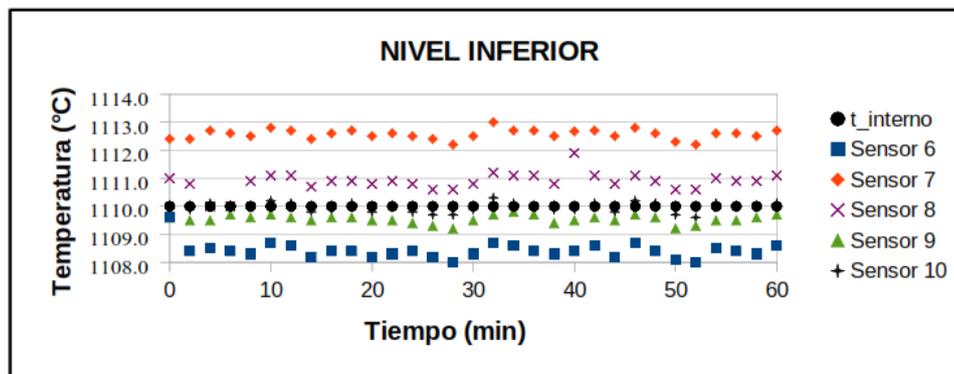
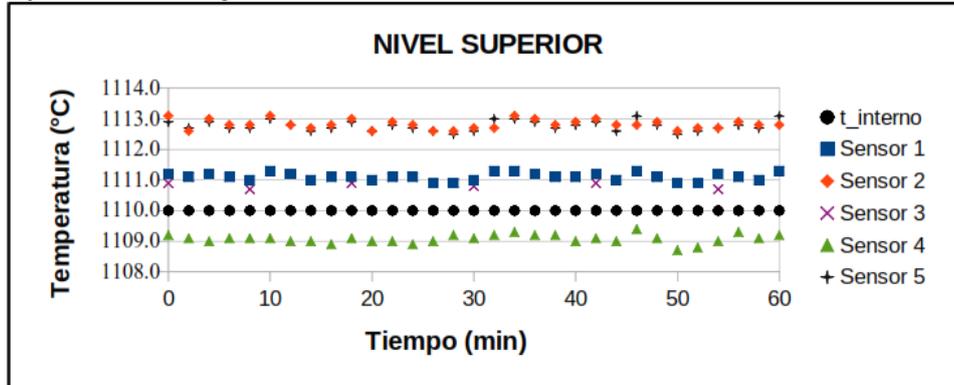
La estabilidad es considerada igual a $\pm \frac{1}{2}$ máx. DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isoterma cumple con los límites especificados de temperatura.

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal de aproximadamente 95%.
- Los resultados obtenidos corresponde al promedio de 31 lecturas por punto de medición, luego del tiempo de estabilización
- La calibración se efectuó después de un precalentamiento de noventa minutos y treinta minutos de estabilización del medio isoterma.

Temperatura de trabajo: 1110 °C



Fotografía mostrando la ubicación de los sensores de temperatura en el medio isotermo.



Fin del documento.

Anexo 8. Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)

SERVICE LAB SISTEMA DE SERVICIOS Y ANALISIS QUIMICOS S.A.C. CAL. 22 MZA. E LOTE. 07 URB. VIPOL NARANJAL SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20602031889 EB01-363					
Fecha de Vencimiento :							
Fecha de Emisión :	19/12/2022						
Señor(es) :	CELIA PATRICIA CONDORI						
DNI :	72182560						
Tipo de Moneda :	SOLES						
Observación :							
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER	
1.00	UNIDAD	ANALISIS DE DETERMINACION DE COMPOSICION QUIMICA	474.50	0.00	559.91	0.00	
Otros Cargos :						S/ 0.00	
Otros Tributos :						S/ 0.00	
ICBPER :						S/ 0.00	
Importe Total :						S/559.91	
SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE Y 91/100 SOLES							
(*) Sin impuestos.		Op. Gravada :					S/ 474.50
(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.		Op. Exonerada :					S/ 0.00
		Op. Inafecta :					S/ 0.00
		ISC :					S/ 0.00
		IGV :					S/ 85.41
		ICBPER :					S/ 0.00
		Otros Cargos :					S/ 0.00
		Otros Tributos :					S/ 0.00
		Monto de Redondeo :					S/ 0.00
Importe Total :						S/ 559.91	
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.							

GEOTECNIA CONSULTORES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA
PMV V LOS ANGELES MZA. 83 LOTE. 17
ILO - ILO - MOQUEGUA

FACTURA ELECTRONICA
RUC: 20601966213
E001-109

Fecha de Emisión : 26/01/2023 Forma de pago: Contado
Señor(es) : CONDORI CHUQUIMIA CELIA
RUC : PATRICIA
RUC : 10721825600
Establecimiento del Emisor : --- PMV V LOS ANGELES MZA. 83
LOTE. 17 MOQUEGUA-ILO-ILO
Tipo de Moneda : SOLES
Observación : CTA DETRACCION N°00146042945
AFECTA A 12%

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER
1.00	UNIDAD	CALCINACION DE CONCHUELA MARINA, DISENO DE MEZCLA, ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION, ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXION Y ASENTAMIENTO	1600.00	0.00

Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00

SON: UN MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO Y 00/100 SOLES

Sub Total Ventas :	S/ 1,600.00
Anticipos :	S/ 0.00
Descuentos :	S/ 0.00
Valor Venta :	S/ 1,600.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 288.00
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 1,888.00

Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.

Anexo 9. Pantallazo del turnitin

The screenshot shows a web browser window with the URL `ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&student_user=1&o=2000192914&u=1138537106&s=1`. The page title is "CELIA PATRICIA CONDORI CHUQUIMIA | TURNITIN 5.pdf".

The document preview on the left includes the following information:

- UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
- FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**
- ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**
- TÍTULO DE LA TESIS**
La ceniza de conchuela marina en las propiedades del concreto, 210 kg/cm² en elementos estructurales, Ilo - 2022
- AUTORA:**
Bach. Condori Chuquimia, Celia Patricia (<https://orcid.org/0000-0002-2629-1120>)
- ASESOR:**
Dr. Benites Zuñiga, Jose Luis (<https://orcid.org/0000-0003-4458-494X>)
- LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**
Diseño Sísmico y Estructural
- LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**
Adaptación al cambio climático y fomento de ciudades sostenibles y resilientes
- LIMA - PERÚ**
2023

The similarity report on the right, titled "Resumen de coincidencias", shows a total similarity of **20 %**. The report lists the following sources:

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	8 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5 %
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
5	Asha Kumar, M.L. Tejas... Publicación	1 %
6	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
7	Chiranjeevi Rahul Rolla... Publicación	<1 %
8	1library.co Fuente de Internet	<1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022", cuyo autor es CONDORI CHUQUIMIA CELIA PATRICIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 01 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS DNI: 42414842 ORCID: 0000-0003-4459-494X	Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 03- 02-2023 07:00:53

Código documento Trilce: TRI - 0530382