



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ceniza de Cebada en el Concreto F'c 210 kg/cm² de la Cantera

Ramis, Huancané - Puno 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Tintaya Quispe, Cesar Lalo (orcid.org/0000-0002-0912-331X)

ASESOR:

Mg. Medrano Sanchez, Emilio José (orcid.org/0000-0003-0002-5876)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA-PERÚ

2023

DIDICATORIA

Dedico esta tesis dios a mi padre que está en el cielo por haber hecho posible para desarrollar este proyecto y segundo lugar a mi familia ya que sin la ayuda de ellos no sería posible, por haberme motivado e incentivado en cada momento de este proceso para poder cumplir mis objetivos en la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por haberme brindado la ayuda cuando necesité para seguir estudiando y a si concluir la carrera que siempre soñé para lograr y cumplir mis metas.

Finalmente agradecer a mis docentes de la universidad cesar vallejo por darme la oportunidad de titularme y brindarme una buena enseñanza para ser un gran profesional y así para poder trabajar en beneficio de la sociedad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra, y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimiento	16
3.6. Método de análisis de datos	39
3.7. Aspectos éticos.....	39
IV. RESULTADOS.....	41
V. DISCUSIÓN	62
VI. CONCLUSIONES	64
VII. RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS.....	66
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de granulometría por tamizado del Agregado fino	19
Tabla 2 Obtención del contenido de humedad natural del agregado fino	21
Tabla 3 Obtención gravedad específica y absorción del agregado fino	23
Tabla 4 Peso suelto para el agregado fino	24
Tabla 5 Peso varillado para el agregado fino.	24
Tabla 6 Granulometría para el agregado grueso de la cantera ramis	25
Tabla 7 Contenido de humedad natural del agregado grueso	27
Tabla 8 Gravedad específica y absorción del agregado grueso	28
Tabla 9 Obtención de resultado del peso suelto para el agregado grueso	29
Tabla 10 Peso varillado del agregado agregado grueso	29
Tabla 11 Composición química de la ceniza de cebada utilizada	31
Tabla 12 Características de la ceniza de cebada obtenida en laboratorio	32
Tabla 13 Resumen de las características analizadas del agregado, ceniza y cemento	33
Tabla 14 Estimación de la resistencia para elaboración de concreto	34
Tabla 15 Selección de volumen unitario de para agua de diseño	35
Tabla 16 Contenido de aire atrapado	35
Tabla 17 Cuadro para la obtención a/c (relación agua cemento)	36
Tabla 18 Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto	36
Tabla 19 Resultado de la resistencia 100% Cemento+0% Ceniza de Cebada	41
Tabla 20 Obtención de resistencia al la compresión 97% Cemento+3% Ceniza de cebada	42
Tabla 21 Prueba de compresión 95% Cemento+5% Ceniza de cebada	43
Tabla 22 Prueba compresión 93% cemento+7% ceniza de cebada	44
Tabla 23 Resultado de asentamiento con ceniza de cebada	45
Tabla 24 Costo del concreto patrón 100% cemento+0% ceniza de cebada	46
Tabla 25 Precio de concreto: 97% cemento + 3% ceniza de cebada	46
Tabla 26 Precio del concreto: 95% Cemento. + 5% ceniza de cebada	47
Tabla 27 Precio del concreto: 93% Cemento. + 7% ceniza de cebada	47
Tabla 28 Estadístico de prueba t_p para distintos porcentajes de adición	51
Tabla 29 Prueba t para muestras emparejadas de 97% cemento + 3% ceniza de cebada	51

Tabla 30 Resumen del estadístico de preaba t_p para respectivo contraste de hipótesis H_0	54
Tabla 31 Prueba t para dos muestras emparejadas con 95%ceniza+5%ceniza de cebada.....	55
Tabla 32 Cuadro de resumen de los valores de T_p para trabajabilidad del concreto	58
Tabla 33 Prueba t para muestras emparejadas con 97%cemento+3%ceniza de cebada.....	58
Tabla 34 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas con 95%cemento+5%ceniza de cebada.....	59
Tabla 35 Resumen de T_p para la toma de decisión	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Agregado de cantera ramis-huancane	17
Figura 2 Secado superficial de la muestral de la cantera ramis	18
Figura 3 Curva de granulometria por tamizado del Agregado. fino	20
Figura 4 Curva de granulometría por tamizado para agregado grueso	26
Figura 5 Obtencion de cebada para el proceso de incineracion	30
Figura 6 Obtencion de ceniza de cebada	30
Figura 7 Tabla t student para muestras relacionadas una cola.....	53
Figura 8 Gráfico distribución t student	54
Figura 9 Gráfica estadística t – student para $\alpha=005$ y 2 grados de lirtad	60

RESUMEN

En la presente tesis presentamos una alternativa para emplear el uso de productos de la zonas alto andinas que se cultivan en la región, que tiene como finalidad determinar cómo influye la adición de ceniza de cebada en el concreto. El método que se empleó es cuantitativa y aplicativo, diseño cuasi experimental, la población es el agregado de la cantera ramis-Huancané, el uso de la ceniza de cebada como sustituyente del cemento en el sector de la construcción. Por ello presentamos el siguiente objetivo que es determinar influencia en la resistencia a compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm², su Trabajabilidad y su Costo de Elaboración como una alternativa de sustitución al cemento portland IP a través de ensayos realizados en laboratorio por el método de ensayo de asentamiento y rotura de probeta. La adición consiste en agregar porcentajes de ceniza de cebada al 3%, 5%, y 7% con lo cual se elaboraron probetas de concreto para identificar hasta que porcentaje es recomendable adicionar ceniza de cebada, cuando verificamos los resultados las propiedades físicas condicionan el comportamiento y ocasionando menor tiempo para fraguar, reducción en la trabajabilidad del concreto con adición a partir 5% de C.C. En tal sentido los resultados obtenidos en laboratorio nos demuestran la viabilidad del empleo de la ceniza de cebada del 3% hasta un 5% permitiendo la resistencia por encima del concreto patrón, con respecto a la trabajabilidad se verifica la reducción de Slump de 2.7"-2.2" respectivamente, por consiguiente, el empleo de la ceniza de cebada es una opción muy importante para su empleo en el ámbito de la construcción.

Palabras clave: Ceniza de cebada, adición, trabajabilidad, resistencia a compresión, costo de elaboración.

ABSTRACT

In this thesis we present an alternative to use the use of products from the high Andean areas that are grown in the region, which aims to determine how the addition of barley ash influences the concrete. The method used is quantitative and applicative, quasi-experimental design, the population is the aggregate of the Ramis-Huancané quarry, the use of barley ash as a substitute for cement in the construction sector. For this reason, we present the following objective, which is to determine the influence on the compressive strength of concrete $f'c$ 210 kg/cm², its Workability and its Production Cost as an alternative to Portland IP cement through tests carried out in the laboratory by the method settlement test and specimen breakage. The addition consists of adding percentages of barley ash at 3%, 5%, and 7%, with which concrete test tubes were made to identify up to what percentage it is advisable to add barley ash, when we verify the results, the physical properties condition the behavior and causing less time to set, reduction in the workability of the concrete with addition from 5% of C.C. In this sense, the results obtained in the laboratory show us the feasibility of using barley ash from 3% to 5%, allowing resistance above the standard concrete, with respect to workability, the reduction of Slump of 2.7 " - is verified. 2.2" respectively, therefore, the use of barley ash is a very important option for its use in the field of construction.

Keywords: Barly ash, addition, workability, compressive strength, processing costo.

I. INTRODUCCIÓN

Debido al costo elevado del cemento y la finalidad de investigar nuevos materiales para reemplazar cemento nace la idea de investigar y descubrir a la ceniza de cebada como material agregable en la mezcla de concreto, ya que en la zona de la localidad de Huancané se encuentra en abundancia, con la presente investigación buscamos mejorar la resistencia del concreto, producción a menor costo y descubrimiento de propiedades comparado con el concreto elaborado con cemento comercial.

En Ecuador, el uso de concreto en a menudo se convierte en un momento difícil cuando se crean estructuras más complejas que necesitan mejorar ciertas propiedades, como la trabajabilidad. Si está utilizando el mismo material que el concreto normal, la única forma de aumentar la fluidez es agregar agua. Pero si se agrega agua, la fuerza disminuirá, por lo que se deben usar aditivos. El uso de aditivos y cenizas volantes durante la producción de mezclas de concreto puede ser beneficioso si se utilizan en un pequeño porcentaje: la importancia de este estudio está relacionada con las mejoras que se producen en algunas características de concreto sin reducir sus propiedades cuando se le emplea. En la fabricación de hormigón, la adición de cenizas volantes en reemplazo de una cierta cantidad de arena o cemento aumenta su resistencia a la compresión. El objetivo de este estudio fue mostrar las propiedades del concreto cuando se usaron cenizas volantes para determinar los diferentes beneficios de usar diferentes cantidades (Godoy, 2018, p.13).

Según estudios en Colombia, Los aditivos son sustitutos agregados en la producción de concreto: su propósito es cambiar una o más propiedades del concreto mezclando sus componentes. Estos modificadores se determinan según la función que tan trabajable es con en el hormigón, con una variedad de funciones que incluyen aceleradores y retardadores, reductores de agua e incluso inhibidores de aire (Jimenez, 2011, p.11).

En Perú en la localidad de Huaraz, En la construcción de edificios se da una clara preferencia al uso de hormigón ordinario o regular, ya que los edificios urbanos apenas superan las seis plantas. La falta de uso de concreto con mejor

resistencia debido a la inexistencia de edificaciones de gran altitud en localidad de Huaraz; se ha comprobado que la planeación y desarrollo de proyectos residenciales y comerciales actualmente en la ciudad promueve el uso de edificios altos. - concreto reforzado. En el contexto descrito y considerando las similitudes con otras ciudades en cuanto a desarrollo inmobiliario y altura, decidimos: desarrollar un concretos con mejor resistencia que cumpla los requerimientos de la ingeniería de las zonas de altura de los Andes peruanos. Para lograr esto, se desarrolló un concreto convencional estándar como base para un concreto de mayor resistencia obtenido mediante el procesamiento del material y agregados locales, aditivos y Micro sílice (Bedon, 2016, p.13).

En Puno, la mezcla de concreto es muy requerida, en la localidad de Huancané Perú. Se utiliza en las obras de todo tipo de obras de ingeniería: su volumen necesita uso de diferentes aditivos para lograr un concreto de mayor calidad. al sentir que existe la oportunidad de utilizar la ceniza volante como alternativa, se agrega a la cantidad de concreto para brindar mejoras en la resistencia, perdurabilidad y trabajable, pero es un material contaminante, su uso en pequeña escala demostró ser suficiente en cantidades específicas para reducir su impacto en áreas expuestas al medio ambiente (Belizario, 2018, p.3).

hoy en día no se realiza muchos estudios de investigación con respecto a los concretos más usados en nuestro País motivo por el cual se opta la alternativa de agregar ceniza de cebada al concreto para aumentar la resistencia por siguiente para fomentar empleo de ceniza de cebada ya que en la zona donde obtuvo se desecha sin previo uso. Por consiguiente, nuestro **planteamiento de problema** es ¿Cómo Influye la Ceniza de Cebada en Concreto f'c 210 kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané-Puno 2022? Por consiguiente, se plantaron los siguientes **problemas específicos** como son: ¿Cómo Influye el Porcentaje de Ceniza de Cebada en la Resistencia a Compresión del Concreto f'c 210 kg/cm² de Cantera Ramis, Huancané - puno 2022?, ¿Cómo Influye el porcentaje de Ceniza de Cebada en su Trabajabilidad del Concreto F'c 210 kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022? y ¿Cómo Influye el Porcentaje de la Ceniza de Cebada en el Costo Elaboración del Concreto de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022?. En el aspecto a nivel teórico es muy importante por

motivo a que se realizaran un ensayo adicionando ceniza de cebada para incrementar la resistencia. Por tanto, la **justificación social**, es debido a que da conocer la adición de ceniza de cebada con el fin de incrementar la característica física, química de la mezcla, teniendo beneficio en relación al costo de elaboración del concreto brindando así una construcción con materiales de calidad, logrando conocimientos sobre el uso de ceniza de cebada en concreto además de elevar la calidad de vida y seguridad. **justificación ambiental**, puesto que da a conocer proceso de incineración de desecho de cebada previo análisis y composición, que nos permite jerarquizarlos y determinar una urgencia de implementar medidas de prevención y mitigación y/o corrección ambiental para no dañar nuestro ecosistema y medio ambiente. La **Justificación técnica**, Como todos sabemos, el uso de aditivos para mejorar el concreto es muy común en la actualidad, no solo nuestro país, sino también otros países, por lo que siempre es necesaria la innovación constante y el descubrimiento de nuevos aditivos para lograr mejores resultados. propiedades de compresión. resistencia del concreto. **justificación económica** Al adicionar ceniza de cebada se busca obtener la reducción del precio de elaboración del concreto para producir un concreto con alta resistencia que concreto con cemento convencional.

Objetivo general. Determinar la Influencia de la Ceniza de Cebada en el Concreto f'c 210 kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022. **Objetivos específicos:** a) Determinar la Influencia del Porcentaje de Ceniza de Cebada en Resistencia a Compresión del Concreto f'c 210 kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022. b) Determinar la Influencia del Porcentaje de Ceniza de Cebada en Trabajabilidad del Concreto f'c 210 kg/cm² de Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022. c) Determinar la Influencia del Porcentaje de la Ceniza de Cebada en Costo de Elaboración del Concreto f'c 210 kg/cm² de la cantera Ramis, Huancané - Puno 2022. **Hipótesis General:** La Ceniza de Cebada Influye en Concreto f'c 210 kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022. **Hipótesis Especifica.** a) El Porcentaje de Ceniza de Cebada Influye en la Resistencia del Concreto f'c 210 kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022. b) El Porcentaje de la Ceniza de Cebada Influye en Trabajabilidad Concreto F'c 210 kg/cm² de cantera Ramis, Huancané - Puno 2022. c) El Porcentaje de Ceniza de Cebada Influye en Costo Elaboración del Concreto F'c

210 kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022. La variable para la presente investigación se determina de la siguiente manera: **Variable Independiente:** ceniza de cebada. **Variable Dependiente:** concreto f'c 210 kg/cm². **Indicadores:** a) Porcentaje. b) resistencia. c) trabajabilidad. d) costo de elaboración dichas variables serán desarrolladas en transcurso dure la investigación.

II. MARCO TEÓRICO

En Colombia, realizo una investigación titulada “Consecuencia de la Adición de Ceniza Volante en las Características Mecánicas y de Resistencia a la Penetración del Ion Cloruro en el concreto” Universidad Católica, proyecto para el título de ingeniero civil. El principal objetivo del proyecto fue estudiar, a partir de ensayos, la conducta del hormigón frente a iones cloruro y conocer su respuesta a la adición de diferentes porcentajes de cenizas volantes. Se trata de brindar información sobre las mejoras que pueden brindar las cenizas volantes en la construcción, para lo cual se elaboraron ensayos de acuerdo a las normas técnicas colombianas, en los cuales se agregaron diferentes proporciones de cenizas volantes, con la finalidad de evaluar resistencia de las cenizas volantes para el concreto, elasticidad, porosidad y espacio vacío, mediante los cuales podemos determinar si las cenizas volantes son el material recomendado para la práctica de la ingeniería (Meneses, 2019, p.15).

Se realizó la investigación titulada “Eficiencia del Uso de la Ceniza de la Termopaipa Como sustituyente del Cemento en la Fabricación del Concreto” Universidad Santo Tomas, proyecto para el título de ingeniero civil, Este estudio impulsó la investigación del hormigón con cenizas volantes termoplásticas en lugar de cemento, el cual fue sometido a ensayos de resistencia a diferentes de distintos días para evaluar su durabilidad. Se analizó resistencia del concreto remplazado cenizas volantes de termopaipa en porcentajes de 10%, 20% y 30% para observar las diferentes edades de las cenizas volantes después del curado a los 3, 7, 14 y 28 días de reacción. Se utilizan diferentes patrones para calcular diferentes diseños de mezclas, de acuerdo a su análisis, los materiales provienen de la zona de Boyacá, estos materiales son caracterizados en laboratorios acreditados y certificados para un mejor análisis, se preparan muestras y diversas pruebas para determinar: fraguado, masa unitaria, pruebas de contenido de aire, trabajabilidad y compresión. Las proporciones de agua a cemento son 0.75, 0.65, 0.55, 0.45 y 0.34 donde el agua se mantiene y el cemento se varia. Estas proporciones fueron reemplazadas por 10%, 20% y 30% de cemento con cenizas volantes de tubería termoeléctrica para ver cómo funcionaban y compilando estos datos y gráficos para sacar algunas

conclusiones interesantes y obtener los beneficios de la sustitución. La presencia de carbón térmico en los termos eléctricos también incrementa la investigación de nuevos productos utilizados en la construcción (Díaz, 2020, p.12).

Según artículo Revista denominado “Investigación del Concreto de Alta Resistencia con la utilización de Cenizas de Materiales Orgánicos y Polímeros”, Universidad Tecnológica de Panamá según Revistas Académicas. Decidió realizar un estudio efecto combinado al adicionar caucho y ceniza volantes de material orgánico al concreto para mejorar su desempeño y propiedades, especialmente la resistencia y la ductilidad. Investigaciones anteriores han demostrado el contenido de cenizas del material orgánico tiene una contribución específica y aumenta la resistencia a la compresión, en cambio caucho reduce la inconsistencia del hormigón de mejor resistencia. La cantidad de cenizas volantes se realiza en proporción del cemento, mientras la cantidad de caucho se basa en toda la masa del hormigón. El estudio fue realizado en 02 fases: en el primer proceso, además de la mezcla base, dos por ciento de CCH (ceniza de cascara de huevo 1,5% y 2,0%), dos por ciento de (ceniza de cascarilla de arroz 1,5% y 2,0%) pruebas de rotura de concreto. se llevaron para determinar los porcentajes de ceniza indicados. En la segunda etapa, se ensayó la resistencia a la compresión de muestras cilíndricas y se ensayó la resistencia a la carga de flexión y deformación de las vigas. Se ensayaron cinco muestras de concreto con las proporciones de ceniza deseados obtenidos en paso anterior 0%, 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% caucho molido (Aizpurua, 2018, p.8).

A nivel nacional tenemos la investigación titulada “Influencia de la Adición de la Ceniza Volante de Carbón en las Propiedades del Concreto, en Muros Portuarios, Lima, Sector Balneario de Ancón, 2018”, Universidad Privada del Norte, Proyecto para título de ingeniero civil, la finalidad fue determinar las consecuencias de la mezcla sobre las características del hormigón del muro del puerto. Las propiedades más importantes probadas son: Resistencia a la presión; según la norma peruana 339. procedimiento de ensayo regulado para obtención de la resistencia a compresión del hormigón con probetas cilíndricas. Pruebas permeables; según la norma de Europa 12390-8:2019 – manera para adquirir el comportamiento de impregnación del agua en mezcla del hormigón a

presión cuando se almacén en agua y prueba de carbonatación; según la norma europea en 14630:2007 - Procediendo para la obtención de profundidad de carbonización del agregado con mezcla de concreto con fenolftaleína. Igual forma se estudian los materiales en estudio de acuerdo a las especificaciones técnicas del Perú para conocer sus propiedades, y diseño híbrido se sigue el habitual ACI 211. Considerando estudio desarrollado se obtuvo la cantidad de ceniza volante. Entre ellos, se determina la cantidad investigada de 15% CVC. La resistencia se evaluó utilizando un esfuerzo máximo es de 280 obtenida a 28 días para hormigón estándar y 280 kg/cm² para hormigón + 15% C.V.C a los 28 días. Esto significa que las piezas con un valor registrado de 15% ceniza volante carbón muestran un incremento en la resistencia (Morales, 2018, p.20).

Se realizó la investigación titulada “incorporación de Cenizas de Cascarilla de Arroz Para el Diseño de Concreto F[’]c 210kg/cm², Atalaya, Ucayali-2018”, UCV-Perú, para Título de Ingeniero Civil, busco añadir ceniza de desperdicio de arroz, al concreto, similar a varios desechos, que son desechables provocando la contaminación de nuestros suelos, aire y ríos, por lo que este estudio trata de reciclar este producto y dar un nuevo uso en mezclas de concreto para disminuir la utilidad de cemento en mezclas. Dado el precio del cemento local se ha incrementado en más del 50%, las calles no han sido pavimentadas. El objetivo principal de este estudio es adicionar ceniza de Arroz a estructura. La base teórica está sustentada en la norma E-060 desarrollada por nuestro país para demostrar la resistencia de la mezcla mediante ensayos de rotura. Se determinó que la inclusión de ceniza arroz fc 210 kg/cm² en su diseño de mezcla, Atalaya-Ucayali, 2018; esto tuvo un efecto positivo, y de acuerdo con los resultados, se redujo la utilización del cemento entre un 10% y un 15%. En cambio, si le añadimos un 20% CCA no logró la resistencia requerida (Aliaga, 2018, p.18).

Se realizó la investigación titulada “Adición de Ceniza de Hoja de Musa Paradisiaca y su Efecto en la Propiedades del Concreto”, Universidad los Andes, Proyecto para título ingeniero civil, Su objetivo principal fue investigar el efecto de incorporación de ceniza de desecho de plátano sobre la característica y el desempeño de la mezcla de Huancayo, asumiendo el supuesto general de que el propósito y las propiedades al agregar de ceniza de desecho de plátano es

tener un efecto beneficioso sobre el concreto. características de la mezcla en Huancayo. La metodología de investigación general es procedimiento científico, modelo de estudio es la aplicación, el grado de investigación es la explicación relacionada y su diseño es cuasi experimental. Considerando población que consistirá en seis pies cúbicos de concreto recién preparado, 60 muestras de mezcla endurecido de (4 x 8) pulg. Las muestras consistieron en 1.5 pies cúbicos de mezcla recién preparada por incorporación y 15 muestras de mezcla (4 x 8) pulg por sustitución de dosis normal y distinto de 3%, 6% y 9% de ceniza de hoja de plátano, respectivamente. Se concluye que las características de salida, peso unitario y resistencia a la rotura de la mezcla de Huancayo pueden verse afectadas positivamente por la incorporación de ceniza de hoja de plátano (Huaman, 2022, p.13).

Se realizó la investigación titulada “Influencia de la incorporación de Ceniza de Cascarilla de Arroz en la Resistencia del Concreto, San Martín –Perú 2021”, Universidad Científica, Proyecto para título de ingeniero civil, El objetivo era producir concreto que aumentara y incrementara su resistencia a la compresión para uso comercial de la localidad de Tarapoto. En el artículo decidimos utilizar agregados de la zona Huallaga cerca de la localidad de Tarapoto y ceniza de cascarilla de un molino que procesa los productos antes mencionados cercano a la localidad de Cucaracha. Para la contratación de la hipótesis propuesta, elaboró una estructura de cemento con la incorporación de porciones de ceniza de cascarilla, y elaboraron ensayos en laboratorio correspondientes utilizando probetas en forma de cilindros de acuerdo a la normatividad vigente en el Perú. Para obtener porciones de ceniza a partir de cascarilla de arroz, las partículas son limpiadas y clasifican. Se preparó un juego de 70 briquetas de concreto F'c 210 kg/cm², de ellos se produjeron seis probetas de menor resistencia (patrones) y 64 briquetas de concreto con 3%, 5%, 7% y 9% de ceniza de cascarilla. Por lo tanto, el análisis se realizó después de 7 y 28 días. El resultado de la ceniza de cascarilla se obtuvo una correlación positivamente del 3% con la resistencia a la compresión (Montalvan, 2021, p.12).

Se realizó la investigación titulada “Valuación del concreto adicionando ceniza de tallo y espiga de cebada para reducir el porcentaje de cemento”, Universidad

Nacional Autónoma Chota, Tesis para Título de Ingeniero Civil. El estudio tuvo como propósito evaluar hormigones con adición de tallos de cebada y ceniza de espiga para disminuir la cantidad de material, esta tesis de tipo descriptivo para esta prueba se utilizó 144 muestras, 72 cilindros y 72 blancos, expresados en porcentaje Reemplazar 0, 5, 10, 15, 20 y 25 por ciento del peso en cemento. Se desarrolló las características fisicoquímicas del material en estudio de investigación se clasificó como grupo F. La arena y piedra triturada de la cantera Cuyomalca contemplan con la normativa establecida de la norma peruana para agregados. El diseño de concreto se realizó para resistencia $f'c$ de 210 y se varió el diseño base dependiendo del porcentaje de reposición para analizar el comportamiento de la mezcla en estado crudo y curado. La forma de trabajo de la mezcla y la gravedad específica del concreto disminuyeron cuanto más porcentaje aumentaba el reemplazo de tallo de ceniza cebada y ceniza de espiga. La resistencia del concreto y el límite elasticidad más altos conseguidos con muestras de cabeza de cebada y ceniza de tallo al 5% fueron 237,73 y 67,95 kg/cm² respectivamente. El precio de 1 metro cúbico de material de hormigón común es de S/. 270.75, pero en concreto con 5% de ceniza de cebada el costo de elaboración es de S/. 262.15. Analizando los resultados el concreto producido que sustituye el 5% del peso del cemento por ceniza de paja y áridos tiene mejor comportamiento en la parte técnica y costo de elaboración frente la mezcla producida con cemento conocido (Mejia, 2020, p.15).

Se realizó la investigación titulada “Efecto de la incorporación de Cal y Ceniza de tallo de cebada en las Propiedades Físicas – Mecánicas del concreto, Cusco, 2022” , UCV-Perú, Proyecto para el título de ingeniero civil, El objetivo es examinar el efecto de agregar la cal hidratada de forma natural y ceniza de paja de cebada sobre las características física y mecánica de la mezcla $f'c$ 210 kg/cm², examinando así la resistencia axial, flexión y elongación, trabajabilidad, contenido de vacíos y costo, en base a lo desarrollado en el laboratorio, se lleva a cabo en la dosis prescrita. También se desarrollaron los siguientes métodos, el diseño fue un experimento de carácter cuasi-experimental, un tipo de investigación a nivel de interpretación, métodos cuantitativos similares. Los resultados se basan en concreto estándar con una resistencia (221,35 +- 5,67) kg/cm², una resistencia a la flexión de (34,06+- 1,51) kg/cm² y una trabajabilidad

de (1,7 + - 0,42) pulg. adentro. para un contenido de aire de $1,6\% \pm 0,224\%$ y probar la rentabilidad de la dosis óptima de referencia de costo de 4,0% cal + 7% ceniza de cebada. Se concluyó que la adición de 4% de cal y 4%, 5% y 6% de ceniza de cebada es adecuada para el concreto ya que se obtuvieron buenos resultados (Holgado, 2022, p.11).

A nivel local para la investigación titulada “Incorporación de Ceniza de Tarwi en la Elaboración de Concreto con $f'c$ 210 kg/cm²”, Universidad Unión, Proyecto para título ingeniería civil. La meta de este proyecto fue obtener el efecto de agregar ceniza de desechos de tarwi, un cereal cultivado en las regiones altas de los Andes peruanos, utilizado en nuestro trabajo como sustituyente de una cantidad proporcional al cemento Portland, sobre la capacidad de trabajo del concreto recién preparado y endurecido, sometido, ensayos de caída y resistencia. Las metodologías usadas son experimentales y cuantitativos. La conversión se realiza en proporciones de 5%, 10% y 15%. Se determinaron las características químicas y se prepararon briquetas concreto para lograr una proporción aceptable de ceniza de tarwi agregado al mortero. La producción obtenida muestra que las porciones de ceniza de tarwi, la temperatura (760°C) y el tiempo de calcinación determinan sus propiedades, en este caso la ceniza de tarwi de bajo contenido de óxido, menos tiempo de solidificación inicial, aumento leve de la temperatura del cenizo de tarwi variación, disminución de la maquinabilidad, excepto en un 5% Tarwi agregado al grupo ceniza, el peso unitario fresco y solidificado también reduce al incrementar el porcentaje de incorporación. En cuanto a la característica en estado endurecido, la mezcla de 5% ceniza volante + 95% cemento no aumenta la resistencia, sin embargo, controlando la temperatura de curado se puede aguantar la resistencia de diseño. Debido al bajo contenido de óxido, agregar más cenizas de alquitrán deteriora significativamente sus propiedades elementales. Por lo tanto, los efectos obtenidos ayudan los requisitos de la norma y muestran la viabilidad técnica de utilizar hasta un 5% de residuos de alquitrán y el control de la temperatura de curado, lo que permite mantener la resistencia, temperatura y reducir el tiempo de procesamiento y el peso unitario, por lo tanto, es una posibilidad muy importante para usarlo en la región (Gonzalo, 2019, p.14).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de la investigación

“Las investigaciones exploratorias se realizan de manera normal, cuando la finalidad es revisar un tema o problema de investigación aun no estudiado también podemos decir que se trata de descubrir nuevas investigaciones que no haya sido explicado anteriormente” (Hernandez, 2018, p.6).

En nuestra investigación tiene la característica de ser un estudio de tipo aplicativo y presenta un enfoque cuantitativo por que los resultados obtenidos para contrastar hipótesis son numéricos con la adición de ceniza de cebada, la intención de este proyecto de investigación es mejorar la resistencia de diseño.

Diseño de la investigación

Se manifiesta en el artículo de investigación que podemos decir que el “diseño experimental es parte del método científico que propone el método de nuestra investigación, mientras que la ejecución experimental intenta de obtener los números requeridos para contrastar nuestras hipótesis. De esta manera, se puede esperar que el desarrollo experimental no sea proceso estático, sino que puede redefinirse en función de resultado obteniendo. Recuerda que la que el estudio es un proceso de vida, requiere de correcciones durante su ejecución y que estas deben ser anticipadas o planteadas en la medida de lo posible mientras definimos nuestra metodología de investigación” (Llopis, 2018, p.11).

Cuando se trata de nuestra hipótesis, nuestro estudio de investigación se basa por ser tipo cuasi experimental, debido a que elaboramos con nuestras variables que son concreto f'c210 kg/cm² y ceniza de ceba obtener una mejor resistencia al concreto preparado con cemento convencional.

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Para la revista titulada “Una variable puede ser también el producto de un procedimiento, como ejemplo, la obtención de benéfico de la enseñanza de los estudiantes de un determinado curso. Por otro lado, la incógnita establece un

conocimiento extenso y difícil, en un tiempo dado, la persona encargada de llevar a cabo la investigación se responsabiliza correspondientemente con su interés de investigaciones y los propósitos del estudio” (Carballo, 2016, p.12).

En la presente tesis de investigación tenemos como variable independiente es: Ceniza de Cebada y como Variable Dependiente: Concreto f'c 210 kg/cm².

$$y=f(x)$$

x: ceniza de cebada : variable independiente

y: concreto f'c 210 kg/cm² : variable dependiente

V1. Variable Independiente

De la misma forma se considera como una unidad muy importante de la metodología de estudio Científica a la variable. Ciertamente, desde de ella elaboramos la Hipótesis y para su demostración elaboramos los experimentos usados variables operativas, pero podemos descubrir desde la verificación, el planteamiento del problema o al indicar el concepto teórico. Se nombra variable a todo aquello que tiene propiedades propias –que la diferencian de los otros que es accesible aliteración o cambio y la podemos investigar, controlar en una investigación. Cuando hablamos de la ciencia estamos hablando de modificaciones en una o más propiedades de una cosa real que forma parte de la realidad; o al objeto íntegro si todo él es considerado una modificable. Este concepto da inicio a su separación desde un punto de vista numeral - estadística: las variables cualitativas y cuantitativas o continuas que permiten acceder, según sea el caso, atribuir los estudios estadísticamente correspondientes (Perez, 2017.p.14)

Lo que significa que, según Pérez la variable independiente para nuestro estudio es la Ceniza de Cebada, la cual tiene una relación directa con el concreto obtenido con los agregados de la cantera ramis en distintos porcentajes de la adición de ceniza de cebada.

V2. Variable dependiente

Según la investigación es causado por la influencia de variable independiente. En este sentido, forman efectos o consecuencias que conducen a resultados. Cabe señalar que indican las variables a explicar, los efectos o resultados buscados para la motivación o el significado. Por lo tanto, podemos llamarla variable de efecto o condicional, estamos tratando de una variable que ha sido estudiada por el aspecto o el papel de una variabilidad individual en el resultado. Son lo que el investigador observa o mide para ver si la variable independiente produce el cambio hipotético (Moreno, 2018, p.18).

Lo que significa que, para nuestro diseño la variable dependiente es concreto f/c 210 kg/cm² que nos da a desarrollar la tesis agregando diferentes porcentajes de ceniza de cebada.

Operacionalización

Según artículo de revista Indica la medida de una variable conceptualmente definida determinada por una serie de métodos o instrucciones. Aquí, se hizo un intento de encontrar más información posible sobre la variable indicadora para capturar su significado y coherencia. Para hacerlo, se requiere una revisión cuidadosa de la información que se encuentra disponible dentro de un concepto ideológico. La operacionalización de variabilidad está íntimamente relacionada con el tipo de técnica o método utilizado para recolectar los datos. Deben ser relevantes para los objetivos del estudio y responder a los métodos utilizados, el tipo de investigación a realizar y, por lo general, pueden ser cualitativos o cuantitativos (Espinoza, 2019, p.13)

Lo que significa que, para este diseño de operacionalización según Espinoza, donde los indicadores son cuantificaciones que nos permitirá hallar las diferentes cantidades de adición de ceniza de cebada.

3.3. Población, muestra, y muestreo

Población.

Según artículo revista denominado “investigación de población de objetos” establece que es un conjunto establecido, limitado y apto de casos que servirán como información para el proceso de selección de una muestra y seguirán un

grupo específico de procedimientos. Cabe señalar que, al referirse a poblaciones de investigación, este concepto no solo se refiere a personas, sino igualmente puede referirse materiales, agregados, muestras, archivos y sujetos para los segundos, tal vez serían más apropiadas expresiones similares, como punto de estudio (Arias, 2016, p.11).

Esto sugiere que, para el estudio actual, según Arias, tomaremos como población la cantera Ramis-Huancané, Puno.

Muestra

Según artículo de revista nos indica que muestra es un subgrupo o parte del todo en ese sentido podemos indicar que se trata una parte que se desarrollará el estudio que se llevará a cabo la investigación. Más adelante veremos formulas, lógicas etc. que son técnicas para conseguir el monto de la composición del espécimen. Una muestra de población puede definirse como una parte representativa para llevar a cabo la investigación lo cual es analizado (Lopez, 2004, p.15).

Se tomó muestras del agregado de la cantera Ramis de la localidad de Huancané las cuales son sometidos a análisis en laboratorio lo cual se prepara el concreto agregando porcentaje de ceniza de cebada.

Muestreo

En el artículo de revista establece que las muestras se pueden obtener de dos tipos: probables e improbables. Los métodos de muestreo probabilístico revelan la posibilidad de que cada objeto en la investigación sea incluido en la muestra al azar. Por otro lado, en los métodos de muestreo no probabilístico, se selecciona los objetos de estudio dependerá de determinados atributos, métodos, etc. Él (estos) exploradores entonces pensó (sí); por lo tanto, pueden ser inválidos, poco confiables o irreproducibles; porque tales muestras no corresponden a la base de probabilidad, es decir, no se puede establecer que cada objeto de estudio sea representativo del grupo objetivo (Otzen, 2017, p.30).

Para presente investigación se considera un muestreo no probabilístico, tomando un muestreo simple de aleatorio simple. Puesto que para determinar la

adición óptima de es enserio realizar pruebas de laboratorio con diferentes porcentajes de ceniza de cebada que el investigador lo realiza.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según artículo revista señala que, realización del estudio, los métodos, técnicas y herramientas deben ser considerados como elementos que aportan los hechos empíricos de investigación, donde los métodos reflejan procedimiento a llevar a cabo con la investigación, y los métodos forman el cuerpo de la investigación. Una herramienta para llevar a cabo un método, mientras que la herramienta contiene recursos o medios que facilitan la realización de la investigación, también con el uso de métodos para compilar la referencia que es un paso del examen y transformación de datos para resumir la referencia que es útil, recomendar conclusiones y la ayuda respectiva toma de decisiones (Mendoza, 2020, p.17).

Lo que indica, para que la presente investigación las técnicas utilizadas es la **observación** según los efectos analizados que obtuvo, seguidamente las pruebas a la resistencia son sustentadas, que se representa en tablas estadísticas para su interpretación respectivo en definición la observación nos ayuda analizar los resultados en laboratorio.

Instrumentos: Según el libro “Instrumento de Investigación” consideran que la herramienta es un procedimiento del que puede defenderse del indagador para aproximarse a los fenómenos y tomar de ellos referencia. Dentro de cada herramienta pueden diferenciarse dos medios distinguibles: una manera y su componente. La forma de la herramienta se refiere al tipo de acercamiento que son determinados con lo experimental, a los procedimientos que usamos para esta tarea las herramientas del instrumento son cuestionarios entrevistas, artículos y mucho más (Regalado, 2012, p.25).

Para el presente proyecto se basa en las normas ASTM para el diseño de concreto, según los principios buscados y se obtuvieron de artículos, libros, revistas y tesis. Con relación a la búsqueda de datos se utilizaron las fichas obtenidas en laboratorio y se anotaron los datos buscados en el laboratorio según ensayos.

- Mezcladora
- Horno
- Probetas cilíndricas
- Pala
- Picos
- Balanza
- tamices

3.5. Procedimiento

Etapa pre-campo

Para el presente estudio se realiza la búsqueda de fuentes confiables como repositorio de la universidad para obtener datos que puedan estar vinculados a nuestra presente tesis, por otro lado, se procede con la búsqueda de información en internet sobre estudios relacionados anteriormente, como son revistas, artículos científicos y otros.

Etapa de campo

El agregado para la preparación de muestra de concreto para tesis es obtenido de la cantera Ramis situada a unos 30 km aproximadamente, de la distancia de la localidad de Juliaca rumbo a Huancané ubicada cerca al puente Ramis de la localidad de Huancané.

El agregado que tomamos como muestra del lugar de la cantera Ramis ha sido trasladado al laboratorio donde se procedió con realizar el proceso de clasificación, tamizado del A. fino y A. grueso, seguidamente se realiza los ensayos para obtención del diseño del agregado.

Figura 1

Agregado de cantera ramis-huancane



Fuente: Elaboración propia

Procediendo para obtener agregado fino (A.F)

En la tesis, se procedió con usar la malla N° 04 para el proceso desagregado del A. grueso y A. fino material que es provenientes de la cantera Ramis – Huancané.

El procedimiento para tamizar es de la siguiente forma:

- Primeramente, se realizó el tendido del agregado que se aprecia en figura 2 para su respectivo pre-secado del agregado a temperatura ambiente con el fin de evitar la adhesión entre los agregados.
- Después se procedió con su respectiva clasificación de A. Fino y A. Grueso con la muestra para ello con el apoyo de malla N°4 todos los procesos se realizan en laboratorio.

Figura 2

Secado superficial de la muestral de la cantera ramis



Fuente: Elaboración Propia

Granulometría

El tamizado de la muestra se obtiene realizando los siguientes procedimientos:

Coger una porción por método de cuarteo no menor de 500 gr, después dejar secar hasta la obtención de peso continuo y posterior enfriado.

Después se limpia los tamices y revisar si están colocadas en orden descendiente correspondiente al tamaño de la abertura: N°04, N°08, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200.

Después se realiza el procediendo de poner la muestra que contiene adicionando en el tamiz superior y se realiza la agitación correspondiente, no realizar el forzado del paso de una particular con la mano en los tamices

Seguidamente se finaliza el tamizado, en el tiempo del minuto que no traspase más del uno por ciento en peso de la muestra sobre cada malla.

El siguiente procedimiento es a separar malla por malla con las partículas retenido después anotar el peso de la muestra retenida.

Seguidamente se realiza los cálculos correspondientes.

Tabla 1*Clasificación de granulometría por tamizado del Agregado fino*

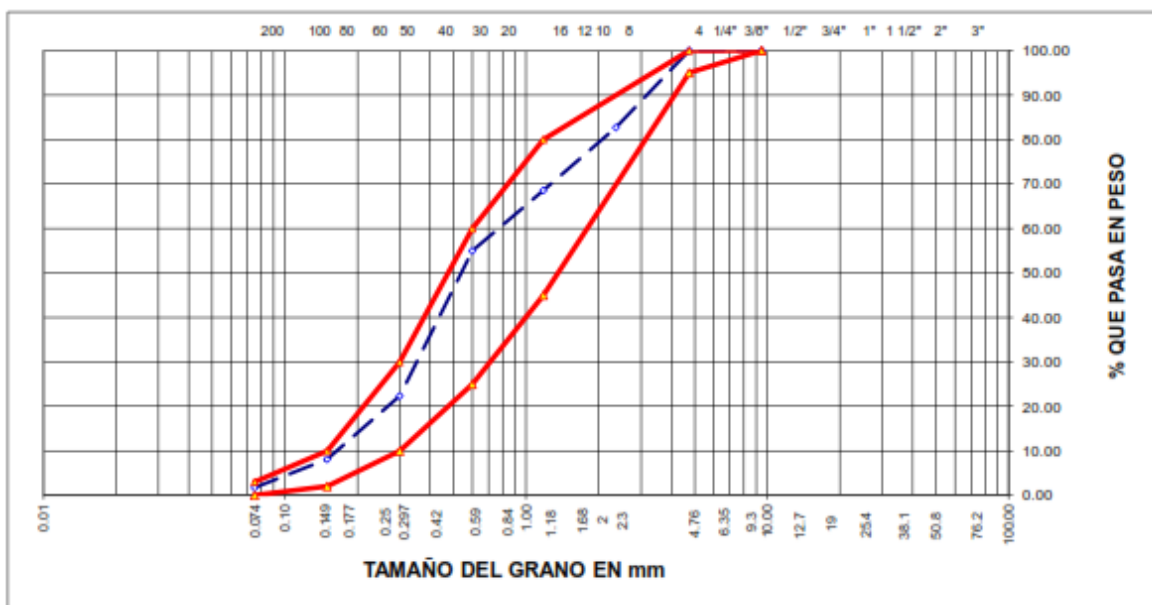
Malla ASTM	Abertura (mm)	Peso Acumulado (gr)	Acumulado Parcial (%)	Acumulado Acumulado (%)	% Que Pasa
3"	75.000				
2 1/2"	63.000				
2"	50.000				
1 1/2"	37.000				
1"	25.000				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
N04	4.760	0.00	0.00	0.00	100
N08	2.380	195.91	17.26	17.26	82.74
N16	1.190	160.50	14.14	31.40	68.60
N30	0.590	154.37	13.60	45.00	55.00
N50	0.300	370.71	32.66	77.66	22.34
N100	0.149	161.29	14.21	91.87	8.13
N200	0.074	72.76	6.41	98.28	1.72
<N BASE		19.52	1.72	100.00	0.00
TOTAL		1135.06			

Fuente: Elaboración propia

Nota: La granulometría del agregado se observa en la Tabla 1, figura 3 y anexo las cuales se puede verificar los diferentes porcentajes de los pesos retenidos en cada malla por consiguiente podemos determinar que está en los límites requeridos por la norma técnica peruana para agregados

Figura 3

Curva de granulometría por tamizado del Agregado. fino



Fuente: Elaboración propia

Para la obtención modulo fineza para agregado. fino

Seguidamente para obtener la M. Fineza del Agregado. Fino se obtiene:

$$MF = \frac{\sum \% \text{ Acum. Ret. (3", 1 1/2", 3/4", 3/8", N°04, N°08, N°16, N°30, N°50, N°100)}}{100}$$

El resultado del módulo de fineza del A. Fino. de la cantera Ramis que se obtiene de acuerdo a los ensayos realizado en laboratorio y cálculos de la ecuación es: 2.63.

Para la obtención contenido de humedad para el Agregado. Fino

La humedad del A. Fino se obtiene:

$$\text{Cont. de Humedad del A. F.} = \frac{(W. \text{ húmedo} - W. \text{ seco})}{W. \text{ seco}} * 100$$

Seguidamente se sigue el siguiente paso:

- Obtenemos 410 gr de muestra de agregado fino.
- Seguidamente ase secar la muestra en horno.
- Después se hace el pesado de la muestra seca al horno
- Después se obtiene el cálculo de la ecuación anterior

Para la presente tesis se obtiene el contenido de humedad 03 días antes.

Tabla 2

Obtencion del contenido de humedad natural del agregado fino

Recipiente N°	1	2	3
Peso suelo húmedo + recipiente gr.	135.62	137.92	152.93
Peso suelo seco + recipiente gr.	132.25	134.58	149.15
Peso recipiente	16.31	16.92	20.25
Peso de agua	3.37	3.34	3.78
Peso suelo seco	115.94	114.96	128.90
Contenido de humedad W%	2.91	2.91	2.93
Promedio cont. Humedad W%	2.91		

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano

Nota: Verificando la Tabla 2 de las muestras ensayadas en laboratorio se obtiene un contenido de humedad de 2.91.

Gravedad específica y absorción

- Para obtener la gravedad específica se realiza de la siguiente manera:
- Se procede con pesar 1.20 kg de muestra.
- Seguidamente saturar la muestra por 24 horas.
- Después al siguiente día se procede en escurrir la humedad dejar secar al medio ambiente.
- Después se verifica si la muestra está seca superficialmente, para probar se echa espécimen en el cono, apisonar con 25 golpes según norma.
- Luego pesar 86 gramos de la muestra secada al medio ambiente.
- Seguidamente se procede con el colocado del agregado en el picnómetro después saturar con la humedad hasta un nivel que nos permita agitar.
- Seguidamente se agita la muestra por un periodo de 10 a 15 minutos para eliminar los espacios vacíos.
- Seguidamente se coloca la muestra, sobre un lugar plano y mover con un objeto para la eliminación de espacios vacíos.
- Se hace el llenado de la herramienta de laboratorio por completo y humidificando a una temperatura 20-25 grados centígrados, luego se le coloca la tapa al picnómetro sin espacio vacío o burbuja que pueda contener.

- Después realiza con el pesado de toda la muestra.
- Luego retiramos el A. Fino de picnómetro, para llevar al horno a una temperatura de 115°C, para obtener muestra un peso constante.
- Seguidamente se ase el llenado al frasco hasta su más alta capacidad conteniendo agua a una temperatura de 21°C para pesar después.
- En la parte final se procede el pesado del frasco vacío.

Para obtención de peso. específico de solidos:

$$\text{Peso especif. de solidos} = \frac{W_s}{(W_m - V)}$$

Según:

W_s =Peso seco de la muestra.

W_m =Peso de la muestra.

V =Volumen de la muestra.

Peso específico de los sólidos saturado con superficie seca

$$\text{Peso especif. SSS} = \frac{86.00}{(W_m - V)}$$

Peso especif. aparente

$$\text{Peso Especif. Aparente} = \frac{W_s}{(W_m - V) - (W_{SSS} - W_s)}$$

Absorción

$$\%Abs = \frac{86.00 - W_s}{W_s} \times 100$$

Seguidamente se reemplaza los siguientes datos:

W_s =82.42 gr

W_m =51.24 gr

V = 31.2 gr

Tabla 3*Obtención gravedad específica y absorción del agregado fino*

Peso mat. saturado superficialmente seca (g)	86
Peso frasco +agua (g)	187.1
Peso mat.+ agua+(A) (g)	273.1
Peso mat. + agua en el frasco (g)	238.34
Vol. de masa + vol. de vacíos (cm3)	34.8
Peso mat. seco (g)	82.4
Vol. de masa (cm3)	31.2
Peso especif. base seca (g/cm3)	2.37
Peso especif. base saturada (g/cm3)	2.47
Peso Especif. Aparente base seca (g/cm3)	2.64
Absorción	% 4.34

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano

Nota: De acuerdo a la Tabla 3 el peso específico. y (%) absorción es de 2.37 y 4.34 respectivamente.

Peso unitario para el agregado fino

Para obtener el P. Unitario presentamos la siguiente ecuación:

$$\text{Peso unirario suelto} = \frac{\text{Peso del material}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

$$\text{Peso Unitario Compactado} = \frac{\text{Peso del material compactado}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

Después se desarrolla el siguiente paso:

- Se prepara un recipiente libre de humedad, seca.
- Para encontrar el Peso Unitario suelto para el agregado fino se realiza el siguiente procedimiento al recipiente libre de humedad seca se añade con la muestra hasta enrazar y anotar el peso.
- Seguidamente para la obtención del P.U.C. adicionar al envase con el agregado tres veces, seguidamente se le aplica 25 golpes cada con una varilla de 5/8 pulg de diámetro y 60 centímetros, después se enrasa y pesado respectivamente.

Tabla 4*Peso suelto para el agregado fino*

N° de muestra		1	2	3
Peso de mat. + molde	gr.	15570.00	15590.0	15590.0
Peso Molde	gr.	7360.0	7280.0	7360.0
Peso del Mat.	gr.	8210.0	8310.0	8230.0
Vol. del Molde	cm3	5301.8	5301.8	5301.8
Peso Unitario	gr/cm3	1.549	1.567	1.552
Promedio	kg/m3	1556		

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano**Nota:** De acuerdo de la Tabla 4 el Peso suelto del Agregado fino es 1556 kg/m3**Tabla 5***Peso varillado para el agregado fino.*

		Peso U. varillado		
N° de muestra		1	2	3
Peso de mat. + molde	g	16340.0	16460.0	16480.0
Peso del molde	g	7280.0	7360.0	7360.0
Peso del mat.	g	9060.0	9100.0	9120.0
Vol. del molde	gr/cm3	5301.8	5301.8	5301.8
Peso Unitario	kg/cm3	1.709	1.716	1.720
Promedio	kg/m3	1715		

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano**Nota:** De acuerdo a la Tabla 5 el peso varillado del agregado 1715 kg/m3 dato promediado que es realizado a través de 03 muestras.**Agregado grueso**

Según establecido en la norma, tomaremos criterio establecido de la NPT 400.037 siendo los parámetros más usados en la actualidad, en relación al resultado obtenido de granulometría para el agregado grueso se verifica que el tamaño máx. nominal para nuestro caso es 1 1/2".

Procedimiento

- Se ase el muestreo significativo por método de cuarteo manual una cantidad de 5.5 kg.
- Se procede con el limpiado de las mallas y colocar en forma decreciente.

- Se coloca diversos recipientes cercanos al lugar del ensayo, esto con el objetivo de proceder con la colocación del agregado en cada tamiz.
- Seguidamente se realiza con la colocación del agregado en el tamiz superior y se procede con mover los tamices que contienen la muestra, el paso de partículas no se debe forzarse con la mano.
- Después que se encuentran repleto con las muestras respectivas los tamices, se procede con la colocación de las muestras retenidas en los recipientes respectivos.
- Después se finaliza el procedimiento de separación, tiempo del minuto no exceda del uno por ciento en peso del agregado sobre el tamiz.
- Después se sigue con el procedimiento de retirado de cada tamiz y se procede con el pesado del material retenido y se anota el resultado.
- Seguidamente se culmina el procedimiento de tamizado del agregado y pesado respectivo para después calcular.

Tabla 6

Granulometria para el agregado grueso de la cantera ramis

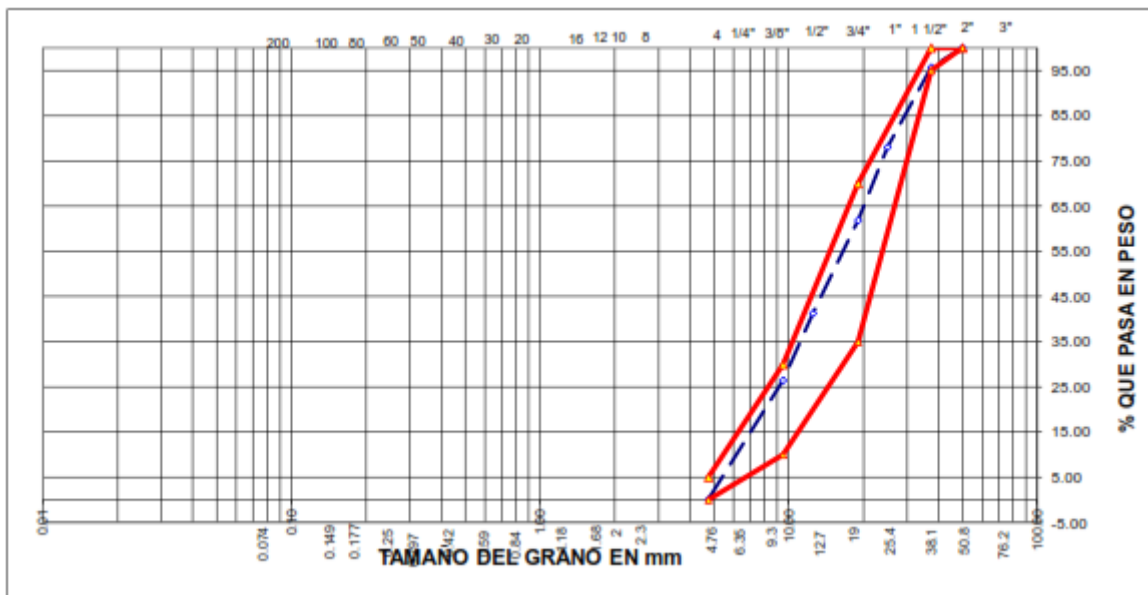
mallas Astm	Abertura (Mm)	Peso Acumulado	Acumulado Parcial (%)	Acumulado (%)	% Que Pasa
3"	75.000				
2 1/2"	63.000				
2"	50.000				100.00
1 1/2"	37.000	295.00	4.27	4.27	95.73
1"	25.000	1121.00	17.68	21.95	78.05
3/4"	19.000	1121.00	16.23	38.18	61.82
1/2"	12.500	1421.00	20.57	58.75	41.25
3/8"	9.500	1021.00	14.78	73.53	26.47
1/4"	6.300	854.00	12.36	85.89	14.11
No.04	4.750	965.00	13.97	99.86	0.14
No. 08	2.360				
No. 16	1.180				
No. 30	0.600				
No. 50	0.300				
No. 100	0.150				
No. 200	0.075				
<hr/>					
< No. 200					
<hr/>					
Total		6908.00			
<hr/>					

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano

Nota: La granulometría que se muestran en la Tabla 6, Figura 4 y anexo son obtenidos en laboratorio, donde se aprecia que la granulometría del agregado grueso se encuentra en los parámetros establecidos según norma peruana.

Figura 4

Curva de granulometría por tamizado para agregado grueso



Fuente: Laboratorio Geo Altiplano

Para la obtención de módulo de fineza

Del mismo modo se realiza el cálculo de modulo fineza del, pero su uso es menor que el de la arena para calcular se usa el mismo procedimiento que el de la arena que es sumar los porcentajes retenidos en cada tamiz que son: 1 1/2", 3/4", 3/8", Nº4, dividida entre 100.

El módulo de fineza del agregado grueso obtenido en laboratorio geo altiplano es: 7.746.

Contenido humedad para el agregado grueso

El procedimiento para realizar y obtener la humedad es el mismo realizado anteriormente para el A. Fino al realizar 03 ensayos se obtiene un contenido de humedad promedio.

Tabla 7*Contenido de humedad natural del agregado grueso*

	Humedad Secado al Horno		
	1	2	3
Recipiente			
Peso suelo húmedo + recipiente	126.20	141.30	137.32
Peso suelo seco + recipiente	124.01	139.01	135.20
Peso recipiente	17.80	19.55	20.02
Peso de agua	2.19	2.29	2.12
Peso de suelo seco	106.21	119.46	115.18
Cont. de humedad (%)	2.06	1.92	1.84
Cont. humedad promedio (%)	1.94		

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano

Nota: De acuerdo de la Tabla 7 el contenido de humedad del agregado grueso es 1.94.

Peso específico y absorción

Se tiene las siguientes ecuaciones para determinar el peso específico:

$$\text{Peso Específ. de Masa} = \frac{X}{(X - Z)}$$

$$\text{Peso Específ. Aparente} = \frac{X}{(Y - Z)}$$

$$\text{Peso Específ. SSS} = \frac{Y}{(Y - Z)}$$

Donde

Pesos Especif. en gr/cm³.

X: Masa de la muestra seca (gr)

Y: masa de la muestra humedecida superficialmente seca.

Z: Masa de la muestra humedecida en agua (gr).

Seguidamente la absorción se obtiene:

$$\% \text{ de Absorción del Agregado Grueso} = \frac{Y - X}{X} \times 100$$

Donde:

X: Masa de la muestra seca (gr)

Y: Masa de la muestra humedecida superficialmente seca (gr)

Por tanto, se sigue el siguiente procedimiento:

- Se selecciona un aproximado de 2.5 kg de la muestra.
- Después se realiza el lavado de la muestra seleccionada y saturar la muestra 24 horas.
- Después se elimina la humedad y colocar el agregado sobre una toalla y secar posteriormente con el objetivo de tener saturado y superficialmente seco.
- Después se procede a calibrar la balanza.
- Seguidamente se coloca el agregado dentro de la canastilla obtenemos y anotamos el peso.
- Después se coloca el material en un horno a una temperatura de 115°C por un periodo de 24 horas y anotamos el peso seco obtenidos.

Tabla 8

Gravedad específica y absorción del agregado grueso

Peso mat. Sat. seca (en el aire)	1432.10
Peso mat. saturado Sup. (en agua)	820.20
Vol. de masa + vol. de vacíos	611.90
Peso material seco	1400.20
Volumen de masa	580.00
Peso Específ. (base seca)	2.288
Peso Específico (base saturada)	2.34
Peso especif. Aparente (base seca)	2.41
Absorción	2.28

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano

Nota: De la Tabla 8 el resultado obtenido del P. específico y % de absorción del A. grueso es 2.41 y 2.28 respectivamente.

Peso unitario del agregado grueso

Para realizar el ensayo para obtención de peso unitarios suelto y varillado el ensayo a obtener es la misma metodología:

$$\text{Peso Unitario Suelto} = \frac{\text{Peso del material}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

$$\text{Peso Unitario Compactado} = \frac{\text{Peso del material compactado}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

Se sigue los siguientes procedimientos:

- Se prepara un recipiente libre de contaminantes.
- Para peso suelto (P.U.S), se procede agregar al recipiente con el agregado después se enrasa y pesado correspondiente.
- Para la obtención del peso varillado, para realizar el ensayo se coloca el material en el recipiente por tres capas y aplicar 25 golpes por capa.

Tabla 9

Obtencion de resultado del peso suelto para el agregado grueso

N° muestra	1	2	3
material +molde	15540.00	15450.00	15302.00
Peso del molde	7365.00	7290.00	7290.00
Peso del material	8175.00	8160.00	8012.00
Volumen del molde	5301.80	5301.50	5301.50
Peso Unitario	1.542	1.539	1.511
Promedio		1531	

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano

Nota: De acuerdo a la Tabla 9 el peso suelto es 1531 kg/m³ dato que es obtenido atreves de ensayo en laboratorio.

Tabla 10

Peso varillado del agregado agregado grueso

Molde N°.	1	2	3
Mat. +molde	16075.00	15950.00	15920.00
Peso del molde	7365.00	7290.00	7290.00
Peso del mat.	8710.00	8660.00	8630.00
Vol. del molde	5301.80	5301.800	5301.80
Peso Unitario	1.643	1.633	1.628
Promedio		1635	

Fuente: Laboratorio Geo Altiplano

Nota: De la Tabla 10 se verifica que el peso compactado del agregado es 1635 kg/m³ dato que es obtenido en laboratorio por medio ensayos.

Ceniza de cebada

La ceniza de cebada que se emplea en la tesis elaborada es realizada por el

responsable de la elaboración de tesis, una vez obtenido la ceniza se realizó el envío a laboratorio para su respectivo análisis de composición y propiedades.

Para obtención cebada se pudo viajar al centro poblado de Cotapata de la localidad de Huancané para proceder con respectivo recojo de la paja de cebada puesto que los agricultores de la zona desechan en zonas de cosecha.

Figura 5

Obtencion de cebada para el proceso de incineracion



Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se da con el procedimiento calcinamiento de cebada dicho proceso se realiza en un horno ladrillo, a una temperatura 500 °C aproximadamente.

Figura 6

Obtencion de ceniza de cebada



Fuente: Elaboración propia

Características de la ceniza de cebada de cebada que se utiliza.

La composición química de la ceniza de cebada se realiza en laboratorio análisis químico para determinar los componentes y analizar si es viable para la aplicación en concreto.

Tabla 11

Composición químico de la ceniza de cebada utilizada

Componentes Químicos	Resultado (%)
SiO ₂	51.26
Oxido de calcio	2.01
Oxido de magnesio	0.55
AL ₂ O ₃	22.53
Fe ₂ O ₃	0.38
MnO	0.06
Na ₂ O	0.30
K ₂ O	11.09
LOI	5.13
SO ₃	2.50
SO ₄	2.12
P ₂ O ₅	1.43
ClO ₂	0.53
ZnO	0.05

Fuente: Elaboración propia

Nota: De acuerdo a la tabla 11 se procede con la suma de porcentajes de componentes: Dióxido de azufre, oxido de aluminio y oxido de fierro deben ser como mínimo 71% según norma dicha sumatoria de los componentes antes mencionados es: $51.26\%+22.53\%+0.38\%=74.17\%$ (Si Cumple).

Las normas ASTM C-618 nos indica que:

La composición de SO₃ como máximo debe ser 4%, en nuestro presente análisis nos señala que nuestro porcentaje obtenido es 2.5% (Si Cumple).

El contenido máximo de Humedad no debe exceder en lo indicado que es el 3%, la muestra ceniza de cebada tiene un contenido de humedad de 0.58% (Si Cumple).

La composición LIO como máximo debe ser el 10%, para la ceniza de cebada analizada en nuestro de caso es 5.13% (Si Cumple).

Para analizar en forma física la ceniza de cebada se llevó a cabo en un laboratorio de análisis químico de la UNA-puno.

Tabla 12

Características de la ceniza de cebada obtenida en laboratorio

P. Especifico	1.34
Humedad	0.58%
Orgánico	2.79%

Fuente: Elaboración propia con datos de laboratorio

Nota: Se aprecia la Tabla 12 en donde el peso específico de la ceniza de cebada es 1.34 como se aprecia en el anexo.

La ceniza de cebada está en los parámetros requeridos de la norma ASTM para la adición al concreto.

Seguidamente se determinó la emisión de gases por el humo que se desprende al momento de la incineración:

Cemento utilizado

El cemento usado para nuestro proyecto de tesis es el cemento Yura-Arequipa, por ser comercial, y conocido en la localidad de Huancané.

Se obtuvo un peso específico de 3.04 del cemento dato que es obtenido en laboratorio a través del método de gravimetría.

El agua para concreto

El agua para nuestro ensayo para realizar la mezcla de concreto es agua potable que se obtiene el domicilio de la ciudad de Huancané.

Mezcla de Concreto

En la mezcla de hormigón se toma en cuenta la propiedad analizada en laboratorio a continuación presentamos un resumen de los datos obtenidos para nuestro diseño.

Tabla 13*Resumen de las características analizadas del agregado, ceniza y cemento*

Descripción	Unidad	Cemento	Ceniza de cebada	Agregado	
				A.F.	A.G.
Tamaño Máx.	pulgada			N° 4	3/4"
Peso Especif.	gramo/cm ³	3.04	1.34	2.37	2.29
Peso U. Suelto	kilogramo/m ³			1556	1531
Peso Varillado	kilogramo/m ³			1715	1635
Cont. de Humedad	%			2.91	1.94
Absorción	%			4.34	2.28
Mód. De Fineza				2.63	7.75

Fuente: Elaboración propia

Nota: Del cuadro 13 presentamos un resumen de las especificaciones técnicas de ceniza de cebada y propiedades del agregado y cemento.

Método diseño del ACI

ACI desarrollo para la cantidad de 1m³ un método atreves de cuadros ya predeterminados donde se puede obtener la relación de agua cemento, la cantidad de agua a emplear, en ese sentido podemos utilizar la cantidad de materiales que serán empleado en su elaboración teniendo en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio para agregado, cemento, y ceniza de cebada para la elaboración del concreto a 7, 14 y 28 días respectivamente.

Diseño de mezcla concreto f'c 210 kg/cm²

Para el diseño se realiza según los mecanismos establecidos bajo la norma que empleado en nuestro país para la dosificación necesaria de cantidad de materiales y agregados 211 ACI.

Obtención de selección de la resistencia promedio

Para estimar la resistencia que será utilizada para nuestro diseño patrón es la Tabla 14 que está en rango de 210 a 350.

Tabla 14

Estimación de la resistencia para elaboración de concreto

f'_c (kilogramo/cm ²)	f'_{cr} (kilogramo/cm ²)
Menores a 210	Concreto patrón+ 70
Entre 210 a 350	Concreto patrón+ 84
Mayores a 350	concreto + 98

Fuente: Elaboración Propia

Nota: El concreto requerido es de 210 kg/cm², pero si tomamos en cuenta Tabla 14 es 294 kg/cm²:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294$$

Se opta el Tamaño Máximo Nominal de:

Tamaño Máximo Nominal: 1 ½"

Selección del Asentamiento

Slump: 3" a 4"

Optamos el volumen unitario de agua de diseño

De la Tabla 15 determinamos el volumen de agua necesario o también podemos denominar agua de diseño, verificando el asentamiento en nuestro caso es de 3" a 4" y un tamaño máximo nominal para nuestra investigación es de 1 ½".

Tabla 15*Selección de volumen unitario de para agua de diseño*

Asentamiento (pulg)	Agua, en lt/m ³ , para tamaño max. Nominal							
	3/8 pulg	1/2 pulg	3/4 pulg	1 pulg	1 1/2 pulg	2 pulg	3 pulg	6 pulg
	Sin Aire							
1 a 2	207	199	190	179	166	154	130	113
3 a 4	228	216	205	193	181	169	145	124
6 a 7	243	228	216	202	190	178	160	---
	Con Aire							
1 a 2	181	175	168	160	150	142	122	107
3 a 4	202	193	184	175	165	157	133	119
6 a 7	216	205	197	184	174	166	154	---

Fuente: López- Tablas de Diseño de Mezclas

Nota: De acuerdo a la Tabla 15 para nuestra tesis el agua que se ha seleccionado es de 181 lt/m³.

Contenido de aire

Tabla 16*Contenido de aire atrapado*

Tamaño Máx. Nominal (pulg)	Aire (%)
3/8	3.00
1/2	2.50
3/4	2.00
1	1.50
1 1/2	1.00
2	0.50
3	0.30
6	0.20

Fuente: López- Tablas de Diseño de Mezclas

Nota: Según la tabla 16 se verifica que para un tamaño maxi. nominal de 1 1/2" contenido aire en porcentaje es del 1.0%.

Cuadro para calcular relación agua cemento a/c.

Tabla 17

Cuadro para la obtención a/c (relación agua cemento)

f _{cr} (28 días)	Relación a/c en peso.	
	° C. Sin Aire Incorporado	°C. Con Aire Incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	---
450	0.38	---

Fuente: López- Tablas de Diseño de Mezclas

Nota: De acuerdo a los datos mostrados en el cuadro 17 para una resistencia promedio 294 realizando la tabulación de valores en el mismo cuadro obtuvimos relación de agua cemento (a/c) de 0.55 dato que será empleado más adelante para el diseño. .

Factor cemento (Fc)

$$\text{Factor cemento} = 181/0.55 = 329.09 \text{ kg/m}^3 = 7.74 \text{ bolsas/m}^3.$$

Contenido de agregado grueso

Tabla 18

Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto

Tamaño Máx. Nominal	Volumen de grueso, para diversos Módulos de Fineza del A.F.			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 ½"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72

Fuente: López- Tablas de Diseño de Mezclas

Nota: Verificando la Tabla 18, teniendo en cuenta el Módulo de Finesa del A. Fino. 2.63 y un TMN del A. Grueso de 1 ½", obtenemos 0.73 m³ de agregado.

Peso del agregado grueso en kg/m³ = 0.73 x 1635 = 1193.55

Obtención de volumen para 1 m³

Teniendo los datos de los materiales como es agua, agregados, volumen de aire seguidamente se realiza con la sumatoria de volumen de estos componentes de materiales:

Obtención de Volumen para nuestro diseño que consiste en la sumatoria de volumen de materiales:

El peso específico obtenido en laboratorio para el cemento que se emplea para en la presente tesis de investigación y se usó el cemento IP para la preparación de la mezcla en la localidad de Huancané es de: 304

Cemento (m ³):	329.09 /3.04x1000	= 0.108
Agua (m ³):	181/1x1000	= 0.181
Aire (m ³):	0.01/1x1	= 0.010
A. Grueso. (m ³):	1193.55/2.29x1000	= 0.521
Sumatoria volúmenes (m ³):		= 0.820

Volumen agregado fino

Volumen A. Fino (m³) = 1 – 0.820 = 0.180

Peso del A. Fino (kg/m³) = 0.180 x 2.37 x 1000 = 426.60

Materiales por m³ en peso

Cemento (kg/m ³)	:329.09
Agua (Lt/m ³)	:181.00
Agregado. Fino seco (kg/m ³)	: 426.60
Agregado Grueso seco (kg/m ³)	:1193.55
Peso de la mezcla (kg/m ³)	: 2040.24

Seguidamente obtenemos la corrección para el agregado

$$\text{Agregado Fino (kg/m}^3\text{)} = 426.60 \times (1 + 0.0291) = 439.01$$

$$\text{Agregado Grueso (kg/m}^3\text{)} = 1193.55 \times (1 + 0.0194) = 1216.70$$

Agua en los agregados

Agregado húmedo superficialmente

$$\text{A. Fino} = 2.91 - 4.34 = -1.43\%$$

$$\text{A. Grueso} = 1.94 - 2.28 = -0.34\%$$

$$\text{Total} = -1.77\%$$

Humedad de aporte para los agregados

$$\text{Agregado Fino seco (Lt/m}^3\text{)} : 426.60 * (-0.0143) = -6.10$$

$$\text{Agregado Grueso seco (Lt/m}^3\text{)} : 1193.55 * (-0.0034) = -4.06$$

$$\text{Humed. de los Agregados (Lt/m}^3\text{)} : -10.16$$

$$\text{Agua Efect. (Lt/m}^3\text{)} : 181 - (-10.16) = 191.16$$

Obtención de material corregido por metro cubico de mezcla

$$\text{Cemento (kg/m}^3\text{)} : 329.09$$

$$\text{Agua efecto. (Lt/m}^3\text{)} : 191.16$$

$$\text{A. Fino húmedo (kg/m}^3\text{)} : 439.01$$

$$\text{A, Grueso húmedo (kg/m}^3\text{)} : 1216.70$$

Proporción en peso de material

$$\text{Cemento} = 329.09/329.09 = 1$$

$$\text{Agregado Fino} = 439.01/329.09 = 1.33$$

$$\text{Agregado Grueso} = 1216.70/329.09 = 3.70$$

$$\text{Agua} = 191.16/329.09 = 0.58$$

Corrección de material por bolsa

Cemento (kg/bol)	= 1 x 42.5	= 42.5
Agua efectiva (lt/bol)	= 0.58 x 42.5	= 24.65
Agregado (Fino kg/bol)	= 1.33 x 42.5	= 56.53
Agregado Grueso (kg/bol)	= 3.70 x 42.5	= 157.25

3.6. Método de análisis de datos

El primer aspecto de la indagación indicativa, que intenta estructurarse un estudio de tipo metodológico, se basa en su análisis de rol que cumple el análisis de datos como una herramienta de investigación de tipo experimental. Este procedimiento depende de la actitud de los investigadores hacia la estadística, que puede clasificarse como un continuo entre dos extremos (Godino, 2011, p.13).

Para nuestra tesis de investigación se usaron recopilación de datos de los ensayos y las muestras fueron pasados a los formatos del laboratorio, donde los datos se ingresaron al programa Excel para comparar los datos estadísticos con la resistencia de concreto con adiciones del 3%, 5% y 7% de ceniza de cebada, para la contratación de la hipótesis se va usar el programa Excel para determinar la aceptación o rechazo de nuestra hipótesis planteado en nuestro presente estudio.

3.7. Aspectos éticos

Refiriéndose la honestidad, el aspecto ético es una filosofía de tipo práctico cuya tarea no es dar soluciones completamente a los conflictos, sino sugerirlos. En la teoría ni en la ética indican una vía segura hacia una sociedad con valores éticos o hacia lo que postulan como una "comunidad ideal de diálogo". Es precisamente este largo período en el que nos encontramos el que exige una reflexión moral urgente y sostenida. La realización de investigaciones y el uso del conocimiento creado por la teoría requerimos una sociedad con valores ético de la persona que va investigar, no hay lugar para el comportamiento no ético en nuestro medio de investigación. Tiene que ser reconocido y sancionado de acuerdo a las normativas. Las personas interesadas en sí mismas desprecian la ética de la investigación, corrompen la ciencia y sus productos, y se corrompen a sí mismos.

En resumen, podemos definir que debemos lograr evitar el comportamiento no ético puesto que no trae benéfico a uno mismo ni a la sociedad donde nosotros vivimos por tanto siempre hagamos las cosas con la veracidad y honestidad posible (Gonzalez, 2012, p.35)

En este estudio se recopiló información de diversas fuentes confiables de tesis de pregrado, artículos científicos, libros, temas relacionados con nuestro proyecto de la misma manera se realizará el ensayo en los laboratorios reconocidos y equipos e instrumentos debidamente calibrados con certificación para realizar ensayos de concreto para nuestra presente tesis con el respaldo de profesionales debidamente acreditados y capacitados para realizar ensayos de las diferentes muestras que vamos realizar en laboratorio y realizar la viabilidad de la investigación con agregado recogidos de la zona llamada cantera Ramis de la localidad de Huancané.

IV. RESULTADOS

4.1. Prueba de resistencia a compresión

Concreto con 100% de cemento + 0% de ceniza de cebada.

Tabla 19

Resultado de la resistencia 100% Cemento+0% Ceniza de Cebada

Edad (días)	Área (cm ²)	Diseño (kg/cm ²)	Lectura dial (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (%)	% Promedio de Resistencia
7	176.71	210	23475.92	132.85	63.26%	
7	176.71	210	23624.36	133.69	63.66%	62.98%
7	176.71	210	23016.48	130.25	62.02%	
14	176.71	210	29107.67	164.72	78.44%	
14	176.71	210	29471.69	166.78	79.42%	78.93%
28	176.71	210	38619.97	218.55	104.07%	
28	176.71	210	38657.08	218.76	104.17%	
28	176.71	210	38427.36	217.46	103.55%	
28	176.71	210	39132.43	221.45	105.45%	
28	176.71	210	38975.16	220.56	105.03%	
28	176.71	210	38639.41	218.66	104.12%	
28	176.71	210	38810.82	219.63	104.59%	
28	176.71	210	38809.05	219.62	104.58%	104.56%
28	176.71	210	39157.17	221.59	105.52%	
28	176.71	210	38621.74	218.56	104.08%	
28	176.71	210	38872.67	219.98	104.75%	
28	176.71	210	39120.06	221.38	105.42%	
28	176.71	210	38270.08	216.57	103.13%	
28	176.71	210	39081.18	221.16	105.31%	

Fuente: Elaboración propia

Nota: Del cuadro 19 al efectuar el análisis del trabajo realizado en concreto sin adición de cebada se confirmó que la resistencia de las probetas cuando son sometidos a ensayos de resistencia incrementa una mejora 4.56% en comparación con el diseño patrón.

Concreto 97% Cemento + 3% Ceniza Cebada.

Tabla 20

Obtención de resistencia al la compresión 97% Cemento+3% Ceniza de cebada

Edad (días)	Área (cm ²)	Diseño (kg/cm ²)	Lectura dial (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (%)	% Promedio de Resistencia
7	176.71	210	21479.10	121.55	57.88%	
7	176.71	210	20963.11	118.63	56.49%	57.19%
14	176.71	210	26128.34	147.86	70.41%	
14	176.71	210	27607.40	156.23	74.40%	72.40%
28	176.71	210	39029.94	220.87	105.18%	
28	176.71	210	39270.26	222.23	105.82%	
28	176.71	210	39049.38	220.98	105.23%	
28	176.71	210	39415.17	223.05	106.21%	
28	176.71	210	38955.72	220.45	104.98%	
28	176.71	210	38936.28	220.34	104.92%	
28	176.71	210	39003.43	220.72	105.10%	105.43%
28	176.71	210	39257.89	222.16	105.79%	
28	176.71	210	39206.65	221.87	105.65%	
28	176.71	210	39494.67	223.50	106.43%	
28	176.71	210	38908.01	220.18	104.85%	
28	176.71	210	38955.72	220.45	104.98%	

Fuente: Elaboración propia

Nota: De acuerdo al Cuadro 20, el aumento de la resistencia se confirmó después de 28 días realizado el ensayo en laboratorio con 3% de ceniza cebada en sustitución del cemento. Se observaron valores favorables para el uso de ceniza de cebada frente al cemento convencional utilizado en este estudio obteniendo que es del: 5,43% ceniza de cebada donde en unos de los ensayos realizados se obtuvo 223.50 de resistencia mejorando a la mezcla sin ceniza de cebada.

Concreto 95% de Cemento + 5% Ceniza Cebada

Tabla 21*Prueba de compresión 95% Cemento+5% Ceniza de cebada*

Edad (días)	Área (cm ²)	Diseño (kg/cm ²)	Lectura dial (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (%)	% Promedio de Resistencia
7	176.71	210	21479.10	121.55	57.88%	57.19%
7	176.71	210	20963.11	118.63	56.49%	
14	176.71	210	26128.34	147.86	70.41%	72.40%
14	176.71	210	27607.40	156.23	74.40%	
28	176.71	210	38467.99	217.69	103.66%	103.76%
28	176.71	210	38266.55	216.55	103.12%	
28	176.71	210	38642.94	218.68	104.13%	
28	176.71	210	38432.66	217.49	103.57%	
28	176.71	210	38856.76	219.89	104.71%	
28	176.71	210	38687.12	218.93	104.25%	
28	176.71	210	39150.10	221.55	105.50%	
28	176.71	210	38142.85	215.85	102.79%	
28	176.71	210	38017.39	215.14	102.45%	
28	176.71	210	38425.59	217.45	103.55%	
28		210	38531.62	218.05	103.83%	
28		210	38445.03	217.56	103.60%	

Fuente: Elaboración Propia

Nota: Del cuadro 21, se observa un ligero descenso en la resistencia a compresión, cuando la adición es del 5%, pero se mantiene por encima de la resistencia de diseño en un promedio del 3.76 % la rotura se realizó después de los 28 días y la resistencia más alta que se obtuvo en una de las roturas es de 221.55.

Concreto 93% cemento + 7% ceniza de cebada.

Tabla 22*Prueba compresión 93% cemento+7% ceniza de cebada*

Edad (días)	Área (cm ²)	Diseño (kg/cm ²)	Lectura dial (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (%)	% Promedio de Resistencia
7	176.71	210	18372.54	103.97	49.51%	48.43%
7	176.71	210	17573.81	99.45	47.36%	
14	176.71	210	21814.85	123.45	58.79%	60.40%
14	176.71	210	23014.71	130.24	62.02%	
28	176.71	210	35444.49	200.58	95.51%	95.37%
28	176.71	210	35619.43	201.57	95.99%	
28	176.71	210	35315.49	199.85	95.17%	
28	176.71	210	35562.89	201.25	95.83%	
28	176.71	210	35497.51	200.88	95.66%	
28	176.71	210	35167.06	199.01	94.77%	
28	176.71	210	35421.52	200.45	95.45%	
28	176.71	210	35637.11	201.67	96.03%	
28	176.71	210	35009.79	198.12	94.34%	
28	176.71	210	35516.94	200.99	95.71%	
28	176.71	210	35138.78	198.85	94.69%	
28	176.71	210	35368.51	200.15	95.31%	

Fuente: Elaboración Propia

Nota: Del cuadro 22, se verifica los resultados de la rotura de probeta realizado en laboratorio, cuando la adición es al 7% como reemplazo del cemento redujo significativamente el comportamiento a la compresión después de 28 días, por lo que la cantidad añadida ya no cumple con lo requerido en la investigación.

Trabajabilidad

Para determinar la trabajabilidad del concreto se realizaron varios ensayos al agregado, al cemento y ceniza de cebada determinando sus propiedades para adiciones de distintos porcentajes de ceniza de cebada las cuales se determinan con el cono de Abraham, según normativa establecida ASTM C 143.

Con la adición de ceniza a la mezcla se verifica notable descenso de asentamiento e influencia negativa en la trabajabilidad.

El resultado del asentamiento se aprecia en siguiente cuadro.

Tabla 23

Resultado de asentamiento con ceniza de cebada

Cemento + Ceniza de Cebada		Asentamiento Medido (Slump)			Trabajabilidad
Cemento (%)	Ceniza de Cebada (%)	1° (cm)	2° Ensayo (cm)	Slump (Pulg.)	
100	0	8.38	8.12	3.3	Trabaja
97	3	6.86	6.63	2.7	Trabaja
95	5	5.59	5.34	2.2	No trabaja
93	7	3.05	2.75	1.2	No trabaja

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En el Cuadro 23 del ensayo de asentamiento realizado de mezcla con el cono Abraham realizado donde se observa que con 97% cemento+3% ceniza de cebada se obtiene un slump de 2.7" trabajable y con una adicción 95% de cemento +5% ceniza de cebada se obtiene un slump de 2.2" poco trabajable y si seguimos adicionando al 7% de ceniza de cebada se obtiene un slump de 1.2" que no es trabajable en ese sentido podemos decir mientras más porcentaje de ceniza adicionamos la trabajabilidad disminuye.

Análisis de costo de elaboración

Ceniza de cebada

Como referencia se obtiene la compra de cebada 50 kg por s/. 10.00 cada uno. Por consiguiente, tenemos un costo por tonelada S/. 200.00/tonelada.

Si consideramos un costo de producción de ceniza de cebada por encontrarse en gran cantidad debido a que cultiva en la zona equivale a S/. 100.00/tonelada.

Se considera un costo de S/. 500.00 por traslado dentro de la localidad de Huancané en un camión de capacidad de 15 Toneladas, se tiene un costo de por tonelada de S/. 33.

Seguidamente consideramos el presupuesto efectuado para la obtención de ceniza de cebada en obra: $S/. 200.00 + S/. 100.00 + S/. 33.00 = 333.00$ /Tonelada o también de S/. 0.33/kilogramo.

Teniendo en cuenta cuando estamos sustituyendo ceniza por cemento cada material tiene distintas densidades y volúmenes las cuales se puede observar en el siguiente:

100% Cemento y 0% Ceniza de cebada = 1.000

97% Cemento y 3% Ceniza de cebada = 1.002

95% Cemento y 5% Ceniza de cebada = 1.006

93% Cemento y 7% Ceniza de cebada = 1.009

El precio de materiales para preparar concreto con distintos porcentajes de ceniza de cebada mostramos a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 24

Costo del concreto patrón 100% cemento+0% ceniza de cebada

Material	Cantidad m ³	Cantidad		Costo S/.	Precio m ³ (S/.)
Cemento 100% (kg/m ³)	329.09	7.74	bls	30.00	232.2
CC 0% (kg/m ³)	0	0.00	Kg	0.33	0.00
A.G. (kg/m ³)	439.01	0.18	m ³	60.00	10.80
A.F. (kg/m ³)	1216.70	0.52	m ³	64.00	33.28
Agua (Lt/ m ³)	191.16	0.18	m ³	5.20	0.94
Costo para 1 m ³ de mezcla					S/. 277.22

Fuente: Elaboración propia

Nota: El precio obtenido por 1 m³ de concreto patrón con 100% cemento+ 0% (sin ceniza de cebada) ceniza de cebada según la Tabla 24 es S/. 277.22.

Tabla 25

Precio de concreto: 97% cemento + 3% ceniza de cebada

Material	Cantidad m ³	Cantidad		Costo S/.	para 1.002 m ³ (S/)	para 1 m ³ (S/.)
Cemento 97% kg/m ³	319.22	7.51	bls	30.00	225.90	S/.225.30
CC 3% kg/m ³	9.87	9.87	Kg	0.33	3.26	S/. 3.26
A.F. kg/m ³	439.01	0.18	m ³	60.00	10.82	S/. 10.80
A.G. kg/m ³	1216.70	0.52	m ³	64.00	33.35	S/. 33.28
Agua (Lt/ m ³)	191.16	0.18	m ³	5.20	0.93	S/. 0.94
Costo total					S/. 274.12	S/.273.57

Fuente: Elaboración propia

Nota: El costo por 1 m³ de concreto con 97% cemento+ 3% ceniza de cebada según la tabla 25 es S/. 273.57 donde se verifica una ligera disminución frente al precio de producción del concreto sin ceniza de cebada.

Tabla 26

Precio del concreto: 95% Cemento. + 5% ceniza de cebada

Material	Cantidad m3	Cantidad	Costo S/.	Para 1.006 m3 (S/.)	Para 1 m3 (S/.)
Cemento 95% (kg/m ³)	312.63 kg/m ³	7.36 bls	30.00	222.13	S/.220.80
CC 5% (kg/m ³)	16.46	16.46 Kg	0.33	5.46	S/. 5.43
A.F. (kg/m ³)	439.01	0.18 m ³	60.00	10.87	S/. 10.8
A.G. (kg/m ³)	1216.70	0.52 m ³	64.00	33.47	S/. 33.28
Agua (Lt/ m ³)	191.16	0.18 m ³	5.20	0.94	S/. 0.94
Costo total				S/. 272.88	S/.271.20

Fuente: Elaboración propia

Nota: El costo por 1 m³ de con 5% ceniza de cebada según la tabla 26 es S/. 271.20 donde se verifica una ligera disminución frente al precio de producción del concreto sin ceniza de cebada.

Tabla 27

Precio del concreto: 93% Cemento. + 7% ceniza de cebada

Material	Cantidad usada m3	Cantidad	Costo S/.	Para 1.009 m3 (S/.)	Para 1 m3 (S/.)
Cemento 93% (kg/m ³)	306.05	7.20 bls	30.00	217.94	216.00
CPT 7% (kg/m ³)	23.04	23.04 Kg	0.33	7.67	7.60
A.F. (kg/m ³)	439.01	0.18 m ³	60.00	10.90	10.80
A.G. (kg/m ³)	1216.70	0.52 m ³	64.00	33.58	33.28
Agua (Lt/ m ³)	191.16	0.18 m ³	5.20	0.94	0.94
Costo total				S/. 271.04	S/.268.62

Fuente: Elaboración propio

Nota: El costo por 1 m³ de concreto con 97% cemento+ 3% ceniza de cebada según la tabla 27 es S/. 268.62 donde se verifica una disminución de costo frente al precio de producción del concreto sin ceniza de cebada.

Los resultados de los diferentes ensayos obtenidos son analizados con la contratación.

Contrastación de hipótesis

La contrastación planteada es de la siguiente forma:

“La adición de Ceniza de Cebada Influye En el Concreto f'c 210 Kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022” la adición se realiza en diferentes porcentajes del 3%, 5% y 7% comparado con concreto elaborado sin la adición de ceniza de cebada.

Contrastación de hipótesis para la resistencia

Planteamos hipótesis nula e hipótesis alternativa

Para la presente tesis se va probar la viabilidad de la hipótesis al agregar ceniza de cebada influye en la resistencia del concreto en diferentes de 3%, 5% y 7% realizando la comparación con el concreto elaborado sin ceniza.

H_0 : “La adición de un porcentaje de ceniza de cebada como sustituyente del cemento portland IP no influye la resistencia a compresión del concreto”.

H_1 : “La adición de un porcentaje de ceniza de cebada como sustituto del cemento portland IP influye en la resistencia a compresión del concreto”.

Hipótesis Nula : $H_0: \mu_{\bar{x}_{cc}} \leq \mu_{\bar{x}_c}$

Hipótesis Alternativo : $H_1: \mu_{\bar{x}_{cc}} > \mu_{\bar{x}_c}$

Donde:

$\mu_{\bar{x}_{cc}}$: “Representa a la media aritmética de la resistencia a compresión del concreto con diferentes proporciones de ceniza de cebada”.

$\mu_{\bar{x}_c}$: “Representa la media aritmética del concreto de diseño” (sin ceniza de cebada).

Nivel de significancia

Siempre existe la posibilidad, que el encargado de realizar la investigación elige arbitrariamente la cantidad de error que está dispuesto a permitirse en los resultados. Este método le permite al encargado de la investigación determinar si sus hallazgos son fiables, aunque siempre existe la probabilidad de tener error en sus juicios. En tal sentido, siempre hay de la existencia de la posibilidad de que se

realice un estudio y se encuentre que existe una discrepancia cuando, de hecho, no existe ninguna discrepancia. Tradicionalmente, los valores generalmente aceptados son 0,05 o 0,01 (95 o 99% de confianza de éxito, respectivamente). Este es un valor conocido como el valor "p" y puede interpretarse ampliamente como: "Un resultado que es significativo en el nivel 0.05 ocurre por casualidad no más de 5 veces de 100 pruebas" (Barrera, 2008, p.25).

Para la presente tesis utilizaremos nivel de significancia de: 0.05

Estadístico de prueba

Para realizar el estadístico de prueba usaremos el método t de student en la presente tesis tenemos variable menor a 30 en ese sentido tenemos las herramientas necesarias para la contratación de hipótesis de la tesis investigada.

Hipótesis de prueba con t-student

Hipótesis de prueba es la siguiente forma "la adición de ceniza de cebada influye en el concreto f'c 210 kg/cm² de la cantera Ramis, Huancané - puno 2022.

La hipótesis es de la siguiente forma:

$$\mu_{\bar{x}_{cc}} > \mu_{\bar{x}_c}$$

Por tanto, se trata Test de una cola:

Ho Nula:

$$H_0: \mu_{\bar{x}_{cc}} \leq \mu_{\bar{x}_c}$$

H1 Alternativa:

$$H_1: \mu_{\bar{x}_{cc}} > \mu_{\bar{x}_c}$$

Se tiene la presente desviación estándar es lo siguiente:

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

La prueba t-suden se obtiene de la siguiente ecuación determinada con grado de libertad para nuestro caso se tomas 10 ensayos por tanto nuestro grado de libertad es: 20+20-2 =18:

$$t_p = \frac{\bar{x}_{cc} - \bar{x}_c}{S_p * \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

\bar{x}_{cc} : "Media aritmética de resistencia diferentes porcentajes de ceniza de cebada de: 3%, 5% y 7%."

\bar{x}_c Media aritmética del concreto sin ceniza de cebada.

Se tiene un ejemplo para la resistencia para 28 días con distintos porcentajes de 3% Ceniza Cebada" (97_c + 3_{cc}) las cuales se desarrollan la ecuación mostrada en la presente tesis.

Resolviendo la ecuación se tiene:

$$S_p = \sqrt{\frac{(10 - 1) * 1.84 + (10 - 1) * 1.23}{10 + 10 - 2}} = 1.24$$

Seguidamente se tiene el estadístico de prueba t_p

$$t_p = \frac{221.62 - 219.48}{1.24 * \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}} = 3.86$$

Después se calcula de manera similar para las siguientes proporciones de concreto con ceniza de cebada a los 28 días.

Tabla 28*Estadístico de prueba t_p para distintos porcentajes de adición*

N° Ensayo	Resistencia a los 28 Días			
	100c+0cc	97c+3cc	95c+5cc	93c+7cc
1	218.55	220.87	217.69	200.58
2	218.76	222.23	216.55	201.57
3	217.46	220.98	218.68	199.85
4	221.45	223.05	217.49	201.25
5	220.56	220.45	219.89	200.88
6	218.66	220.34	218.93	199.01
7	219.63	220.72	221.55	200.45
8	219.62	222.16	215.85	201.67
9	221.59	221.87	215.14	198.12
10	218.56	223.5	217.45	200.99
Ni	10	10	10	10
$\bar{X} =$	219.48	221.62	217.92	200.44
S^2	1.84	1.23	3.67	1.30
$\bar{x}_{cc} - \bar{x}_c =$		2.13	-1.56	-19.05
$s_p =$		1.24	1.66	1.25
t_p		3.86	-2.1	-34.06

Fuente: Elaboración Propia**Tabla 29***Prueba t para muestras emparejadas de 97% cemento + 3% ceniza de cebada*

	97c+3cc	100c+0cc
Media	221.7	219.587778
Varianza	1.30935	1.94431944
Observaciones	9	9
Coef. de correlación de Pearson	0.165898422	
Dif. hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	3.859156644	
P(T<=t) una cola	0.002476556	
Valor crítico de t (una cola)	1.749548038	
P(T<=t) dos colas	0.004953113	
V. crítico de t (dos colas)	2.306004135	

Fuente: Microsoft excel datos estadísticos

Nota: De la tabla 28 se obtiene el valor estadístico t_p de 3.86 lo cual coincide con el dato obtenido en la Tabla 29 dato que es necesario para rechazar la hipótesis

Ho, los datos anteriores es comparado en la Figura 6 se encuentra en la zona de rechazo.

Seguidamente nos planteamos la hipótesis para tomar una decisión para indagar si es o no es válida la hipótesis planteada.

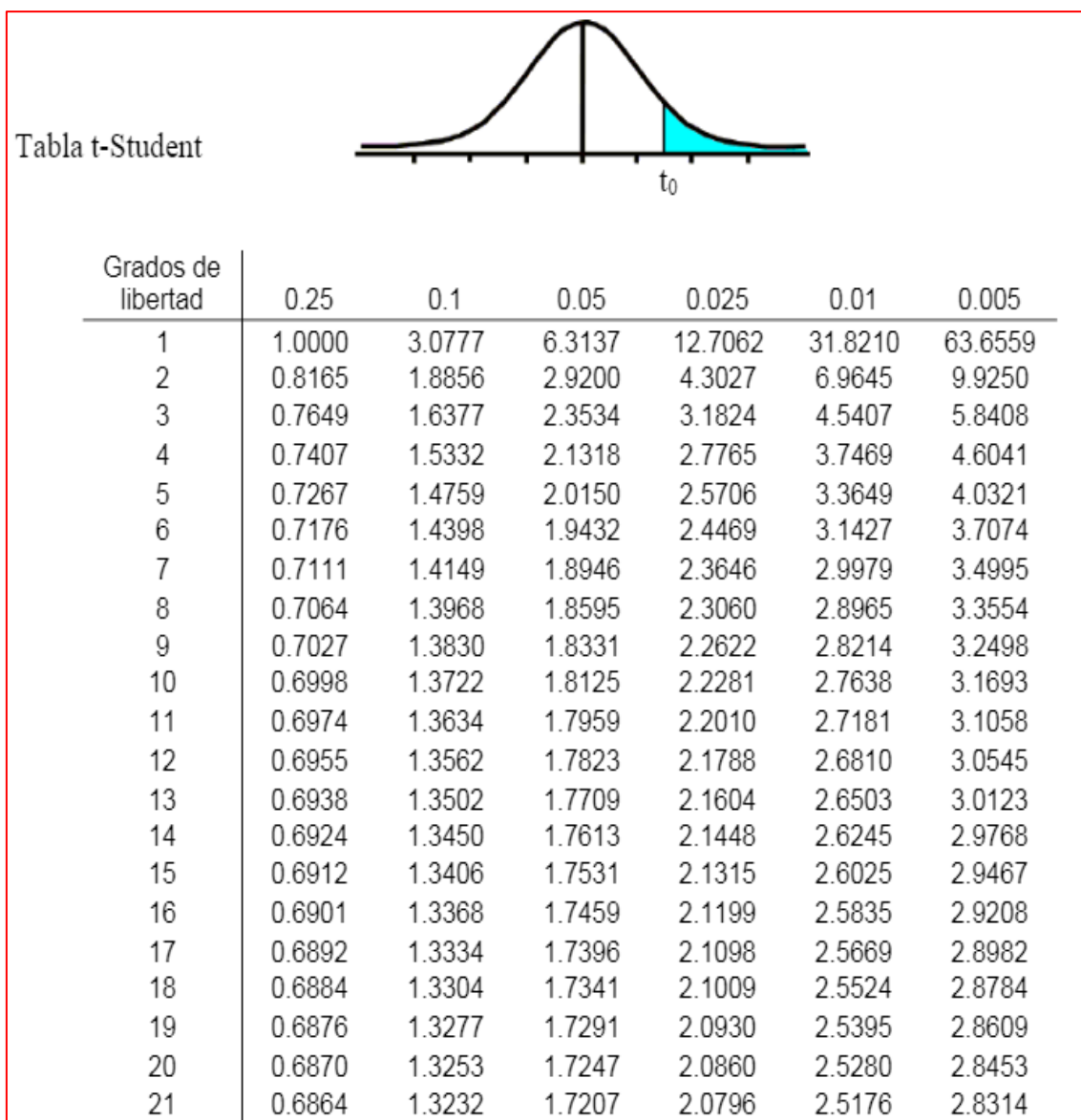
Para muestras de una sola cola, se rechaza la hipótesis nula cuando:

$$t_{n+m-2} > t_{\alpha, n+m-2}, \text{ también: } t_p > t_{tabla}$$

valor mínimo, para la aceptación de rechazo de la hipótesis Ho de acuerdo a las tablas t student, para un nivel de significancia que es de 0.05 y 18 grados de libertad, queda definido en:

Figura 7

Tabla t student para muestras relacionadas una cola



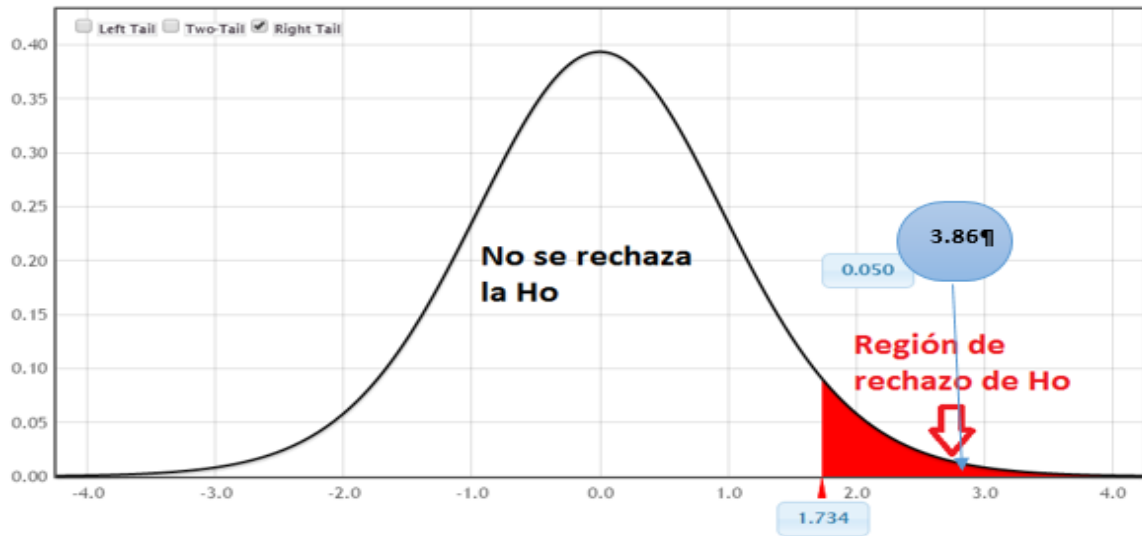
Fuente: <https://www.slideshare.net/AnaRomero3/estadisticatabla-tstudent>

$$t_{\alpha, n+m-2} = t_{0.05, 10+10-2} = t_{0.05, 18} = 1.734$$

Nota: “Como se aprecia en la siguiente figura 7, donde si el t_p superior al $t_{0.05, 18} = 1.734$ (región de rechazo de H_o), se rechaza la hipótesis H_o , en cambio si el t_p fuera un valor inferior a 1.734 no se rechaza la hipótesis H_o ”.

Figura 8

Gráfico distribución t student



Fuente: Microsoft Excel **Grafico**

Para la Decisión

Para la toma de decisión se verifican los resultados del estadístico de prueba t que son comparados con la figura 8 para el rechazo o aceptación de la hipótesis nula (No se rechaza la hipótesis nula, o se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa).

Resistencia para 28 días

Las pruebas estadísticas que se calcularon para cada tipo de concreto y presentamos el resumen de las pruebas estadísticas t en el siguiente cuadro:

Tabla 30

Resumen del estadístico de prueba t_p para el respectivo contraste de hipótesis H_0

Descripción	Resistencia (kg/cm ²); 28 Días			
	100 _C +0 _{CPT}	97 _C +3 _{CPT}	95 _C +5 _{CPT}	93 _C +7 _{CPT}
$T_p =$		3.86	-2.1	-34.06
$A =$	0.05	0.05	0.05	0.05
$n_1 + n_2 - 2 =$		18	18	18
$T_{\text{tabla}} =$		1.734	1.734	1.734
Decisión		Se rechaza la hipótesis nula	No se rechaza la hipótesis nula	No Se Rechaza la hipótesis nula

Fuente: Elaboración propia

De los cuadros 28 y 29 se observa La estadística de prueba para la adición de 97_C+3_{CC} se ubica en el área donde se rechaza la hipótesis nula de Figura 8 “**Se Rechaza la H_o**” ($t_p > t_{tabla}$).

La hipótesis Ho planteada indica para resistencia del concreto con ceniza de cebada no influye en concreto sin ceniza de cebada es de la forma ($\mu_{\bar{x}_{CC}} \leq \mu_{\bar{x}_C}$), para nuestra presente tesis se acepta la hipótesis alterna(H_1) Llegamos a la conclusión de acuerdo a las tablas de resultado y tablas estadísticas con una adición de 97_C+3_{CC} la resistencia de concreto es mucho mejor al concreto sin ceniza de cebada (100_C+0_{CC}) a la edad de 28 días, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ (5%).

Tabla 31

Prueba t para dos muestras emparejadas con 95%ceniza+5%ceniza de cebada

	95c+5cc	100c+0cc
Media	217.922	219.484
Varianza	3.667151111	1.835982222
Observaciones	10	10
Coef. de correlación de Pearson	-0.216734374	
Dif. hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
Estadístico t	-2.098640314	
P(T<=t) una cola	0.04362315	
Valor crítico de t (una cola)	1.833112933	
P(T<=t) dos colas	0.0872463	
Valor crítico de t (dos colas)	2.262157163	

Fuente: Microsoft excel análisis de datos estadísticos

De acuerdo a la tabla 31 y figura 8 para concreto con 5% de ceniza de cebada el t_p obtenido es -2.10 región donde se acepta la hipótesis nula, de igual manera para concreto con 7% de ceniza de cebada cae en la zona donde “No es Rechazada H_o” de la curva de la grafica t-student ($t_p < t_{tabla}$).Consecuentemente no se rechaza la hipótesis Ho que indica resistencia con ceniza de cebada al (95_C+5_{CC} y 93_C+7_{CC}) es inferior frente al concreto sin ceniza de cebada (100_C+0_{CC}) a los 28 días y nivel de sig. de 0.05.

Determinación de la Hipótesis de Investigación

hipótesis (H_0) planteada para la presente investigación es:

H_0 : La adición de ceniza de cebada como sustituyente del cemento portland IP no influye la resistencia a compresión del concreto.

De la tabla 30 y Tabla 31 indicamos que aceptamos la hipótesis alternativa planteada que la adición de ceniza de cebada en vez de cemento portland IP utilizando agregado de cantera Ramis influye de forma positiva en concreto siempre en cuando la adición se realice en porcentaje 3% pero en cambio cuando si la adición es de 5% y 7% los datos estadísticos nos demuestran que no hay influencia.

Determinación Hipótesis para Trabajabilidad

Planteamiento Hipótesis Nula e Alternativa

La hipótesis a determinar es si influye la adición de ceniza de cebada de 3%, 5% y 7% en la trabajabilidad del concreto comparado con concreto sin la adición de ceniza cebada para la cual se sigue el mismo procedimiento realizado para la resistencia analizando las medias aritméticas y t-estudent.

H_0 : “La adición de ceniza de cebada al concreto como sustituyente del cemento portland IP no influye en la trabajabilidad del concreto”.

H_1 : “La adición de ceniza de cebada al concreto como sustituyente del cemento portland IP influye en la trabajabilidad del concreto”.

Hipótesis H_0 : $H_0: \mu_{\bar{x}_{cc}} \leq \mu_{\bar{x}_c}$

Hipótesis Alternativo : $H_1: \mu_{\bar{x}_{cc}} > \mu_{\bar{x}_c}$

Donde

$\mu_{\bar{x}_{cc}}$: Media aritmética del concreto con distintos porcentajes de ceniza de cebada.

$\mu_{\bar{x}_c}$: Media aritmética del concreto (sin ceniza de cebada).

Considerando una significancia

A continuación, consideramos una significancia para la contratación de hipótesis para trabajabilidad del concreto de 0.05.

Herramienta para estadístico prueba

Para la elección de estadístico de prueba para trabajabilidad de concreto comparando comparado con la adición de distintas cantidades de ceniza para nuestro caso tenemos variable menor a 30 ya que en la tesis tenemos variable independiente cuantitativa.

La prueba usada para adición de distintos porcentajes es método **T de Student**.

La adición de Ceniza de Cebada Influye la trabajabilidad del Concreto de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022.

Indicamos que nuestra determinación es de la siguiente forma : $\mu_{\bar{x}_{CC}} > \mu_{\bar{x}_C}$, se trata de Test de una cola, con: Hipótesis Ho: $H_o: \mu_{\bar{x}_{CC}} \leq \mu_{\bar{x}_C}$, seguidamente nuestra H1 es de la siguiente forma: $H_1: \mu_{\bar{x}_{CC}} > \mu_{\bar{x}_C}$.

A continuación, presentamos la siguiente ecuación para obtención Tp $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad es el siguiente:

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$t_p = \frac{\bar{X}_{CPT} - \bar{X}_C}{S_p * \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

\bar{X}_{CC} : Medias aritmética de asentamiento con porcentajes de adición 3%, 5% y 7% de ceniza de cebada.

\bar{X}_c : Media aritmética de asentamientos sin ceniza de cebada

A continuación, mostraremos un resumen del valor de Tp para evaluación de la trabajabilidad la adición de ceniza cebada en diferentes en proporciones de 3%, 5% y 7%.

Tabla 32Cuadro de resumen de los valores de T_p para trabajabilidad del concreto

Nº de Ensayo	Asentamiento (cm)			
	100 _C +0 _{CPT}	97 _C +3 _{CC}	95 _C +5 _{CC}	93 _C +7 _{CC}
1	8.38	6.86	5.59	3.05
2	8.12	6.63	5.34	2.75
n_i	2	2	2	2
$\bar{X} =$	8.25	6.74	5.46	2.90
S^2	0.03	0.03	0.03	0.04
$\bar{x}_{cc} - \bar{x}_c =$		-1.51	-2.79	-5.35
$S_p =$		0.17	0.18	0.20
$t_p =$		-8.68	-15.45	-26.98

Fuente: Elaboración Propia**Tabla 33**Prueba t para muestras emparejadas con 97% cemento+3% ceniza de cebada

	97c+3cc	100c+0cc
Media	6.744	8.251
Varianza	0.025992	0.034322
Observaciones	2	2
Coef. de correlación de Pearson	1	
Dif. hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	1	
Estadístico t	-8.67705882	
$P(T \leq t)$ una cola	0.003590603	
Valor crítico de t (una cola)	6.313751515	
$P(T \leq t)$ dos colas	0.007181206	
Valor crítico de t (dos colas)	12.70620474	

Fuente: Microsoft excel análisis de datos estadísticos

Nota: De acuerdo de la tabla 33 se corrobora que el valor del estadístico t es -8.68, si llevamos a la figura 7 se sitúa en la región de aceptación de la hipótesis nula donde indica que la ceniza de cebada con una adición al 3% CC. no tiene no tiene influencia la trabajabilidad.

Tabla 34

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas con 95% cemento+5% ceniza de cebada

	95C+5CC	100C+0CPT
Media	5.464	8.251
Varianza	0.030752	0.034322
Observaciones	2	2
Coef. de correlación de Pearson	1	
Dif. hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	1	
Estadístico t	-15.4488571	
P(T<=t) una cola	0.000799485	
Valor crítico de t (una cola)	6.313751515	
P(T<=t) dos colas	0.00159897	
Valor crítico de t (dos colas)	12.70620474	

Fuente: Microsoft excel análisis de datos estadísticos

Nota: De acuerdo de la tabla 34 se corrobora que el valor del estadístico t es -15.45, si llevamos a la figura 7 se sitúa en la zona donde se acepta la hipótesis nula donde indica que la ceniza de cebada con una adición al 3% de ceniza de ceba no influye en la trabajabilidad del concreto.

Evaluación para la decisión

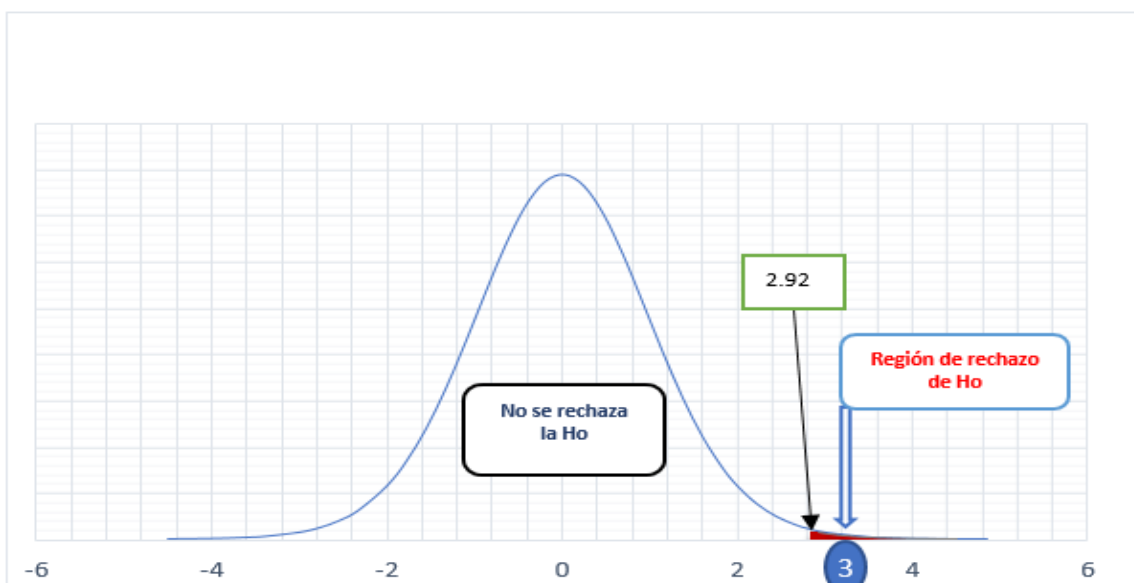
Sabiendo que se trata de una prueba unilateral seguidamente realizamos la contratación de la hipótesis.

Para pruebas de una cola, se rechaza la hipótesis H_0 cuando:

$$t_{n+m-2} > t_{\alpha, n+m-2}, \text{ También: } t_p > t_{tabla}$$

Figura 9

Gráfica estadística *t* – student para $\alpha=005$ y 2 grados de libertad



Fuente: Microsoft excel

Nota: Verificamos la Figura 9, cuando el t_p está por encima de 2.92, la hipótesis nula es rechazada, pero sin embargo cuando la t_p está por debajo al valor de 2.92 no se rechaza la hipótesis H_0 evaluando estas condiciones se determina la validez de la hipótesis nula..

Decisión para la trabajabilidad

Para la trabajabilidad es la siguiente forma no se rechaza la hipótesis H_0 o se acepta la hipótesis H_0 para luego validar la hipótesis alternativa.

En cuadro siguiente se presenta los resultados de estadístico de prueba *t* para porcentajes de adición de 3%, 5% y 7%.

Tabla 35

Resumen de T_p para la toma de decisión

Descripción	Mezcla con concreto porcentaje de ceniza			
	100 _c +0 _{cc}	97 _c +3 _{cc}	95 _c +5 _{cc}	93 _c +7 _{cc}
$t_p=$		-8.68	-15.45	-26.98
Sig.=	0.05	0.05	0.05	0.05
G.L.=		2	2	2
T tabla=		2.923	2.923	2.923
Decisión	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro 35 podemos observar los resultados T_p se ubica en la zona donde “No sé no tiene valides la H_o ” de la gráfica 9 ($t_p < t_{tabla}$). Por consiguiente, podemos indicar que adicionado con distintos porcentajes de ceniza de cebada es inferior concreto elaborado con cemento convencional ($\mu_{\bar{x}_{CPT}} \leq \mu_{\bar{x}_C}$). Entonces podemos llegar a definir que pata trabajabilidad del concreto con adición de distinto porcentaje de ceniza de cebada no es influido en comparación con elaborado sin ceniza de cebada con significancia del 0.05.

Decisión Hipótesis de Investigación

Por consiguiente, se valida la hipótesis planteada:

H_o : La adición de ceniza de cebada al concreto como sustituyente del cemento portland IP no influye en la trabajabilidad del concreto.

De acuerdo a la tabla 35 y Tabla 34 podemos mencionar que “No se rechaza la H_o ”, en ese sentido No se valida la hipótesis alternativa.

De acuerdo a lo obtenido en laboratorio sobre la trabajabilidad de concreto seguidamente se realizó la validación de la hipótesis para la trabajabilidad del concreto y se llega una determinación de que mientras más ceniza se adiciona al concreto disminuye la trabajabilidad del con adición de ceniza como se demostró con la contratación de hipótesis.

V. DISCUSIÓN

Para la Resistencia

De acuerdo a los resultados obtenidos, la resistencia, cuando se le agrega 3% de ceniza de cebada la resistencia del concreto aumenta al 5.43% obtenido en el ensayo de rotura de probeta una resistencia de 223.50 kg/cm², lo cual valida nuestra hipótesis planteada que indica que “La adición de un porcentaje de ceniza de cebada como sustitución del cemento portland IP influye en la resistencia a compresión del concreto” en una adición del 3%. Lo cual coincide con lo manifestado por Mejía 2020 en su investigación titulada “Evaluación del concreto adicionando ceniza de tallo y espiga de cebada para reducir el porcentaje de cemento”, investigación que concluyo que, si existe influencia de la ceniza de cebada en la resistencia del concreto, obteniendo a los 28 días una resistencia a compresión de 237.73 kg/cm² adicionando un 5% ceniza de espiga de cebada en comparación con la con la muestra patrón. Estas coincidencias se deben a que, en ambas investigaciones, se utilizaron las mismas metodologías y procedimientos, lo cual permite una comparación y al mismo tiempo, una corroboración de los valores obtenidos por Mejía.

Por el contrario, Aliaga y badajos (2018), adiciono ceniza de cascarilla de arroz (CCA) en una proporción del 10% y 15% obteniendo una resistencia similar al concreto patrón, pero si le siguió adicionando CCA al 20% notando una una disminución a la resistencia lo que evidencia, que ceniza de cebada tiene un comportamiento similar en la resistencia que la ceniza arroz ambos como aditivo, puesto que se concluye que más porcentaje de ceniza se adiciona al concreto disminuye la resistencia a partir del 10% de ceniza, ambas investigaciones son tipo experimental y realizaron edad de 28 días.

Trabajabilidad

De acuerdos a los resultados para la trabajabilidad cuando se le agrega 5% ceniza de cebada la trazabilidad del concreto disminuye realizado el ensayo de asentamiento a un slump a 5.59 cm (2”), lo cual se validad la hipótesis nula planteada que inda que “La adición de un porcentaje de ceniza de cebada al concreto como sustituyente del cemento portland IP no influye en la

trabajabilidad del concreto”, lo cual coincide con Holgado 2022 en su investigación titulada “ Efectos de la Adición de Cal y Ceniza de tallo de cebada en las propiedades físicas – Mecánicas del concreto, Cusco, 2022”, investigación que muestra que no hay influencia en la trabajabilidad del concreto con adición ceniza de tallo, obteniendo con adicciones de 4%, 5% y 6% una trabajabilidad $1.7 \text{ pul} \pm 0.42$. Estas coincidencias se deben a que, en ambas investigaciones, se utilizaron las mismas metodologías y procedimientos, lo cual permite una comparación y al mismo tiempo, corroboración de los valores obtenidos por Holgado, la trabajabilidad disminuye en proporción con la adición de ceniza en concreto.

Por el contrario, Gonzalo (2019), adición ceniza de residuo Tarwi (CRT) en la elaboración de concreto 5%, 10% y 15% en donde determino que al adicionar el 5% de CRT reduce la trabajabilidad del concreto lo que evidencia que la ceniza de cebada posee un comportamiento parecido en la trabajabilidad del concreto con CRT mientras más porcentaje de ceniza se le adiciona disminuye la trabajabilidad del concreto con adición de ceniza ambas investigaciones son de tipo experimental y se realizaron a los 28 días.

Costo de producción del concreto 1 m³

De los resultados encontrados para la elaboración del costo por 1m³ de concreto cuando se le agrega al 3% de ceniza de cebada tal como se muestra en la Tabla 29, el costo de elaboración del concreto es S/. 277.84, lo cual coincide ligeramente en el costo de elaboración con lo manifestado por Mejía 2020 en su investigación titulada “Evaluación del concreto adicionando ceniza de tallo y espiga de cebada para reducir el porcentaje de cemento”, investigación que concluyo que, si existe influencia de ceniza de cebada en el costo de elaboración del concreto con 5% de ceniza de cebada tiene un costo de elaboración de S/. 262.15. Esta diferencia se deben varios factores como la diferencia en la dosificación, transporte y materiales para la elaboración del concreto manifestado por Mejía.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que la que la influencia de ceniza de cebada en la resistencia del concreto de diseño es de forma positiva con las adiciones al 3% debido a que mejora al concreto de diseño de resistencia 210 que se consiguió una resistencia del 221.59 y con la adición del 3% de ceniza de cebada muestra una mejora que es de 223.50 kg/cm², así logrando un incremento del 4.56% al 5.43%, por otro lado, con la adición al 5%, tiene una tendencia a la disminución de la resistencia de 221.55 kg/cm², logrando una disminución del 3.76 %, seguidamente con adición de ceniza de cebada del 7% tuvo una influencia negativa que es del 198.12 kg/cm², que es una disminución del 4.63 respecto al concreto patrón.
2. Para la trabajabilidad las adiciones de ceniza cebada en mezclas de concreto con porcentajes de 3%, 5% y 7% para nuestra investigación y de acuerdo a los ensayos realizado en laboratorio nos muestra que no proporciona en la trabajabilidad del concreto.
3. El uso de la ceniza de cebada en la producción del concreto tiene un costo menor que el concreto elaborado con cemento en el mercado existente. Al analizar con las adiciones del 3% tiene un costo del S/. 2.92 menos que el concreto con la elaboración del concreto convencional.

VII. RECOMENDACIONES

Para la elaboración del concreto con cenizas de cebada, se recomienda elaborar concreto adicionando entre el 3% y 5% en vez del cemento portland, teniendo en cuenta con los resultados obtenidos para nuestra tesis se obtuvo un mejor resultado adicionando al 3% de ceniza de cebada.

En cambio, para la trabajabilidad del concreto con la adición de ceniza de cebada, no es recomendable ya que los ensayos realizados con adición de ceniza de cebada con 3%, 5% y 7% no es trabajable, donde se pudo verificar mientras más ceniza se le adiciona más disminuye la trabajabilidad y por lo tanto se recomienda otros tratamientos a la ceniza de cebada.

Para las próximas investigaciones se recomienda realizar ensayos de resistencias menores al 5% de ceniza de cebada para obtener mejores resistencias a la compresión a la edad de 28 días ya que a partir de la adición de dicho porcentaje se pudo verificar que la resistencia comienza a disminuir.

REFERENCIAS

- Aizpurua, L. (2018). *Estudio del concreto de alta resistencia con el uso de cenizas de materiales orgánicos y polímeros*. *Revistas académicas*, 14(2), 41-45.
- Aliaga, J. (2018). *Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto $f'c$ 210kg/cm², Atalaya, Ucayali-2018*. (Tesis pregrado, Universidad cesar vallejo). Repositorio institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34374>.
- Arias, J. (2016). La poblacion de estudio. *Revista alergia mexico*, 13(5), 11-13.
- Barrera, M. (2008). Diferencias estadísticamente significativas. *Revista de articulo opinion*, 22(1), 13-19.
- Bedon, E. (2016). Diseño Optimo para Obtener Concreto de Alta Resistencia Para Obras Civeles en Zonas Altoandinas del Peru. *Revista Una Sam*, 9(2), 21-25.
- Belizario, G. (2018). *Utilización de la Ceniza Volante en la Dosificación del Concreto Como Sustituto del Cemento*. *Revista de Investigaciones Alto Andinas*, 20(2), 11-16.
- Carballo, B. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. *Revista universidad y sociedad*, 8(1), 11-16.
- Diaz, P. (2020). *Efectividad del uso de la ceniza de la Termopaipa como sustituto del cemento en la fabricación del concreto*. (Tesis Pregrado, Univerdidad Santo Tomas). Repositorio institucional UST. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/22345/2020pedrodiaz.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.
- Espinoza, E. (2019). Las variables y su operacionalizacion en la investigacion educativa. *Revista Scielo analytics*, 5(3), 15-17.
- Godino, D. (2011). El analisis de datos como util. *Revista Educacion matematica*, 7(2), 23-28.

- Godoy, M. (2018). *El Uso de Ceniza Volante y Aditivos en la Elaboración del Concreto Como Solución Ecológica*. Revista Delos, 3(5), 40-43.
- Gonzalez, M. (2012). *Aspectos éticos de la investigación*. Revista iberoamericana, 6(3), 30-45.
- Gonzalo, E. (2019). *Adición de ceniza de tarwi en la producción de concreto con $f'c$ 210 kg/cm²*. (tesis pregrado, Universidad peruana union). Repositorio institucional Upeu. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3335>.
- Hernandez, R. (2018). *Metodología de la investigación*. Editorial Mc Graw Hill Education.
- Holgado, H. (2022). *Efectos de la Adición de Cal y Ceniza de tallo de Cebada en las Propiedades Físicas – Mecánicas del concreto, Cusco, 2022*. (Tesis pregrado, Universidad Cesar Vallejo). Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/102629>.
- Huaman, L. (2022). *Adición de ceniza de hoja de musa paradisiaca y su efecto en la propiedades del concreto*. (Tesis pregrado, Universidad peruana los andes). Repositorio institucional UPLA. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3890#:~:text=Se%20concluye%20que%20la%20adici%C3%B3n,compresi%C3%B3n%20del%20concreto%20en%20Huancayo>.
- Jimenez, J. (2011). los Aditivos son Sustituyentes que se Incorporan al Momento de Preparar el Concreto. *Revista Pedagógica*, 2(3), 12-15.
- Llopis, D. (2018). *Desarrollo de una metodología para el diseño y mejora de carreteras convencionales a partir del análisis de la seguridad vial mediante modelos de consistencia*. Dialnet, 5(3), 12-15. Obtenido de <https://poliformat.upv.es/access/content/user/24389381>.
- Lopez, P. (2004). Poblacion muestra y muestreo. *Revista Scielo analytics*, 7(3), 21-23.

- Mejia, J. (2020). *Evaluacion del concreto adicionando ceniza de tallo y espiga de cebada para reducir el porcentaje de cemento*. (Tesis Pregrado, Universidad nacional autonoma de chota). Repositorio institucional unach <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/165>.
- Mendoza, S. (2020). Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos. *Revista de Boletin cientifico de las ciencias*, 7(2), 15-20.
- Meneses, L. (2019). *Efecto de la Aicion de Ceniza Volante en las Propiedades Mecanicas y de resistencia a la penetracion del Ion Cloruro en el mortero*. (Tesis de pregrado, Universidad Catoloca de Colombia). Repositorio institucional de la Universidad catolica. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23886/1/Trabajo%20de%20grado%20Adici%c3%b3n%20de%20ceniza%20volante%20en%20mortero>.
- Montalvan, Y. (2021). *Influencia de la adicion de ceniza de cascarilla de arroz en la resistencia a compresion del concreto, san Martin –Perú 2021*. (Tesis pregrado, Universidad cientifica del peru). Repositorio institucional UCP. <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/ucp/1483/luis%20eustaquio>.
- Morales, L. (2018). *Influencia De La Adición De La Ceniza Volante De Carbón En Las Propiedades Del Concreto, En Muros Portuarios, Lima, Sector Balneario De Ancón, 2018*. (Tesis pregrado, Universidad privada del norte). Repositorio institucional UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23949>.
- Moreno, E. (2018). *Metodologia de investigacion, pautas para hacer tesis*. San Marcos.
- Otzen, T. (2017). Tecnicas de muestreo sobre una poblacion a estudio. *Revista Morphol*, 8(5), 30-35.
- Perez, J. (2017). Las variable y metodo cientifico. *Revista de Sociedad Quimca*, 73(3), 11-30.
- Regalado, O. (2011). *Instrumento de investigacion*. Regalado.

ANEXOS

ANEXO 1

Matriz de consistencia

Título de la Tesis: Ceniza de Cebada en el Concreto f'c 210 kg/cm2 de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022				
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicadores
General				
¿Cómo Influye la Ceniza de Cebada en el Concreto F'C 210 kg/cm2 de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022?	Determinar la Influencia de la Ceniza de Cebada en el Concreto F'C 210 kg/cm2 de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022.	La Ceniza de Cebada Influye En el Concreto F'C 210 Kg/cm2 de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022.	Independiente: Ceniza de Cebada	1. Porcentaje
Específico				
¿Cómo Influye el porcentaje de la Ceniza De Cebada en La Resistencia a la Compresión Del Concreto F'C 210 kg/cm2 de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022?	Determinar la Influencia del porcentaje de la Ceniza de Cebada en la Resistencia a la Compresión del Concreto f'c 210 kg/cm2 de La Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022	El porcentaje de la Ceniza de Cebada influye en la Resistencia a la Compresión del Concreto F'c 210 kg/cm2 de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022	Dependiente: Concreto F'C 210 kg/cm2	1. Resistencia a La Compresión 2. Trabajabilidad 3. Costo De Elaboración
¿Cómo Influye el Porcentaje de la Ceniza de Cebada en la Trabajabilidad del Concreto F'c 210 kg/cm2 de la cantera Ramis, Huancané - Puno 2022?	Determinar la Influencia del porcentaje de la Ceniza De Cebada en la Trabajabilidad del Concreto F'c 210 kg/cm2 de la cantera Ramis, Huancané - Puno 2022	El porcentaje de la de Ceniza de Cebada Influye en la Trabajabilidad Concreto F'C 210 kg/cm2 de la cantera Ramis, Huancané - Puno 2022		
¿Cómo Influye el Porcentaje de la Ceniza de Cebada en el Costo de Elaboración del Concreto F'C 210 kg/cm2 de la cantera Ramis, Huancané - Puno 2022?	Determinar la Influencia del porcentaje de la Ceniza de Cebada en el Costo de Elaboración del Concreto F'C 210 kg/cm2 de la cantera Ramis, Huancané - Puno 2022	El porcentaje de la Ceniza De Cebada Influye en el Costo de Elaboración del Concreto F'C 210 kg/cm2 de la cantera Ramis, Huancané - Puno 2022		


ANEXO 2

Matriz de Operacionalización de variables


VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO
<p>Variable independiente: Ceniza de cebada</p>	<p>“Es un producto de la zona alto andina que es sometida al horno a una temperatura mayor de 500 °C la cual es analizado en laboratorio para viabilidad del proyecto (Gonzalo, 2019, p.14).</p>	<p>Con el uso de la ceniza de cebada en la elaboración de concreto se pretende mejorar la resistencia del concreto, evaluar la trabajabilidad y comparar el costo de elaboración con distintos porcentajes de ceniza de cebada</p>	<p>Porcentaje</p>	<p>Balanza calibrada</p>
<p>Variable dependiente: Concreto f'c 210 kg/cm²</p>	<p>“El concreto es uno de los materiales mas empleados en el sector de la construcción que consiste en la mezcla de cemento, agregado grueso, agregado fino y agua las cuales tienen la propiedad de resistencia y durabilidad(Godoy, 2018, p.13).</p>	<p>Para verificar la resistencia a la compresión del concreto se realizaron ensayos de resistencia a la rotura de probeta a los 7, 14 y 28 días, para la trabajabilidad se realizó ensayos de asentamiento con diferentes porcentajes de ceniza cebada y para el costo de elaboración se realizó la comparación de costo la elaboración de concreto sin ceniza con concreto con porcentaje de ceniza</p>	<p>Resistencia a La Compresión</p>	<p>Equipo para la determinación de la resistencia del concreto, norma técnica peruana</p>
			<p>Trabajabilidad</p>	<p>Cono de Abraham, asentamiento, norma técnica peruana</p>
			<p>Costo De Elaboración</p>	<p>Cuadros de comparación de resultados de costo de elaboración</p>


Anexo 3

Certificado de análisis granulométrico agregado fino



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular: 983300630-Claro. Email: edgarcrustito@gmail.com






COMITÉ PERUANO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Y LA ASOCIACIÓN PERUANA DE INGENIEROS CIVILES
DE ALTORES/AVES P 214 DEL LINDO CAMEZ - PUNO/BAJA - OTUSCA
CALLE ALVARO DEL PUERTO - 10033 - HUANUCO/BAJA - HUAYLA


TESIS	: GENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022
TESISTA	: BACH. TINTAYA QUISPE, CESAR LALO
CANTERA	: HORMIGON RAMIS
MUESTRA	: AGREGADO FINO
FECHA	: martes, 15 de Noviembre de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)


Tamices ASTM	Abertura mm (in)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 1,135.05 gr
2"	50.000						CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA
1 1/2"	37.500						
1"	25.000						
3/4"	19.000						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500				100.00	100.00	
1/4"	6.300						
No.04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	
No.08	2.360	195.91	17.26	17.26	82.74		
No.16	1.180	180.50	14.14	31.40	68.60	45 - 80	
No.30	0.600	154.37	13.60	45.00	55.00	25 - 60	
No.50	0.300	370.71	32.66	77.66	22.34	10 - 30	
No.100	0.150	161.29	14.21	91.87	8.13	2 - 10	
No.200	0.075	72.76	6.41	98.28	1.72	0 - 3	
<No.200		19.52	1.72	100.00	0.00		
TOTAL							

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD






LABORATORIO GEO ALTIPLANO
Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO DE LABORATORIO




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Chuspaza Velarde
INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
REG. 01973


Anexo 4

Certificado análisis Granulométrico de agregado grueso



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcruzito@gmail.com





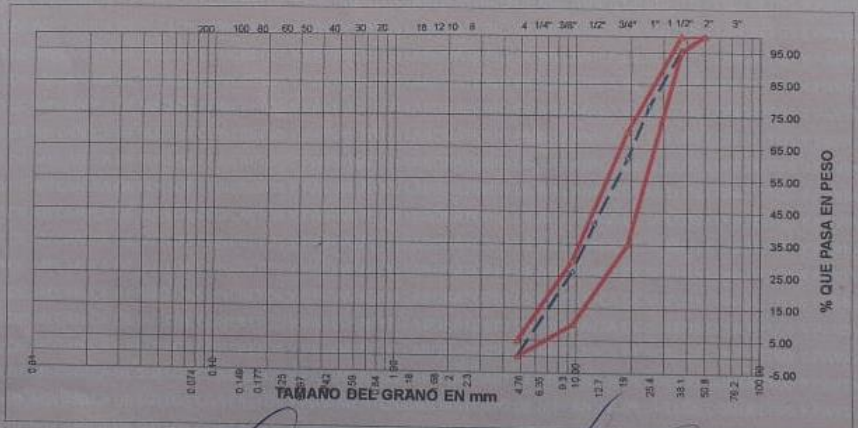
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
VIA EJECUCIONES Y OBRAS S.A.C. RUC# 20440000401
AL ALFONSO GARCÉS N° 14 LIMA, JINCE CHAVEZ - TILICOMBA - AREQUIPA
CALLE ALFONSO GARCÉS N° 14-31 UBICACIÓN SANTA MONICA


TESIS	: GENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO FC 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022.
TESISTA	: BACH. TINTAYA QUISPE, CESAR LALO
CANTERA	: HORMIGON RAMIS
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO
FECHA	: martes, 15 de Noviembre de 2022

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)


Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000					AG - 4	
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 6,908.00 gr
2"	50.000				100.00	100.00	
1 1/2"	37.500	295.00	4.27	4.27	95.73	95 - 100	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000	1,221.00	17.68	21.95	78.05		Módulo de fineza : 7.748
3/4"	19.000	1,121.00	16.23	38.18	61.82	35 - 70	Peso específico : 2.34 g/cm ³
1/2"	12.500	1,421.00	20.57	58.75	41.25		Peso Unit. Suelto : 1,531 Kg/m ³
3/8"	9.500	1,021.00	14.78	73.53	26.47	10-30	Peso Unit. Variado : 1,635 Kg/m ³
1/4"	6.300	854.00	12.36	85.89	14.11		Humedad Natural : 1.94 %
No. 04	4.750	965.00	13.97	99.86	0.14	0 - 5	Absorción : 2.280 %
No. 08	2.360						
No. 16	1.180						
No. 30	0.600						
No. 50	0.300						
No. 100	0.150						
No. 200	0.075						
<No. 200							
TOTAL							AG - 4 EG - 2000

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD






LABORATORIO GEO ALTIPLANO
Edgar Gerardo Cruz Tit
TECNICO DE LABORATORIO




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Jahuapaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 84573


Anexo 5

certificado gravedad específica y absorción del agregado fino y grueso



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular:983300680-Claro. Email: edgarcruz Tito@gmail.com





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Y OTRAS ESPECIALIDADES S.A.C. RUC N° 204452401
AL ALFONSO GARCERAN 214 LIND. JORGE CHAVEZ - HUANCANÉ - AREQUIPA
CHL. ALANCA PUNO 003 - C/33 URBANIZACION SANTA BRUNELA


TESIS	: CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022
TESISTA	: BACH. TINTAYA QUISPE, CESAR LALO
CANTERA	: HORMIGON RAMIS
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO Y FINO
FECHA	: martes, 15 de Noviembre de 2022

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION
(ASTM C-128)


AGREGADO GRUESO			
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA	
		1	2
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	1,432.1	
B. Peso material saturado superficialmente seca (en agua)	g	820.2	
C. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm3	611.9	
D. Peso material seco	g	1,400.2	
E. Volúmen de masa	cm3	580.0	
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm3	2.288	
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.34	
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm3	2.41	
I. Absorción	%	2.28	

AGREGADO FINO			
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA	
		1	2
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	86.0	
B. Peso frasco + H ₂ O	g	187.1	
C. Peso frasco + H ₂ O + (A)	g	273.1	
D. Peso material + H ₂ O en el frasco	g	238.34	
E. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm3	34.8	
F. Peso material seco	g	82.4	
G. Volúmen de masa	cm3	31.2	
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm3	2.37	
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.47	
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm3	2.64	
K. Absorción	%	4.34	

Observación:




LABORATORIO GEO ALTIPLANO
Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO DE LABORATORIO




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Cahuapaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
REG 84573


Anexo 6

Certificado de Peso unitario grueso y agregado fino



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular:983300680-Claro. Email: edgarcruz Tito@gmail.com





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
VIA INVESTIGACIONES Y CONSULTORIAS S.A.C. RUC N° 2044584041
AV. ALFONSO UGATE N° 714 LIMA. JORGE CHAVEZ - PUCAPAZA - AREQUIPA
CAR. BELLA PUNO MED - C/33 LINDA MONTAÑA SANTA ANITA

TESIS	: CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022
TESISTA	: BACH. TINTAYA QUISPE, CESAR LALO
CANTERA	: HORMIGON RAMIS
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO Y FINO
FECHA	: martes, 15 de Noviembre de 2022

PESOS UNITARIOS

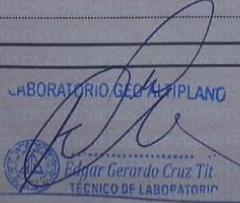
(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	15,540.0	15,450.0	15,302.0
B. Peso del molde	g	7365.0	7290.0	7290.0
C. Peso del material	g	8175.0	8160.0	8012.0
D. Volumen del molde	cm3	5,301.8	5,301.5	5,301.5
E. Peso unitario	g/cm3	1,542	1,539	1,511
F. Promedio	Kg/m3	1531		

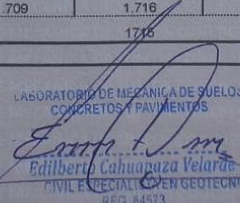
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	16,075.0	15,950.0	15,920.0
B. Peso del molde	g	7365.0	7290.0	7290.0
C. Peso del material	g	8710.0	8660.0	8630.0
D. Volumen del molde	cm3	5,301.8	5,301.8	5,301.8
E. Peso unitario	g/cm3	1,643	1,633	1,628
F. Promedio	Kg/m3	1635		

AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	15,570.0	15,580.0	15,580.0
B. Peso del molde	g	7360.0	7280.0	7360.0
C. Peso del material	g	8210.0	8310.0	8230.0
D. Volumen del molde	cm3	5,301.8	5,301.8	5,301.8
E. Peso unitario	g/cm3	1,549	1,567	1,552
F. Promedio	Kg/m3	1556		

PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	16,340.0	16,460.0	16,480.0
B. Peso del molde	g	7280.0	7360.0	7360.0
C. Peso del material	g	9060.0	9100.0	9120.0
D. Volumen del molde	cm3	5,301.8	5,301.8	5,301.8
E. Peso unitario	g/cm3	1,709	1,716	1,720
F. Promedio	Kg/m3	1715		




LABORATORIO GEO ALTIPLANO
Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO DE LABORATORIO




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Cahuapaza Velarde
CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG 64873


Anexo 7

Certificado de contenido de humedad de agregado fino y grueso



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcruzlito@gmail.com





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Y A RECONSTRUCCIÓN Y CONSOLIDACIONES S.A.C. RUC N° 2044580401
DE ALTIPLANO CANTON N° 314 VIAL JORGE CHAVEZ - TACACHICO - AREQUIPA
CALLE ALAJUCA PUNO N° 109 - E.E. DE OBREROS SANTA BARBARA


TESIS	: GENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022
TESISTA	: BACH. TINTAYA QUISPE, CESAR LALO
CANTERA	: HORMIGON RAMIS
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO Y FINO
FECHA	: martes, 15 de Noviembre de 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
NORMA (ASTM D-2216)


METODO SECADO AL HORNO				
AGREGADO GRUESO				
RECIPIENTE N°		1	2	3
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	126.20	141.30	137.32
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	124.01	139.01	135.20
PESO RECIPIENTE	gr.	17.80	19.55	20.02
PESO DE AGUA	gr.	2.19	2.29	2.12
PESO DE SUELO SECO	gr.	106.21	119.46	115.18
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		2.06	1.92	1.84
HUMEDAD PROMEDIO (%)			1.94	

METODO SECADO AL HORNO				
AGREGADO FINO				
RECIPIENTE N°		1	2	3
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	135.62	137.92	152.93
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	132.25	134.58	149.15
PESO RECIPIENTE	gr.	16.31	19.62	20.25
PESO DE AGUA	gr.	3.37	3.34	3.78
PESO DE SUELO SECO	gr.	115.94	114.96	128.90
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		2.91	2.91	2.93
HUMEDAD PROMEDIO (%)			2.91	

OBSERVACIONES: _____




LABORATORIO GEO ALTIPLANO
Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO DE LABORATORIO




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Cahuana Velarde
ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
REG 84973

Anexo 8

Certificado de ensayo de resistencia a compresión 100% cemento +0.00% ceniza de cebada




LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
 Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Canteras, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
 Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcruz@ge@gmail.com




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

TEMA:	CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO FC 210 NG/CMS DE LA CANTERA RAMS, HUANCANE - PUNO 2022										
TECNISTA:	ING. TINTAYA QUISPE CESAR LALO										
MUESTRA:	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% CENIZA DE CEBADA										
FECHA:	Lima, 28 de Noviembre de 2022										
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS											
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 329.034 : 2015)											
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	BLUMP (Psi)	LECTURA (DIAL 303)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (Kg/cm²)	ESFUERZO (Kg / cm²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLEDO	NOTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% CENIZA DE CEBADA	21/11/2022	28/11/2022	7	3.3	23475.82	178.71	132.85	210	85.28	82.88
2	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% CENIZA DE CEBADA	21/11/2022	28/11/2022	7	3.3	23824.38	178.71	133.88	210	85.88	
3	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% CENIZA DE CEBADA	21/11/2022	28/11/2022	7	3.3	23016.48	178.71	130.25	210	82.82	
OBSERVACIONES:		PRUEBAS MECANICAS IDENTIFICADAS POR EL TEMATA PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE									



LABORATORIO GEO ALTIPLANO
 Cesar Gonzalo Cruz Tito
 TÉCNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 Edilberto Churruarín Velarde
 INGENIERO MECÁNICO (REG. N° 1071)



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"

Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Canteras, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
 Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcruzito@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 Y OTRAS ESPECIALIDADES S.R.L. RUC N° 2014152441
 AV. ALFONSO VILLALBA N° 2141 (CALLE JORDAN) - PUERTO BARRIOS
 CALLE FELIX PONS N° 20 - 13E 31 - URB. MONTECARMEN SANTA ANITA

TESIS : CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO FC 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HJANGANÉ - PUÑO 2022.
 TESISISTA : BACH. TINTAYA QUISPE, CESAR LALO
 MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% CENIZA DE CEBADA
 FECHA : Lunes, 5 de Diciembre de 2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE
(NTP 339.034 : 2015)

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO $f_c =$ (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)	% PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLDEO	ROTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% CENIZA DE CEBADA	21/11/2022	05/12/2022	14	3.3	29107.87	178.71	164.72	210	78.44	79.93
2	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% CENIZA DE CEBADA	21/11/2022	05/12/2022	14	3.3	29471.89	178.71	166.76	210	79.42	

OBSERVACIONES : PRUEBAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"

Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Edilberto Cahupaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 REG 84573



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"

Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
 Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcruzfito@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 Y OBRAS DE FUNDACIONES S.A.C. RUC: 204850401
 AV. ALFONSO GONZALEZ 114, JUNGLA, JUNCO CHILEZ - PUNO - PERU
 CRI. 33393 PUNO Nº 3 - CE-31 UBICACION EN SU RED

TESIS : GENZA DE CEBADA EN EL CONCRETO FC 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMB, HUANCANÉ - PUNO 2022
 TESISISTA : BACH. TINTAYA QUIRPE, CESAR LALO
 MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA
 FECHA : lunes, 19 de Diciembre de 2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)	% PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLDEO	ROTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38619.97	178.71	218.55	210	104.07	104.56
2	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38657.08	178.71	218.76	210	104.17	
3	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38427.36	178.71	217.46	210	103.56	
4	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	39132.43	178.71	221.45	210	105.46	
5	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38975.16	178.71	220.56	210	105.03	
6	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38639.41	178.71	218.66	210	104.12	
7	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38810.82	178.71	219.63	210	104.59	
8	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38809.05	178.71	219.62	210	104.58	
9	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	39157.17	178.71	221.59	210	105.52	
10	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38621.74	178.71	218.56	210	104.08	
11	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38872.87	178.71	219.98	210	104.75	
12	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	39120.08	178.71	221.38	210	105.42	
13	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	38270.08	178.71	216.57	210	103.13	
14	TESTIGO DE CONCRETO : 100% CEMENTO PORTLAND + 0.00% GENZA DE CEBADA	21/11/2022	19/12/2022	28	3.3	39081.18	178.71	221.18	210	105.31	

OBSERVACIONES : PRUEBAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"


Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS


Edilberto Cahapaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 REG. 84573

Anexo 9

Certificado de ensayo de resistencia a compresión 97.00% cemento +3.00% ceniza de cebada




LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular:983.300680-Claro. Email: edgarcruzlito@gmail.com




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
VIA EL EXCLUSIVO Y CONSULTORES S.A.C. RUC# 204801401
AL FONDO COMERCIAL "SIA" S.R.L. RUC# 204801401
CALLE ALTIPLANO Nº 3 - DE 13 UBICACIÓN SANTA ROSA

TESIS	: CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022										
TESISTA	: BACH. TINTAYA QUIPSPE, CESAR LALO										
MUESTRA	: TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA										
FECHA	: miércoles, 7 de Diciembre de 2022										
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS											
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE											
(NTP 339.034 : 2015)											
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	BLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	DISEÑO Fc = (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	% PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLDEO	ROTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	07/12/2022	7	2.7	21479.10	176.71	121.55	210	57.86	57.19
2	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	07/12/2022	7	2.7	20963.11	176.71	118.63	210	56.49	
OBSERVACIONES		PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.									



LABORATORIO GEO ALTIPLANO
Edgardo Cruz Tito
TÉCNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Cahupaza Velarde
INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
REG 84573



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"

Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular:983300680-Claro. Email: edgarcruzlito@gmail.com



LABORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Y ASESORÍAS Y CONSULTAS S.A.C. RUC N° 2044252044
ALVARADO GONZALEZ N° 314 LINDA LINDA CHIMBÉ - INCAHUASI - PERÚ
CALLE ALVARADO N° 314 LINDA LINDA CHIMBÉ - INCAHUASI - PERÚ

TESIS : CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022

TESISTA : BACH. TINTAYA OLIVERO, CESAR LALO

MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA

FECHA : miércoles, 14 de Diciembre de 2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	SLUMP (Fu/g)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)	% PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLDEO	ROTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	14/12/2022	14	2.7	26128.34	176.71	147.86	210	70.41	72.40
2	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	14/12/2022	14	2.7	27607.40	176.71	158.23	210	74.49	

OBSERVACIONES : PRUEBAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

LABORATORIO GEO ALTIPLANO



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Edilberto Cahuyaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
REG. 84573



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"

Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcruztilo@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Y A REEDIFICACIONES Y CONCRETOS S.A.C. RUC# 204650401
DE ALFONSO GARCÍA N° 314 UNO, BOBICÓMBE - INCAHUASI - PERÚ
CALLE ALTIPLANO N° 303 - C/311 URBANIZACIÓN SANTA MARCELA

TESIS : CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO FC 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANGANÉ - PUÑO 2022
 TESISTA : BACH. TINTAYA QUIISPE, CESAR LAO
 MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA
 FECHA : miércoles, 28 de Diciembre de 2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (K0)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO $f_c =$ (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)	% PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLDEO	ROTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	39029.94	176.71	220.87	210	105.18	106.43
2	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	39270.26	176.71	222.23	210	105.82	
3	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	39049.38	176.71	220.98	210	105.23	
4	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	39415.17	176.71	223.05	210	106.21	
5	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	38955.72	176.71	220.45	210	104.98	
6	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	38936.28	176.71	220.34	210	104.92	
7	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	39003.43	176.71	220.72	210	105.10	
8	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	39257.89	176.71	222.16	210	105.79	
9	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	39206.85	176.71	221.87	210	105.65	
10	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	39494.67	176.71	223.50	210	106.43	
11	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	38908.01	176.71	220.18	210	104.85	
12	TESTIGO DE CONCRETO : 97.00% CEMENTO PORTLAND + 3.00% CENIZA DE CEBADA	30/11/2022	28/12/2022	28	2.7	38955.72	176.71	220.45	210	104.98	

OBSERVACIONES : PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

LABORATORIO GEO ALTIPLANO


 Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CONCRETOS Y PAVIMENTOS


 Edilberto Tahuapaza Velarde
 INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 REG 84573


Anexo 10

Certificado de ensayo de resistencia a compresión 95.00% cemento +5.00% ceniza de cebada




LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcrutzito@gmail.com






LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Y HELESAJES Y CONSTRUCCIONES S.A.S. RUC 2044803491
AV. ALFONSO GARCÉS 394 LIND. JIRÓN CHIMBÉ - PUNO
CHL. ABOGADO PABLO WILSON DE LA GUERRA CORDERO SANCHEZ

TESIS	: CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO FC 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUÑO 2022										
TESISTA	: BACH. TINTAYA QUISPE, CESAR LALO										
MUESTRA	: TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA										
FECHA	: viernes, 9 de Diciembre de 2022										
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS											
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)											
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)	% PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLDEO	ROTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	09/12/2022	7	2.2	21479.10	176.71	121.55	210	57.88	57.19
2	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	09/12/2022	7	2.2	20963.11	176.71	116.93	210	56.49	
OBSERVACIONES :		PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE									



LABORATORIO GEO ALTIPLANO
Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Cahuapaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 84573



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"

Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Canteras, Estudio con Fines de cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcruzfito@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Y A RECLUTOS Y CONSULTAS S.A.C. RUC N° 2045020401
AL ALFONSO GARCERAN 114 DEL CORREO SURVEY - PUNO - PERU
CALLE JAJA PUNO PERU - SE 31 URBANIZACION SANTA ANITA

TESIS	: CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022										
TESISTA	: BACH. TINTAYA GLISPE, CESAR LALO										
MUESTRA	: TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA										
FECHA	: Viernes, 16 de Diciembre de 2022										
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS											
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)											
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	Ø LUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)	% PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLDEO	ROTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	16/12/2022	14	2.2	26128.34	176.71	147.96	210	70.41	72.40
2	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	16/12/2022	14	2.2	27807.40	176.71	156.23	210	74.40	
OBSERVACIONES :		PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.									

LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"

 Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CONCRETOS Y PAVIMENTOS

 Edilberto Cahuañaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA
 REG. 84573



LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"

Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Cantera, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Asfalto y Otros en General.
Celular: 983300680-Claro. Email: edgarcrustito@gmail.com



UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALERIOSOS FUNDACIONES S.A.C. I.C. N° 20400401
ALFONSO COMESA 214 UNIL. JOSÉ COMESA - INCAHUASI
CALLE ALVARO PEREZ UZC. UBICACIÓN SANTA ROSA

TESIS : CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO FC 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCAÑÉ - PUÑO 2022
TESISTA : BACH. TINTAYA QUISPE, CESAR LALO
MUESTRA : TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA
FECHA : viernes, 30 de Diciembre de 2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)	% PROMEDIO DE RESISTENCIA
		MOLDEO	ROTURA								
1	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38487.99	176.71	217.69	210	103.66	103.76
2	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38266.55	176.71	216.55	210	103.12	
3	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38842.94	176.71	218.58	210	104.13	
4	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38432.66	176.71	217.49	210	103.57	
6	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38856.76	176.71	219.89	210	104.71	
6	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38667.12	176.71	216.93	210	104.25	
7	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	39150.10	176.71	221.55	210	106.50	
8	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38142.65	176.71	215.85	210	102.79	
9	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38017.39	176.71	215.14	210	102.45	
10	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38425.59	176.71	217.45	210	103.55	
11	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38531.82	176.71	218.05	210	103.83	
12	TESTIGO DE CONCRETO : 95.00% CEMENTO PORTLAND + 5.00% CENIZA DE CEBADA	02/12/2022	30/12/2022	28	2.2	38445.03	176.71	217.56	210	103.60	

OBSERVACIONES : PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

LABORATORIO GEO ALTIPLANO

Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Filberto Zahuapaza Velarde
INGENIERO EN GEOTECNIA
R.C. 84573

Anexo 11
Certificado de análisis químico

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.

Parque Industrial Rio Seco C-1 Cerro Colorado
 Arequipa Perú/Apartado 2102

Telefono (054) 443294 Fax: (054) 444582
 www.Laboratoriosanaliticosdelsur.com

INFORME DE ENSAYO LAS01-MN-22-04602

Señores: CESAR LALO TINTAYA QUISPE
Direccion: PASAJE TUPAC AMARU N° - HUANCANE - PUNO
Atencion: CESAR LALO TINTAYA QUISPE
Recepcion: 12/11/2022
Realizacion: 12/11/2022
Observacion: Laboratorio no realiza la toma de muestear
Metodo de ensayo aplicado

Fecha de emision: 15/11/2022
Pág.: 1/1

- *524 metodo de ensayo para fosfatos por digestion selectiva-fotometria
- *567 metodo de ensayo para sulfatos por digestion Especifica-Fotometria
- *592 metodo de ensayo para roca fusion alcalina (SiO2, CaO, MgO, Al2O3, Fe2O3, MnO, Na2O, K2O)
- *700 determinacion de humedad en minerales

Muestra #	Nombre de muestra	Descrip. De muestra	Procedimiento de la muestra	*700 H2O %	*524 P ₂ O ₅ ppm	*567 SO ₄ ppm	*592 SiO ₂ %	*592 CaO %	*592 MgO %	*952 Al ₂ O ₃ %	*592 Fe ₂ O ₃ %	*592 MnO %	*592 Na ₂ O %	*592 K ₂ O %	*592 LOI %
MN-19009 205	CENIZA DE CEBADA	ceniza	No proporcionado por el cliente	0.05	4.463	20000	51.26	2.01	0.55	22.53	0.38	0.06	0.30	11.09	5.13

[Firma]
 Laboratorio Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Sr. Víctor Martínez Neira
 Gerente General
 Ing. Químico C.I.P. 19414

Resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 Resultados solo están relacionados a la muestra ensayada

NIT-15 No 0364

Anexo 12

Certificado de análisis físico químico

*Universidad Nacional Del Altiplano — Puno*
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD



Certificado de Análisis N° 0900

ASUNTO : Análisis físico Químico de CENIZA DE CEBADA

PROCEDENCIA : PROVINCIA DE HUANCANÉ, DISTRITO DE HUANCANÉ-PUNO
PROYECTO : "CENIZA DE CEBADA EN EL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 DE LA CANTERA RAMIS, HUANCANÉ - PUNO 2022"
INTERESADO : Bach. CESAR LALO TINTAYA QUISPE
MOTIVO : TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
MUESTREO : 15/11/2022, por el interesado
ANÁLISIS : 15/11/2022
CÓD. MUESTRA : b009-000180

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS:
COLOR : Gris plomo claro
OLOR Y SABOR : Característico a la ceniza
CONSISTENCIA : Granulado fino

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADO DE CENIZA DE CEBADA	CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO	MÉTODO DE ANÁLISIS
HUMEDAD	%	0.58	0.12	Gravimétrico/105 °C
MATERIA ORGANICA	%	2.82	<0.05	Gravimétrico/600 °C
PESO EQUIVALENTE	g/cm3	1.34	3.04	Gravimétrico

OBSERVACIÓN
1.- los resultados se expresan sobre base seca
2.- temperatura promedio de análisis

Puno. C.u. 21 de noviembre de 2022


PR. D. WALTER ELVARIO ARAGON
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUIMICA
FACULTAD ING. QUIMICA
UNA - PUNO


ING. LUZ MARINA TEVES PONICE
ANALISTA DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
FIC - UNA - CP - 18260

Fotografía 1

Clasificación de agregado fino y agregado grueso



Fuente: elaboración propia

Fotografía 2

Cuarteo de agregado grueso



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 3

Análisis granulométrico por tamizado



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 4

Ensayo para la obtención del peso unitario para el agregado



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 5

Obtención del contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 6

Obtención del peso de la ceniza de cebada



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 7

Ensayo de asentamiento para medir el asentamiento



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 8

Preparación de probetas de concreto



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 9

Ensayo de rotura de probeta



Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEDRANO SANCHEZ EMILIO JOSÉ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Ceniza de Cebada en el Concreto F'c 210 kg/cm² de la Cantera Ramis, Huancané - Puno 2022", cuyo autor es TINTAYA QUISPE CESAR LALO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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, 13 de Marzo del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEDRANO SANCHEZ EMILIO JOSÉ DNI: 21815819 ORCID: 0000-0003-0002-5876	Firmado electrónicamente por: EMEDRANOS el 13- 03-2023 22:08:15

Código documento Trilce: TRI - 0536662