



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay
-2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Yanac Niño Eliseo Asis (orcid.org/0000-0002-7405-0794)

ASESOR:

Dr. Delgado Ramirez Felix German (orcid.org/0000-0002-7188-9471)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a Dios, y a mi Padre Julio que desde el cielo siempre me cuidan me guía para que todo salga bien.

De manera especial a mi maravillosa madre Susana por darme la vida y a mi adorada esposa Alejandrina, quienes me enseñaron a no rendirme y superarme cada día, por su paciencia y apoyo incondicional, por estar siempre presente en cada momento importante de mi vida.

Agradecimiento

El trabajo realizado lo dedico con mucho cariño a mi madre Susana, a mi esposa Alejandrina y a mis hijos Efrain y Jefferson, que han sido el apoyo fundamental para lograr los objetivos propuestos, ya que, con su ejemplo y amor profundo, me encaminaron a seguir con la carrera, quienes siempre me dieron esperanzas y tuvieron fe en mí.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	21
3.2. Variables y operacionalización.....	21
3.3. Población, muestra, muestreo.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5. Procedimiento.....	25
3.6. Método de análisis de datos.....	26
3.7. Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
4.1. Objetivo general.....	27
4.2. Objetivo específico 1.....	31
4.3. Objetivo específico 2.....	32
4.4. Objetivo específico 3.....	33
VI. DISCUSIÓN.....	34
VII. CONCLUSIONES.....	39
V. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS.....	41
ANEXOS.....	47

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Requisitos de gradación agregados</i>	13
Tabla 2. <i>Cantidades de ensayos de probetas cilíndricas 15 cm X 30 cm para los ensayos de compresión</i>	24
Tabla 3. <i>Cantidades de vigas con dimensiones de 15 x 15 x 50 cm para los ensayos de flexión</i>	24
Tabla 4. <i>Cantidades de vigas con dimensiones de 15 x 15 x 50 cm para los ensayos de y tensión</i>	24
Tabla 5. <i>Valores de calificación</i>	25

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Agregados	2
<i>Figura 2.</i> Cantera Morqueface	12
<i>Figura 3.</i> Agregado grueso	13
<i>Figura 4.</i> Agregado fino	14
<i>Figura 5.</i> Resistencia a compresión	16
<i>Figura 6.</i> Resistencia a flexión	18
<i>Figura 7.</i> Tracción por Compresión Diametral	18

Resumen

Esta investigación indica que los agregados cumplen un porcentaje de colaboración importante en el diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, por ello con el fin de conseguir las cuantificaciones de diseño de mezcla del concreto estructural en la resistencia sísmica de viviendas, se propuso evaluar los agregados producidos en las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan; con la finalidad de determinar cuál de las tres presenta un agregado que mejore las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a las edades de 7 días, 14 días y 28 días. En relación a la metodología el tipo de investigación de este proyecto fue aplicada y un diseño de la investigación experimental. Los instrumentos aplicados fueron las fichas de recolección de datos del laboratorio donde se plasma toda la información de los ensayos. Los resultados mostraron que la mayor resistencia a la compresión y flexión la presentó la cantera Cayasbamba con 261.27 kg/cm^2 y 57.08 kg/cm^2 respectivamente, mientras que la mayor resistencia a tracción lo presentaron las canteras Mitapampa y Punyan con 26.46 y 26.43 kg/cm^2 respectivamente, todo esto a los 28 días de curado.

Palabras clave: canteras, agregados, propiedades mecánicas, sismorresistentes.

Abstract

This research indicates that the aggregates meet an important percentage of collaboration in the design of concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, therefore in order to achieve the quantifications of structural concrete mix design in the seismic resistance of houses, proposed to evaluate the aggregates produced in the Mitapampa, Cayasbamba and Punyan quarries; in order to determine which of the three presents an aggregate that improves the mechanical properties of the concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ at the ages of 7 days, 14 days and 28 days. In relation to the methodology, the type of research of this project was applied and an experimental research design. The instruments applied were the data collection sheets of the laboratory where all the information of the tests is captured. The results showed that the highest resistance to compression and bending was presented by the Cayasbamba quarry with 261.27 kg/cm^2 and 57.08 kg/cm^2 , respectively, while the highest tensile strength was presented by the Mitapampa and Punyan quarries with 26.46 and 26.43 kg/cm^2 . respectively, all this after 28 days of curing.

Keywords: quarries, aggregates, mechanical properties, earthquake resistant.

I. INTRODUCCIÓN

Problemática internacional.

A nivel internacional, se mantienen edificando (obras civiles): edificios, puentes, represas, carreteras resistentes y modernas para compensar a la localidad en todas de sus insuficiencias, el cual es el transporte, atajo a los capitales hídricos, información, residencia, entre otros, por ejemplo en la ciudad de Francia se sigue manejando agregados de disparejas canteras; no obstante los edificadores que consiguen aquellos agregados son aplicados sin reconocer bien sus propiedades, produciendo una gran cantidad de perplejidad cuando hablamos de la resistencia requerida y su uso en edificaciones sismorresistentes. (Caicedo y Tipán 2019)

Problemática nacional.

A nivel nacional, en la ciudad de Trujillo, el primordial componente concluyente en la mejora de las edificaciones sismorresistentes de ingeniería es la elaboración de diseño de mezcla de concreto, así mismo aquella no necesariamente se consigue solamente con un buen diseño, un adecuado combinado y distribución, ya que no siempre, cumple con estas medidas, las consecuencias de laboratorio exponen diversificaciones desmedidas en la resistencia del concreto elaborado en un mismo diseño. (Vanegas y Robles, 2019)

Antiguamente en la ciudad de lima, se especulaba que los elementos eran agregados inactivos internamente del concreto por lo que normalmente no participaban concisamente en el endurecimiento del concreto; pero hoy en la actualidad y con toda la modernidad que hoy en día se presenta se constituye que los agregados cumplen un papel importante el más grande porcentaje de colaboración, interiormente en una cantidad cubica del concreto, estos realizan un cambio en su procedimiento y funcionalidad, perturbando en gran disposición los patrimonios terminables del concreto que serán usados en edificaciones sismorresistentes. (Arrascue, 2011)

Sin embargo, fundamentalmente, los incorporados pueden especificarse por su tamaño en gruesos y finos, se tiene que resaltar la autoridad de las Fundaciones

expertas (como es el ASTM-Sociedad Estadounidense de Ensayos y Materiales o el ACI-Instituto Estadounidense del Concreto), y estas poseen una transcendencia mundial y son acogidas con el fin de establecer las Leyes, Reglamentos y Normas, de diferentes naciones, incluido Perú. (Campos, 2017)

Problemática local.

Según Hoyos (2019) en su investigación en la ciudad de Yungay, la Norma E.060: “Concreto Armado”, exhorta por más que en algunas situaciones los incorporados que no desempeñaron con las exigencias determinadas han confirmado una buena conducta en prácticas de edificaciones sismorresistentes. No obstante, se tiene que considerar que un procedimiento placentero en el pasado no necesariamente certifica un buen resultado cuando se encuentran en distintas circunstancias y en distintas localizaciones. Normalmente se puede plantear que en lo posible habrán aplicar agregados que desempeñen con las determinaciones del proyecto. Por ello la importancia de una buena clasificación y medición de los agregados para el diseño del concreto que se utiliza en la resistencia sísmica de viviendas.



Figura 1: Agregados

Fuente: Hoyos (2019)

En la figura 1, muestra los diferentes tipos de agregados que se puede encontrar según el investigador Hoyos (2019). En consecuencia, es forzoso realizar una disertación previa de las particularidades los agregados que se sacan de las canteras, con el fin de conseguir las cuantificaciones de diseño de mezcla del concreto estructural en la resistencia sísmica de viviendas. En el siguiente proyecto se propone evaluar los agregados producidos en las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan; con la finalidad de determinar cuál de las tres presenta un

agregado que mejore las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a las edades de 7 días, 14 días y 28 días.

La **formulación del problema** nos permitirá hacernos la pregunta más importante que tendremos que responder en esta investigación para la cual tendremos que desglosarla en 3 problemas específicos.

Problema general

¿Cuál es la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022?

Del mismo modo los **problemas específicos** son

¿Cuánto es la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay?

¿Cuánto es la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay?

¿Cuánto es la resistencia a tensión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay?

En relación a la justificación ambiental: Este tipo de concreto busca que los agregados pueda solucionar problemas del diseño de este tipo de mezclas, pero con la finalidad que los agregados de las canteras puedan beneficiar y minimizar el cambio o disminución de resistencia, a diferencia de otros tipos de agregados que no son de tipo extraídos de canteras. Con respecto a una justificación económica: Analizando el costo de un concreto bien diseñado podemos mejorar mucho para poder solucionar problemas de rápida solución. Para nuestra justificación Metodología: aportará nuevas formas de aplicación de agregados y dar otras alternativas para dar mayor cantidad de opciones a nuestras empresas de diseño de mezcla mediante el estudio de sus agregados. Justificación teórica: se tendrá los procesos constructivos bien rigurosos para obtener datos correctos a nuestro concreto y pueda aportar a nuestro análisis.

La hipótesis general:

Los agregados de las canteras Yungay mejoran de manera óptima en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Para poder sustentar la hipótesis general se necesita de las siguientes **hipótesis específicas:**

Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a tensión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Los objetivos planteados en esta investigación se indican a continuación. **Objetivo general:**

Determinar la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022

. Objetivo específico:

Calcular la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay

Calcular la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay

Calcular la resistencia a tensión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay

II. MARCO TEÓRICO

Campos (2017). En la investigación “Calculo de las características mecánicas y físicas de los insumos que se extraen de las canteras Manuel Olano y Josecito y su predominio en la disposición de concreto $f'c= 230 \text{ kg/cm}^2$, en la localidad de Jaén”. Su **objetivo** fue el establecer las peculiaridades de los insumos de las canteras de “Manuel Olano” y “Josecito” y cómo influirá en la capacidad resistente del concreto $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$. La **metodología** que se planteó en la investigación es cuasi experimental. **Instrumentos:** Las herramientas que se manipuló en esta averiguación fueron las fichas de recolección de datos basado en el ASTM y fueron abalados por 3 ingenieros civiles colegiados. **Resultados:** La masa unitaria suelta seca es 1619.07 kg/m^3 , la grava 1399.92 kg/m^3 , la masa unitaria no humeda compactada es 1919.74 kg/m^3 , la grava 1619.49 kg/m^3 . Para la Cantera Josecito, su contenido de humedad del agregado grueso $0,56 \%$, agregado fino es 1.24% , peso unitario del agregado grueso es $2,53 \text{ g/cm}^3$, agregado fino 2.56 g/cm^3 , el % de se escurre y absorbe es 1.75% , agregado grueso $0,87\%$. En conclusión, se pudo determinar que los agregados de ambas canteras son buenos para el diseño del concreto, pero siento la cantera de Josecito la que permitió conseguir una mejor resistencia en un 2.61% más que la otra.

Agustin (2016). El **objetivo** de la investigación fue comparar y analizar los efectos dados. La **metodología** que se planteó en la investigación es aplicada y es de nivel explicativa. **Instrumentos:** El instrumento que se utilizó fueron formatos dados por el laboratorio de la empresa Unición los cuales cuentan con certificación internacional. **Resultados:** Con las pruebas de laboratorio elaborados a la cantera Loma Linda se pudo encontrar en la estructura granulométrica del agregado grueso que su medida máxima fue de una pulgada y media y presento un tamaño mayor en base a los otros ensayos equivalentes a otras canteras contiguas ejecutadas en otras tesis. Del mismo modo, la atribución de su estructura granulométrica altera en pequeña magnitud en la resistencia del concreto. **Conclusiones:** Las demás partículas se hallan decentemente segregadas en el resto de tamices desempeñando así con los términos señalados para este ensayo dando un módulo de finura de 3.00.

Vargas y Peralta (2020). El **objetivo** de la investigación fue autorizar las sabidurías y la disposición de los adiconados de acaecimientos canteras en causa primera de aprovechamiento en relación a la NTP 400.037 y elaborando concretos con cemento tipo IP, cemento tipo I y cemento tipo HE para $f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$, para TMN 1" y 2" en la ciudad de Arequipa. La **metodología** fue experimental. Los ejemplares se curaron durante 7, 14, 21 y 28 días. Se realizaron ensayos de asentamiento, densidad y resistencia a la compresión. **Instrumentos:** Los instrumentos permitieron medir las propiedades físicas probadas de los agregados finos y gruesos fueron la gravedad específica y la densidad. La metodología fue experimental. Los ejemplares se curaron durante 7, 14, 21 y 28 días. Se realizaron ensayos de asentamiento, densidad y resistencia a la compresión. Instrumentos: Los instrumentos permitieron medir las propiedades físicas probadas de los agregados finos y gruesos fueron la gravedad específica y la densidad. Los **resultados** muestran que la cantera Franed presenta excelentes resultados lo cual es raro porque no cumplió con la granulometría recomendada en las normas. Se **concluyó** que la cantera con mejor costo-beneficio fue Franed.

Hyginus, Uchechi y Bennett (2018). Investigación titulada "Comparación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto de arena de río con el concreto en polvo de cantera". El **objetivo** de esta investigación se basó en el estudio comparativo de las propiedades físicas y mecánicas del concreto de arena de río con el concreto en polvo de cantera. La **metodología** fue experimental. Los ejemplares se curaron durante 7, 14, 21 y 28 días. Se realizaron ensayos de asentamiento, densidad y resistencia a la compresión. **Instrumentos:** Los instrumentos permitieron medir las propiedades físicas probadas de los agregados finos y gruesos fueron la gravedad específica y la densidad. Los **resultados** mostraron que el concreto de arena de río tenía mayor densidad y resistencia a la compresión que el concreto de polvo de cantera para todas las edades de curado. A los 28 días de curado, el concreto de arena de río excedió la resistencia a la compresión en un 36%, mientras que el concreto en polvo de cantera fue menor que la resistencia a la compresión en un 12%. Entre las **conclusiones** se determinó que el concreto de arena de río dio mayor densidad y resistencia a la compresión que el concreto de polvo de cantera. Sin embargo, el concreto en polvo de cantera tenía más trabajabilidad. Tanto el concreto de arena de río como el concreto en

polvo de cantera se pueden aplicar en elementos no estructurales y elementos con carga ligera donde una alta resistencia no es un requisito previo.

Nduka (2018). Investigación titulada “Análisis comparativo de la resistencia del concreto utilizando áridos gruesos triturados en canteras y obtenidos localmente”. El **objetivo** principal del presente estudio fue estudiar los efectos de la grava en la propiedad de concreto y compararlos con el granito convencional con miras a restringir su uso a aplicaciones que puedan adaptarse a sus malas propiedades. La **metodología** fue experimental. Para este trabajo se utilizó la relación de mezcla (1: 2: 4) y las estructuras de la mezcla se analizaron mediante la técnica de peso absoluto. Se moldearon un total de 32 cubos (150 x 150 x 150 mm) para permitir que se observara la resistencia a la compresión a los 7, 14, 21 y 28 días. El resultado de agregado fino natural por polvo de cantera destacado en la presente investigación podría mejorar la utilización del polvo de cantera generado, reduciendo así el requerimiento de área de relleno y conservando el desarrollo sustentable de arena natural escasamente disponible. La resistencia del concreto depende principalmente de la unión de los agregados finos que llena los vacíos entre los agregados gruesos. **Conclusiones:** Las gravas requerirán más agua para ser trabajadas, por lo tanto, se podrían aducir para reducir la resistencia a la compresión. Sin embargo, la grava sin lavar no es adecuada para la construcción de elementos estructurales en edificios de varios pisos. Se observó que los hormigones preparados con granito triturado lograron una mejor resistencia a la compresión que los hechos con gravas sin lavar.

Divya (2016). Investigación titulada “Propiedades de resistencia y trabajabilidad del concreto reemplazadas por polvo de cantera y escoria granular de alto horno molida”. El **objetivo** del presente trabajo de investigación se planteó para estudiar la resistencia y estabilidad del concreto que contiene polvo de cantera y escoria granular de alto horno molida como reemplazo parcial de arena y cemento en varios porcentajes. **Metodología:** En esta investigación se utilizan las investigaciones experimentales realizadas en concreto trifásico grado mezcla M30 con polvo de cantera en proporciones de 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% y 100%. Los **resultados** mostraron que el concreto de arena de río tenía mayor densidad y resistencia a la compresión que el concreto de polvo de cantera para

todas las edades de curado. A los 28 días de curado, el concreto de arena de río excedió la resistencia a la compresión en un 36%, mientras que el concreto en polvo de cantera fue menor que la resistencia a la compresión en un 12%. **Conclusiones:** Al adoptar una mezcla crítica y reemplazar los agregados finos por polvo de cantera se encuentra que al aumentar el porcentaje de polvo de cantera la trabajabilidad disminuye debido a su mayor absorción de agua y la resistencia disminuye gradualmente. De manera similar, reemplazar el cemento con escoria granular de alto horno molida aumenta la trabajabilidad.

Macías (2018). Investigación titulada “Determinación de Propiedades Físicas y Mecánicas de Canteras Dos Bocas Bocas y Mina Copet para Concretos de Alta Resistencia”. El **objetivo** de esta investigación se ha realizado para determinar si los agregados de las canteras Dos Bocas y Copeto cumplen con los requisitos señalados en las normas MOP-001 - F- 2002 para hormigones de alta resistencia. La **metodología** fue experimental y los ensayos ejecutados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, consistieron en determinar el índice de calidad del agregado, calcular el porcentaje máximo de desgaste de masa, determinación de porcentajes mínimos y máximos que pasan por los tamices estándar, masa volumétrica, absorción y humedad superficial. Los **resultados** del desgaste masivo del agregado grueso se muestran mediante la prueba de abrasión con la máquina Los Ángeles, la cual estuvo al 21.40%, cumpliendo con lo especificado por MOP-001-F-2002 donde indica que debe ser inferior al 40%. **Conclusiones:** Se determinó que los agregados gruesos obtenidos de la Cantera Dos bocas ubicado en Puerto Cayo en la Provincia de Manabí y el agregado fino de la mina Copeto ubicada en Santo Domingo de la Provincia Santo Domingo de Tsáchilas cumplen con las condiciones especificadas en MOP- 001 - F-2002 para ser utilizado para la fabricación de Hormigones de alta resistencia.

Aguinaga y Narro (2017). El **objetivo** de este trabajo se realizó diversos ensayos de laboratorio sobre agregados como agregado fino y grueso, además se ensayaron los hormigones derivados de ellos en estado fresco y endurecido. A continuación, se presenta la presentación de datos y una discusión detallada de los resultados obtenidos. **Metodología:** Se aplicará un diseño experimental. Proporciones de arena fina y Canteras de Trujillo; 3 dependientes variables:

propiedades físicas, propiedades mecánicas y propiedades químicas. **Instrumentos:** Los instrumentos que se utilizó en esta investigación fueron las fichas de recolección de datos basado en el ASTM y fueron abalados por 3 ingenieros civiles colegiados. Los **resultados** indicaron que la resistencia a la compresión es mayor para el concreto hecho con agregados de cantera en algunas proporciones de mezcla y menor en otras proporciones de mezcla en comparación con el concreto convencional. Por ejemplo, cuando la relación de mezcla era 1: 1: 2,5, la resistencia era de 21 N / mm para el concreto hecho con agregados de cantera, pero cuando la relación de mezcla era 1: 2,5: 2,75, la resistencia se reducía a 16,48 N / mm y así sobre. **Conclusiones:** Por lo tanto, el agregado de cantera se puede usar de manera efectiva y reducir el impacto negativo que esto causa en nuestros entornos debido al constante hundimiento de nuestros ríos y áreas costeras en nombre de la extracción de arena de los ríos para fines de construcción.

Lipa (2019). En su investigación. El **objetivo** primordial, consiste en efectuar un análisis de las particularidades mecánicas, químicas y físicas de este modo se utilizaron 3 tipos de muestreos de cada una de las canteras, en este caso agregados. **Metodología:** Para la localización y exploración de los bancos de materia prima se aplicaron los métodos exploratorios, como son: por método experimental y por reconocimiento terrestre directo. **Instrumentos:** Los instrumentos que se utilizó en esta investigación fueron las fichas de recolección de datos basado en las NTP y fueron firmados por 3 ingenieros civiles colegiados. Los **resultados** de resistencia a la compresión del concreto de polvo de cantera (cubos) se obtuvieron en la primera serie, donde se evaluó el grado M30 de concreto con 20, 25 y 30 por ciento de reemplazo de polvo de cantera durante 3 días, 7 días, 28 días y Se estudian 60 días y se presentan los resultados. Los especímenes fueron colados con materiales convencionales; es decir, el agregado fino es arena de río natural con grado M30 usando cemento Portland ordinario

(OPC). Con el aumento de la edad del concreto, la resistencia a la compresión aumenta hasta en un 30 por ciento, reemplazando el polvo de la cantera como agregado fino. El reemplazo parcial de polvo de cantera dio una resistencia máxima a la compresión de 60 días con un nivel de reemplazo del 30%. La Figura 1 muestra

la resistencia a la compresión del grado M20 con diferentes edades del concreto por nivel de reemplazo hasta un 30%.

Caicedo y Tipán (2019). En su investigación. El **objetivo** principal de la investigación es determinar las propiedades mecánicas del concreto ligero y celular de canteras las cuales se puede usar de manera efectiva para reemplazar la arena de los ríos y reducir el impacto negativo que esto causa en nuestros entornos debido al constante hundimiento de nuestros ríos y áreas costeras en nombre de la extracción de arena de los ríos para fines de construcción. **Metodología:** Se aplicará un diseño experimental y aplicado. **Instrumentos:** Se ejecutará mezclas de ensayo y pruebas a la compresión a los siete días con la finalidad de encontrar la resistencia a los 28 días, y poder encontrar la característica más importante de la mezcla y esta tiene que presentar las características más apropiadas para un concreto celular y ligero. **Resultados:** La resistencia a la compresión es mayor para el concreto hecho con polvo de cantera en algunas proporciones de mezcla y menor en otras proporciones de mezcla en comparación con el concreto convencional. Por ejemplo, cuando la relación de mezcla era 1: 1: 2,5, la resistencia era de 21 N / mm para el concreto hecho con polvo de cantera, pero cuando la relación de mezcla era 1: 2,5: 2,75, la resistencia se reducía a 16,48 N / mm y así sobre. Cuanto mayor es el contenido de agua en la mezcla, menor es la resistencia a la compresión del concreto elaborado con polvo de cantera, esto se debe al aumento del contenido de agua libre y esto no es válido para el concreto convencional. A la relación agua / cemento de 0,49 hay un aumento en la resistencia a la compresión del concreto hecho con concreto de arena de río con la correspondiente disminución en la resistencia a la compresión del concreto hecho con contenido de polvo de cantera. Esto puede deberse a la alta propiedad de absorción de agua del polvo de cantera que dejó suficiente agua en la mezcla para la hidratación completa del cemento.

Lucho (2019) Esta investigación tiene como objetivo establecer un estudio que va realizar una comparación en cuanto al ensayo de resistencia a la compresión del concreto en base a tres marcas de Cemento Portland Tipo MS. La metodología usada fue un diseño pre experimental donde se tiene dos muestras donde una de ellas es sometida a un estímulo, también se empleó dos tipos de recolección de datos: directa e indirecta. En cuanto a los resultados primero se realizó la

caracterización de los agregados fino y grueso, se estableció el diseño de mezcla considerando un $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ considerando las tres marcas de cementos (Pacasmayo, Inka, Mochica). Se observó un asentamiento promedio de 3.01" para Pacasmayo, 3.3" para Mochica y 3.1" para Inka, en cuanto a la resistencia de compresión realizada a los 7, 14, 21 y 28 días el promedio máximo que se logró fue de 272 kg/cm^2 para cemento Mochica, 270 kg/cm^2 para el cemento Inka y 241 kg/cm^2 para el cemento Pacasmayo. Entre las conclusiones se obtuvo que los resultados de asentamientos para las muestras elaboradas con los tres tipos de cementos: Pacasmayo-3.01", Inka – 3.1" y Mochica – 3.3" cumplen con el rango que indica la NTP 333.046, en cuanto a la prueba de resistencia a la compresión se puede establecer que el cemento Mochica obtuvo un promedio de 222 kg/cm^2 por cuanto es de mejor calidad comparando a las marcas Pacasmayo que obtuvo 202.33 kg/cm^2 y cemento Inka con 200.25 kg/cm^2 .

Teoría referencial

Canteras

La explotación de canteras es el proceso de remover rocas, arena, grava u otros minerales del suelo con el fin de utilizarlos para producir materiales para la construcción u otros usos. Entonces, una cantera es cualquier trabajo en la superficie de la tierra donde se extraen los minerales. Las canteras también se conocen con otros nombres en todo el mundo: 'mina a cielo abierto', 'tajo', 'tajo abierto' o 'mina a cielo abierto'. En el Reino Unido, la mayor cantidad de mineral extraído mediante canteras se utiliza para la construcción y se conoce como "agregados". (Delsaute, 2017 p. 62)



Figura 2: Cantera Morqueface

Fuente: Delsaute (2017)

En la figura 2 se muestra la extracción de agregados de la cantera Morqueface, estos agregados se pueden definir lo siguiente:

Agregados

En cuanto a los agregados, son partículas cuyo origen puede ser natural o artificial, asimismo pueden ser tratados o generados, su granulometría se basa en condiciones ya reglamentadas, suele llamarse también áridos (NTP 400.011, 2009, p. 2). Asimismo se tiene al agregado reciclado cuya procedencia es de algún material inerte que se emplea en la construcción, su composición varía en función a su procedencia (NTP 400.011, 2009, p. 5), asimismo estos agregados podrían derivarse de edificios derribados, pistas de aeropuertos, la estructura de puentes o también de calles (Shahiron [et al.], 2016, p. 1029), los agregados reciclados tiene como materia prima los desechos que se han producido en algún proceso de construcción o demolición, también se van obtener con la segregación producido de los desechos del concreto, por ello esta conformado tanto de agregados de procedencia natural como de morteros de cementos (González [et al.], 2016, p. 2)

Método de medición del Asentamiento del concreto (NTP 339.035 - ASTM C 143), esta norma detalla el método a emplear para su realización, utilizando el Cono de Abrams, donde primero se va humedecer y determinar el espacio nivelado para el Cono, luego se procede a pisar las platinas laterales hacia la plancha metálica de apoyo, seguidamente se coloca la muestra preparada del concreto fresco y se va colocar en 3 capas, luego se va ir compactando con 25 golpes, en la última se va colocar por exceso y luego se va compactar, después se va nivelar con la varilla, luego se va levantar el cono hacia arriba y finalmente

se mide el desplazamiento del medio de la parte superior de la mezcla de concreto con la varilla colocado horizontalmente a la altura del cono, así como se observa la figura

Agregado Grueso

Los agregados deben consistir en partículas duras y duraderas o fragmentos de piedra o grava mezclados o mezclados con arena, polvo de piedra u otros materiales de relleno o aglutinantes similares producidos a partir de fuentes aprobadas. El agregado debe estar libre de vegetación, grumos o cantidades excesivas de arcilla y otras sustancias objetables. El agregado grueso debe tener un valor mínimo de degradación de 45 cuando se prueba de acuerdo con ATM 313. La gradación del material sin triturar o triturado deberá cumplir con los requisitos de las gradaciones indicadas en la Tabla 1, cuando se ensaya de acuerdo con WAQTC FOP para AASHTO T 27 / T 11. (Kang, 2018 p. 12)

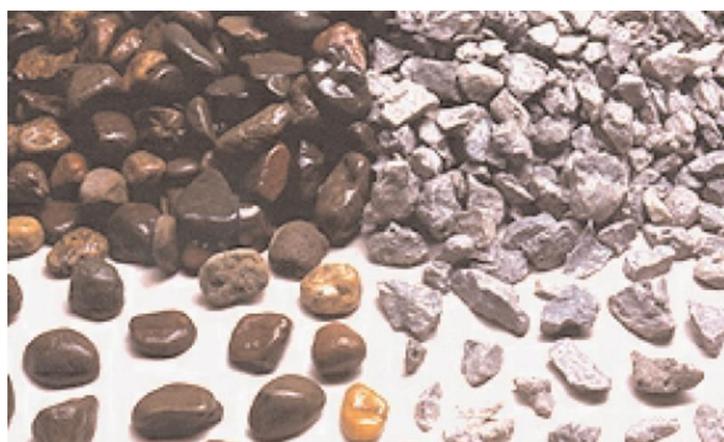


Figura 3: Agregado grueso

Fuente: Kang (2018)

Tabla 1: *Requisitos de gradación agregados*

Designación del tamiz	Porcentaje en peso que pasa por tamices
1,0 pulg.	100
3/4 pulg.	70-100
3/8 pulg.	50-85
No. 4	35-65
No. 8	20-50
No. 50	15-30
No. 200	8-15

Fuente: Villalta (2017)

Agregado fino

Los agregados finos generalmente ocupan del 25% al 45% del volumen del concreto e influyen fuertemente en las propiedades recién mezcladas y endurecidas. Los agregados finos son materiales de relleno de pequeño tamaño en la construcción. Los agregados finos son las partículas que pasan por un tamiz de 4,75 mm y se retienen en un tamiz de 0,075 mm. Arena, surki, filtros de piedra, arcillas quemadas, cenizas, cenizas volantes, etc. se utilizan como áridos finos en el concreto. Los áridos finos se utilizan en mortero, yeso, concreto, relleno de capas de pavimento de carreteras, etc. (Kang, 2018 p. 13)



Figura 4: Agregado fino

Fuente: Kang (2018)

Módulo de finura: con los resultados del análisis de tamices, a menudo se calcula un índice numérico llamado módulo de finura (FM). El FM es la suma de los porcentajes totales más gruesos que cada uno de una serie específica de tamices, dividido por 100. Los tamices especificados son 75.0, 37.5, 19.0 y 9.5 mm (3, 1.5, 3/4 y 3/8 pulg.) y 4.75 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 600 μm , 300 μm y 150 μm (No. 4, 8, 16, 30, 50 y 100).

Contenido de humedad

El contenido de humedad afecta la procesabilidad, la vida útil, la usabilidad y la calidad de un producto. Además, el contenido máximo de humedad permisible en

ciertos productos puede estar regulado por la legislación (por ejemplo, las regulaciones alimentarias nacionales).

El contenido de humedad en el agregado se usa para determinar el contenido de aglutinante para HMA durante la producción de la mezcla en una planta. El procedimiento requiere obtener una cantidad conocida de agregado, calentar el agregado para eliminar la humedad y determinar el porcentaje de humedad.

Peso específico

El peso específico es la relación entre el peso de un volumen dado de agregado y el peso de un volumen igual de agua. El agua, a una temperatura de 23 ° C (73,4 ° F) tiene un peso específico de 1. La gravedad específica es importante por varias razones. Algunas partículas deletéreas son más ligeras que los buenos agregados. El seguimiento de la gravedad específica a veces puede indicar un cambio de material o una posible contaminación. Se pueden usar diferencias en la gravedad específica durante la producción para separar las partículas perjudiciales del producto usando un medio líquido pesado.

Propiedades mecánicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Las dos propiedades mecánicas básicas del concreto endurecido son su resistencia y su deformabilidad. Están prescritos por el diseño principal de la construcción según las condiciones estáticas, de explotación, tecnológicas y de otro tipo. El diseño principal prescribe algunas otras propiedades condicionadas por la durabilidad de la estructura, tales como: impermeabilidad, resistencia a las heladas, resistencia al desgaste, etc. Todas las propiedades enumeradas dependen de varios factores, desde la calidad y proporción de los componentes, las condiciones de fabricación, transporte, instalación y cuidado, hasta la forma de prueba e interpretación de los resultados. La prueba de las propiedades indicadas, es decir, la comprobación de la conformidad con las condiciones prescritas en el proyecto de concreto, se realiza mediante el examen de cuerpos de ensayo, especialmente preparados y alimentados. (Doo-Yeol, 2018, pág. 24)

Ensayo de concreto en estado endurecido – Resistencia a tracción simple del concreto (NTP 339.084:2012 – ASTM C496-96), en este ensayo se busca determinar el esfuerzo de tensión por partidura en probetas de concreto. Este

ensayo va consistir en suministrar una fuerza a lo largo de la probeta considerando los rangos establecidos hasta que ocurra la falla.

Resistencia a compresión

La resistencia a la compresión se puede definir como la capacidad del concreto para soportar cargas antes de fallar. De los muchos ensayos aplicados al concreto, el ensayo de resistencia a la compresión es el más importante, ya que da una idea de las características del concreto. Como ejemplo en la investigación de Hlobil se indica que esta prueba se utilizó la máquina de resistencia a la compresión MATEST. La figura 5 ilustra la máquina utilizada para esta prueba. En este estudio, la prueba de resistencia a la compresión de todas las mezclas de concreto se realizó en $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}^3$. Las muestras se comprimieron utilizando una máquina de compresión con una tasa de carga de $3,5 \text{ kN / s}$. La resistencia a la compresión informada fue el promedio de las tres muestras probadas. La prueba se realizó de acuerdo con el método de prueba estándar británico. (Hlobil, 2016, pág. 35)

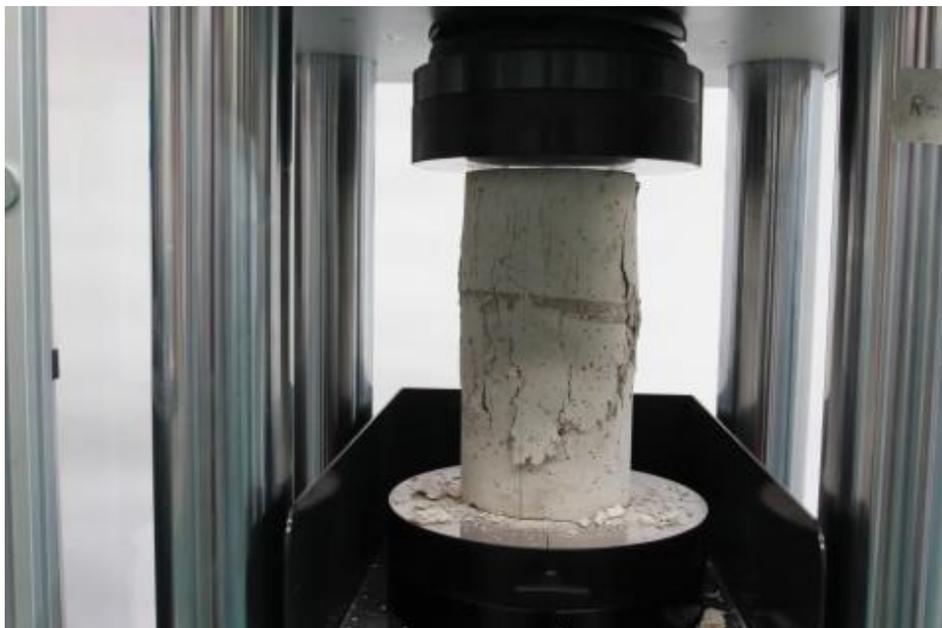


Figura 5: Resistencia a compresión

Fuente: Hlobil (2016)

La resistencia a la compresión del concreto endurecido es su característica de resistencia básica. Otras propiedades de resistencia, deformabilidad y propiedades especiales están relacionadas con la correlación con la resistencia a la compresión.

Según PBAB / 87, la determinación de la resistencia a la compresión del concreto se determina en cubos de concreto con dimensiones $a = 10, 15, 20, 25$ y 30 cm (Fig. 3.1), cilindros con diámetro $d = 5, 10, 15, 20, 25$ y 30 cm y una altura de $2d$ según las normas de algunos países o en el caso de que se extraigan cilindros de estructuras prefabricadas. El concreto con el que se preparan las probetas se toma del lugar de preparación del concreto y del lugar de instalación, de acuerdo con el proyecto de concreto. (Galobardes, 2013, pág. 6)

Resistencia a flexión

La resistencia a flexión es una característica con la cual el concreto no cuenta, de este modo el concreto necesita de distintos tipos de refuerzo para poder adquirir cierta capacidad de flexión, en algunos casos es necesario agregarle fibras adicionales aparte del acero de refuerzo, pero si el concreto estudia presente en una viga sin acero de refuerzo simplemente la viga colapsaría, el ensayo de flexión se muestra a continuación en la figura 6 (Doo-Yeol, 2018, pág. 34)



Figura 6: Resistencia a flexión

Fuente: Doo-Yeol (2018)

Resistencia a la tracción

La resistencia a la tracción del hormigón es mucho menor que la resistencia a la compresión. A modo de orientación, su proporción es de 1:10. Esta característica es importante para comprobar las condiciones límite de usabilidad de los elementos

de hormigón armado (fisuras y deformaciones). La resistencia a la tracción del concreto está influenciada por todos los factores que afectan otras características de resistencia, tales como: tipo, forma, rugosidad y composición granulométrica del agregado, tipo, calidad y cantidad de cemento, factor agua-cemento, método de instalación y cuidado, edad en el momento del examen, etc. Se considera que la resistencia a la tracción depende principalmente de la conexión entre la piedra de cemento y los granos del agregado grueso. Así, a la misma resistencia a la compresión, el hormigón preparado a partir de piedra triturada, con superficies rugosas, tendrá mayor resistencia a la tracción que el hormigón preparado a partir de áridos de río con superficies lisas. Para las dúctiles de los metales, la resistencia a la tracción pretende ser la guía preferida para la comparación y la medición. Debido a esto se puede mencionar que la tensión de tracción calcula las fuerzas requerida para desviar un material, que se adapta mejor al fenómeno del flujo de plástico. (Hlobil, 2016, pág. 38)



Figura 7: Tracción por Compresión Diametral

Fuente: Hlobil, (2016)

Edificaciones sismorresistentes.

Construcción resistente a terremotos, la fabricación de un edificio o estructura que es capaz de resistir el temblor repentino del suelo que es característico de los terremotos, minimizando así los daños estructurales y las muertes y lesiones humanas. Se requieren métodos de construcción adecuados para garantizar que se cumplan los objetivos de diseño adecuados para la resistencia a los terremotos.

Los métodos de construcción pueden variar drásticamente en todo el mundo, por lo que uno debe conocer los métodos de construcción locales y la disponibilidad de recursos antes de concluir si un diseño resistente a los terremotos en particular será práctico y realista para la región.

Existe una distinción fundamental entre el diseño de un edificio y los métodos de construcción utilizados para fabricar ese edificio. Los diseños avanzados destinados a resistir terremotos son efectivos solo si se utilizan métodos de construcción adecuados en la selección del sitio, los cimientos, los miembros estructurales y las juntas de conexión. Los diseños resistentes a terremotos suelen incorporar ductilidad (la capacidad de un edificio para doblarse, balancearse y deformarse sin colapsar) dentro de la estructura y sus miembros estructurales. Un edificio dúctil puede doblarse y flexionarse cuando se expone a la horizontal o vertical fuerzas de corte de un terremoto. Los edificios de concreto, que normalmente son frágiles (relativamente fáciles de romper), pueden hacerse dúctiles añadiendo refuerzo de acero. En edificios construidos con concreto armado con acero, tanto el acero como el concreto deben fabricarse con precisión para lograr el comportamiento dúctil deseado.

Las fallas en los edificios durante los terremotos a menudo se deben a métodos de construcción deficientes o materiales inadecuados. En los países menos desarrollados, el concreto a menudo no se mezcla, consolida o cura adecuadamente para lograr su resistencia a la compresión prevista, por lo que los edificios son extremadamente susceptibles a fallas bajo cargas sísmicas. Este problema a menudo se agrava por la falta de códigos de construcción locales o la ausencia de inspección y control de calidad.

Resistencia sísmica de viviendas

Los bloques de encofrado de hormigón de madera se colocan en seco, eliminando así las diversas desventajas debidas al uso de mortero. El muro se completa con relleno y encadenamiento en hormigón armado garantizando una excelente estructura portante. Estas características estructurales permiten el uso del método de construcción Isotex® en las zonas sísmicas 1, 2, 3 y 4. El territorio italiano es,

por su posición entre la placa tectónica africana y la euroasiática, una zona de alto riesgo sísmico. Los terremotos periódicos que ocurren en Italia han causado a lo largo de la historia muchos daños y pérdidas. Desde que Isotex comenzó a construir en Italia con sus bloques y pisos de hormigón de madera, hemos tenido algunos grandes terremotos. Luego de estos eventos, recibimos muchos testimonios de nuestros clientes sobre la calidad de nuestro sistema constructivo y el excelente desempeño durante los sismos. De hecho, las casas ecológicas construidas con bloques de encofrado Isotex han resistido terremotos, sin daños (Aguirre y Zúñiga, 2019, p. 12)

Norma E.030

Instituye criterios para realizar un adecuado diseño sismorresistente de estructuras, esta norma contempla una filosofía y principios del diseño sismorresistente basados en: Eludir las pérdidas humanas, asegurar la continuidad de servicios básicos, reducir los perjuicios a la propiedad, en relación con la filosofía mencionada se dan los siguientes principios: La composición estructural no debe colapsar ni provocar perjuicios graves a los individuos, empero si podría tener daños relevantes, gracias a movimientos telúricos calificados como sismos severos.

Estructuras sismorresistentes

Para Giordani y Leone (2013) definen estructura como: Un agrupamiento firme de elementos resistentes de una edificación, que tienen como función soportar cargas tanto vivas como muertas, para transmitirlos directamente al suelo, también comenta que estos elementos son diseñados para recibir cargas externas, que posteriormente también serán transmitidos al suelo. Es parte de la mecánica basado en el estudio estructural, que consiste en determinar las deformaciones y esfuerzos a las que está sometido, por causas externas como: fuerzas sísmicas, de viento, cargas gravitacionales, variación de la temperatura, etc.) (pág. 02)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Borja (2012, p. 10) define el tipo de investigación aplicada en base a la orientación es aplicada. Porque se van a emplear normas y teorías.

El tipo de investigación de este proyecto es aplicada debido a que se resuelve la problemática de saber el comportamiento de las propiedades mecánicas del concreto al añadir al utilizar diferentes agregados de las canteras de Yungay.

Diseño de investigación

Según Hernández (2016), para que la variable independiente modifica a la dependiente, con parámetros controlados por el investigador son investigación cuasi experimental, las cuales se usan para comparar la variable dependiente de una manera controlada de un enfoque cuantitativo.

Con todo lo explicado con Sampieri, se indica que la presente tesis es un diseño de la investigación cuasiexperimental, ya que se manipulara la variable independiente (agregados de canteras de Yungay) para observar su influencia en la variable dependiente (propiedades mecánicas del concreto).

3.2. Variables, operacionalización

Variable independiente: Canteras de Yungay.

Definición conceptual:

Según Delsaute (2017) las canteras son empresas encargadas de la explotación del proceso de remover rocas, arena, grava u otros minerales del suelo con el fin de utilizarlos para producir materiales para la construcción u otros usos. Entonces, una cantera es cualquier trabajo en la superficie de la tierra donde se extraen los minerales. Las canteras también se conocen con otros nombres en todo el mundo: 'mina a cielo abierto', 'tajo', 'tajo abierto' o 'mina a cielo abierto'. En el Reino Unido, la mayor cantidad de mineral extraído mediante canteras se utiliza para la construcción y se conoce como "agregados". (p. 62)

Definición operacional:

Las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan son encargadas de distribuir agregados a diferentes empresas concretaras y también a clientes de la zona de Yungay, esta variable será medida por las propiedades de sus agregados cumpliendo las normas especificadas en las NTP y las normas del ACI.

Dimensiones 1: Agregado Fino**Indicadores**

Módulo de fineza (in)

Dimensiones 2: Agregado Grueso**Indicadores**

Tamaño máx. Nominal (in)

Escala de medición: Es la manera como se clasifica el modo de medida de las variables y como es que podrán alterar mediante un margen de valores limites dependiendo de su clasificación. En este caso la escala es Razón (López y Fachelli, 2016, p. 18).

Variable dependiente: Propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Definición conceptual:

Espada y Villanueva (2017) Las dos propiedades mecánicas básicas del concreto endurecido son su resistencia y su deformabilidad. Están prescritos por el diseño principal de la construcción según las condiciones estáticas, de explotación, tecnológicas y de otro tipo. El diseño principal prescribe algunas otras propiedades condicionadas por la durabilidad de la estructura, tales como: impermeabilidad, resistencia a las heladas, resistencia al desgaste, etc. (p. 36)

Definición operacional:

Es la manera como era medida la variable dependiente en este caso las características serán medidas por las normas técnicas peruanas pero basadas en los ensayos de resistencia.

Dimensiones 1: Resistencia a compresión

Indicadores

Resistencia a la ruptura (kg/cm²)

Dimensiones 2: Resistencia a flexión.

Indicadores

Resistencia a la ruptura (kg/cm²)

Dimensiones 3: Resistencia al tracción

Indicadores

Resistencia a la ruptura (kg/cm²)

Escala de medición: Es la manera como se clasifica el modo de medida de las variables y como es que podrán alterar mediante un margen de valores límites dependiendo de su clasificación. En este caso la escala es Razón (López y Fachelli, 2016, p. 18).

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Según Tacillo (2016) La población es un conjunto general de fenómenos, cosas, hechos, objeto, personas de estudio, y estos a su vez serán ensayados en el transcurso de la investigación.

La población de esta investigación está comprendida por el concretos de resistencia $f'c=210$ kg/cm² con las dosificaciones de los agregados de las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan.

Muestra:

Hernández, Fernández y Baptista (2014), desmiembran las muestras en 2 grandes categorías: la muestra probabilística y la no muestra probabilística.

Las muestras dirigidas, igualmente llamadas muestras no probabilísticas, presumen una manera de elección inconsecuente. Se manipulan en numerosas

investigaciones, e iniciando con estas, se hacen deducciones sobre la población” (Hernández, et al, 2003, p. 326)

Muestreo:

Para el muestreo se estableció como no probabilístico con las dosificaciones de los agregados de las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan, donde las cantidades estarán determinadas a continuación en la tabla 2 y 3:

Tabla 2: *Cantidades de ensayos de probetas cilíndricas 15 cm X 30 cm para los ensayos de compresión.*

Cantera	N° de probetas			total
	7 días	14 días	28 días	
Mitapampa	5	5	5	15
Cayasbamba	5	5	5	15
Punyan	5	5	5	15
TOTAL				45

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: *Cantidades de vigas con dimensiones de 15 x 15 x 50 cm para los ensayos de flexión.*

Cantera	N° de probetas			total
	7 días	14 días	28 días	
Mitapampa	5	5	5	15
Cayasbamba	5	5	5	15
Punyan	5	5	5	15
TOTAL				45

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: *Cantidades de ensayos de probetas cilíndricas 15 cm X 30 cm para los ensayos de tensión.*

Cantera	N° de de curado			total
	7 días	14 días	28 días	
Mitapampa	5	5	5	15
Cayasbamba	5	5	5	15
Punyan	5	5	5	15
TOTAL				45

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

En el proyecto de investigación se ejecutó el siguiente procedimiento, haciendo uso del análisis documental el cual es una técnica que se basa en inspeccionar diferentes fuentes como las tesis, los libros, artículos, manuales y los diferentes expedientes técnicos que se relacionan con el tema que se está investigando, el cual en este caso es el análisis del comportamiento mecánico del concreto.

Instrumentos de recolección de datos

Por ser la muestra no probabilística, el nombramiento de los artículos no obedece a la posibilidad estadística, sino de orígenes congruentes con las peculiaridades del indagador o del que crea el espécimen. Por ello la táctica no es automática, ni en plataforma técnicas de posibilidades, sino que obedece al trascurso de conquista de disposiciones de un grupo de personas o una persona, por tal motivo, el espécimen preferidas por providencias intangibles extienden a estar transversales (Salas, 2011, pág. 41).

Tabla 5: *Valores de calificación*

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimiento

Se trajo el material de las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan. Se trasladará el material al laboratorio donde se solicitara realizar los ensayos. Después se efectuará los ensayos físicos del concreto con las dosificaciones respectivas con los agregados de las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan.

3.6. Método de análisis de datos

En el presente estudio se pretende utilizar los procedimientos establecidos por el ASTM, NTP, donde la finalidad será recopilar la información obtenidos de los ensayos del laboratorio y registrarlos, a su vez se pretende emplear el Microsoft Excel para poder redactar la información junto con las estadísticas en el proceso de la codificación, presentación de cuadros y la organización de los procedimientos.

3.7. Aspectos éticos

En cumplimiento con la honestidad y responsabilidad social ante los ojos de dios y las autoridades de mi país, doy afirmación a que todo lo mencionado en esta investigación es de mi propia autoría, evitando el plagio y respetando a mis autoridades académicas.

IV. RESULTADOS

4.1. Objetivo general: Determinar la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

Análisis granulométrico del agregado fino

Se realizó el análisis granulométrico de las 3 canteras de los agregados fino donde se obtuvo como resultados los valores de la tabla 11.

Tabla 11. Análisis granulométrico de la cantera.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)		
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	CANTERA		
		Mitapampa	Cayasbamba	Punyan
3"	76.200	0.00	0.00	0.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00
N° 4	4.750	5.32	4.44	3.89
N° 6	3.360	6.26	6.15	7.33
N° 8	2.360	7.75	7.87	7.32
N° 10	2.000	8.76	8.65	9.83
N° 16	1.180	7.31	7.43	6.88
N° 20	0.850	6.24	6.13	5.81
N° 30	0.600	8.37	8.49	9.44
N° 40	0.425	13.12	13.01	12.69
N° 50	0.300	11.45	11.57	12.52
N° 80	0.180	9.85	9.74	10.92
N° 100	0.150	9.00	9.12	8.57
N° 200	0.075	3.47	3.36	3.04
-200	ASTM D 1140-00	3.10	3.22	4.17

Fuente: Elaboración propia

Análisis granulométrico del agregado grueso

Se realizó el análisis granulométrico de las 3 canteras de los agregados grueso donde se obtuvo como resultados los valores de la tabla 12.

Tabla 12. Análisis granulométrico de la cantera.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)		
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	CANTERA		
		Mitapampa	Cayasbamba	Punyan
3"	76.200	0.00	0.00	0.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.050	13.32	13.45	13.02
1/2"	12.700	8.70	6.47	7.54
3/8"	9.525	15.15	15.28	14.85
1/4"	6.350	25.68	23.45	24.52
N° 4	4.750	24.23	24.36	25.43
N° 6	3.360	5.41	3.18	2.75
N° 8	2.360	2.73	2.86	2.43
N° 10	2.000	3.57	1.34	2.41
N° 16	1.180	1.72	1.85	1.42
N° 20	0.850	3.48	1.25	0.82
N° 30	0.600	1.49	1.62	2.69
N° 40	0.425	4.35	2.12	1.69
N° 50	0.300	1.12	1.25	2.32
N° 80	0.180	3.36	1.13	2.20
N° 100	0.150	0.26	0.39	0.00
N° 200	0.075	0.00	0.00	0.00
-200	ASTM D 1140-00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Elaboración del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

El agregado fino de las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan fueron ensayadas en el laboratorio para posteriormente realizar el diseño de mezcla del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para cada uno de los agregados de cada una de las canteras. como se muestra en la tabla 11.

Tabla 13. Características del agregado fino

Cantenas	Módulo de fineza	Contenido de Humedad (%)	Peso unitario		Absorción (%)	Peso específico de masa (gr/cm ³)
			compactado (kg/m ³)	suelto (kg/m ³)		
Mitapampa	2.39	3.86	1767.75	1699.45	2.32	2.68
Cayasbamba	1.65	3.13	1639.24	1587.85	1.86	2.43
Punyan	2.58	3.82	1723.2	1657.32	2.76	2.62

Fuente: Elaboración propia

El agregado grueso de las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan fueron ensayadas en el laboratorio para posteriormente realizar el diseño de mezcla del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para cada uno de los agregados de cada una de las canteras. como se muestra en la tabla 12.

Tabla 14. Características del agregado grueso

Cantenas	Contenido de Humedad (%)	Peso específico de masa (gr/m ³)	Peso seco compactado (kg/m ³)	Peso unitario suelto (kg/m ³)	Absorción (%)	Tamaño máximo nominal
Mitapampa	0.99	2.64	1504.76	1489.82	1.84	3/4"
Cayasbamba	2.20	2.83	1648.61	1612.41	2.15	1/2"
Punyan	1.53	2.73	1661.19	1635.75	1.35	3/4"

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar los ensayos a los materiales se procedió a extraer el peso específico de masa (gr/m³), el contenido de humedad (%) y el porcentaje de absorción (%) los cuales se utilizarán en el diseño de concreto ACI, los cuales fueron brindados por el laboratorio y se pondrá como ejemplo el diseño de la cantera Mitapampa que se observa en la tabla 13.

Tabla 15. Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PARÁMETROS DE OPERACIÓN					
MEZCLADORA		0.037	DISPENSADOR		Factor
	Volumen:	m ³			Cemento:
Ag. Fino	32.07 kg		Ag. Fino	0.61	0.302
Ag. Grue	37.55 kg		Ag. Grue	0.84	Factor Agua:
Cemento	13.02 kg		Cemento	1165.56 vueltas/m ³	148.1
Agua	7.01 lts.		21.12	19.06 GPM	Abertura:
					2.46
					Abertura:
					3.94

Fuente: Elaboración propia

El diseño del concreto elaborado con los agregados de la cantera Mitapampa permitieron realizar el diseño del concreto, obteniendo una dosificación de 32.07 kg de agregado fino, 37.55 kg de agregado grueso, 13.02 kg de cemento y 7.01 litros de agua para elaborar conformar 0.037 m³ de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

4.2. Objetivo específico 1: Calcular la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay.

Resultados del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de las probetas elaboradas con los agregados de las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan.

Resistencia de probetas cilíndricas ensayadas a compresión axial

Se ensayaron 15 probetas cilíndricas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Mitapampa, 15 probetas cilíndricas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Cayasbamba y 15 probetas cilíndricas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Punyan, en todos los casos se evalúa 5 probetas para 7, 14 y 28 días de curado, todas las probetas cilíndricas presentan un diámetro aproximado de 15 cm y una altura de 30 cm, los resultados se muestran en la tabla 14.

Tabla 15: Ensayo de compresión axial de concreto 210 kg/cm^2

Cantera	Resistencia a la compresion (kg/cm^2)		
	7 días	14 días	28 días
Mitapampa	72.24	181.08	242.33
Cayasbamba	76.57	188.96	261.27
Punyan	72.13	178.81	240.35

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 15 que la resistencia a compresión de los agregados de la cantera Cayasbamba muestra una ligera diferencia en relación a las canteras Mitapampa y Punyan, esto se recalca tanto en la resistencia a los 7, 14 y 28 días de curado del concreto.

4.3. Objetivo específico 2: Calcular la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay.

Resistencia de muestras prismáticas ensayadas a flexión

Se ensayaron 15 muestras prismáticas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Mitapampa, 15 muestras prismáticas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Cayasbamba y 15 muestras prismáticas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Punyan, en todos los casos se evalúa 5 muestras para 7, 14 y 28 días de curado, todas las muestras cilíndricas presentan una sección aproximada de 15 cm x 15 cm y una longitud de 50 cm, los resultados se muestran en la tabla 14.

Tabla 16: Ensayo de flexion de concreto 210 kg/cm²

Cantera	Resistencia a la flexion (kg/cm ²)		
	7 días	14 días	28 días
Mitapampa	35.11	42.41	53.79
Cayasbamba	37.71	45.03	57.08
Punyan	35.50	43.63	54.80

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 16 que la resistencia a flexion de los agregados de la cantera Cayasbamba muestra una ligera diferencia en relación a las canteras Mitapampa y Punyan, esto se recalca tanto en la resistencia a los 7, 14 y 28 días de curado del concreto.

4.4. Objetivo específico 3: Calcular la resistencia a tensión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay.

Resistencia de probetas cilíndricas ensayadas a tracción

Se ensayaron 15 probetas cilíndricas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Mitapampa, 15 probetas cilíndricas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Cayasbamba y 15 probetas cilíndricas para la mezcla del concreto elaborada con agregados de la cantera Punyan, en todos los casos se evalúa 5 probetas para 7, 14 y 28 días de curado, todas las probetas cilíndricas presentan una diámetro aproximado de 15 cm y una altura de 30 cm, los resultados se muestran en la tabla 14.

Tabla 17: Ensayo de traccion de concreto 210 kg/cm²

Cartera	Resistencia a la traccion (kg/cm ²)		
	7 días	14 días	28 días
Mitapampa	19.73	22.54	26.46
Cayasbamba	18.84	21.73	25.79
Punyan	19.79	22.46	26.43

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 17 que la resistencia a traccion de los agregados de la cantera Cayasbamba muestra una ligera diferencia en relación a las canteras Mitapampa y Punyan, esto se recalca tanto en la resistencia a los 7, 14 y 28 días de curado del concreto.

V. DISCUSIÓN

En el proceso de determinar la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, uno de los hallazgos más importantes es que se logró comprobar que los agregados de las canteras tienen distintas características entre ellas el contenido de humedad, la absorción, el módulo de fineza y el tamaño máximo nominal, con ello se pudo evaluar el diseño del concreto, el cual mostro diferentes dosificaciones para cada uno de los materiales de las distintas canteras utilizadas, de tal modo se comprueba que no es lo mismo utilizar un agregado de una cantera con el agregado de otra cantera demostrando su influencia en la aplicación del concreto en la resistencia a compresión, flexión y tracción en su estado sólido. Estos resultados guardan relación con los resultados de Hyginus, Uchechi y Bennett (2018) donde en su investigación tuvo como objetivo el estudio comparativo de las propiedades físicas y mecánicas del concreto de arena de río con el concreto en polvo de cantera, donde sus resultados mostraron que el concreto de arena de río tenía mayor densidad y resistencia a la compresión que el concreto de polvo de cantera para todas las edades de curado. A los 28 días de curado, el concreto de arena de río excedió la resistencia a la compresión en un 36%, mientras que el concreto en polvo de cantera fue menor que la resistencia a la compresión en un 12%. Del mismo modo la investigación de Campos (2017) en su investigación su objetivo fue el establecer las peculiaridades de los insumos de las canteras de “Manuel Olano” y “Josecito” y cómo influirá en la capacidad resistente del concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. Para la Cantera Josecito, su contenido de humedad del agregado grueso 0,56 %, agregado fino es 1.24 %, peso unitario del agregado grueso es 2,53 g/cm³, agregado fino 2.56 g/cm³, el % de se escurre y absorbe es 1.75%, agregado grueso 0,87%. En conclusión, se pudo determinar que los agregados de ambas canteras son buenos para el diseño del concreto, pero siento la cantera de Josecito la que permitió conseguir una mejor resistencia en un 2.61 % más que la otra. En relación a los conceptos encontrados en la investigación se tienen a González [et al.], (2016) donde mencionan que, en cuanto a los agregados, son partículas cuyo origen puede ser natural o artificial, asimismo pueden ser tratados o generados, su granulometría se basa en condiciones ya reglamentadas, suele llamarse también

áridos (NTP 400.011, 2009, p. 2). Asimismo, se tiene al agregado reciclado cuya procedencia es de algún material inerte que se emplea en la construcción, su composición varía en función a su procedencia (NTP 400.011, 2009, p. 5), asimismo estos agregados podrían derivarse de edificios derribados, pistas de aeropuertos, la estructura de puentes o también de calles.

Tomando en consideración el objetivo específico 1, se calculó la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay, durante el desarrollo de los ensayos se encontró que las resistencias del concreto elaborado con los agregados de cada cantera mostro resistencias a compresión distintas donde destacan; resistencia a los 7 días, 72.24 kg/cm², 76.57 kg/cm² y 72.13 kg/cm², a los 14 días 181.08 kg/cm², 188.96 kg/cm² y 178.81 kg/cm², finalmente a los 28 días 242.33 kg/cm², 261.27 kg/cm² y 240.35 kg/cm², para las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan respectivamente, donde se demuestra que la que muestra un mejor comportamiento mecánico respecto a la resistencia a tracción son los agregados de la cantera Cayasbamba. Estos resultados guardan relación con los resultados encontrados en la investigación de Macías (2018) donde planteo como objetivo determinar si los agregados de las canteras Dos Bocas y Copeto cumplen con los requisitos señalados en las normas MOP-001 - F- 2002 para concretos de alta resistencia. Se determinó que los agregados gruesos obtenidos de la Cantera Dos bocas ubicado en Puerto Cayo en la Provincia de Manabí y el agregado fino de la mina Copeto ubicada en Santo Domingo de la Provincia Santo Domingo de Tsáchilas cumplen con las condiciones especificadas en MOP- 001 - F-2002 para ser utilizado para la fabricación de Hormigones de alta resistencia, pero la Cantera Dos bocas presento un mejor comportamiento de su resistencia a compresión que la Cantera Copeto. Del mismo modo la investigación de Nduka (2018) el objetivo principal su estudio fue estudiar los efectos de la grava en la propiedad de concreto y compararlos con el granito convencional con miras a restringir su uso a aplicaciones que puedan adaptarse a sus malas propiedades, el resultado de agregado fino natural por polvo de cantera destacado en la presente investigación podría mejorar la utilización del polvo de cantera generado, reduciendo así el requerimiento de área de relleno y conservando el desarrollo sustentable de arena natural escasamente disponible. La

resistencia del concreto depende principalmente de la unión de los agregados finos que llena los vacíos entre los agregados gruesos, entre los resultados encontrados en la resistencia a compresión los agregados de arena natural escasamente disponible mostro un mejor comportamiento a la compresión que el otro agregado, logrando mostrar que no es lo mismo aplicar utilizar un agregado u otro. En relación a los conceptos utilizados tenemos a Hlobil (2016) el cual menciona que la resistencia a la compresión se puede definir como la capacidad del concreto para soportar cargas antes de fallar. De los muchos ensayos aplicados al concreto, el ensayo de resistencia a la compresión es el más importante, ya que da una idea de las características del concreto. Como ejemplo en la investigación de Hlobil se indica que esta prueba se utilizó la máquina de resistencia a la compresión MATEST. Las muestras se comprimieron utilizando una máquina de compresión con una tasa de carga de 3,5 kN / s. La resistencia a la compresión informada fue el promedio de las tres muestras probadas. La prueba se realizó de acuerdo con el método de prueba estándar británico.

Para el objetivo específico 2 que indica, calcular la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay, se logró hallar la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay, durante el desarrollo de los ensayos se encontró que las resistencias del concreto elaborado con los agregados de cada cantera mostro resistencias a flexión distintas donde destacan; resistencia a los 7 días, 35.11 kg/cm², 37.71 kg/cm² y 35.50 kg/cm², a los 14 días 42.41 kg/cm², 45.03 kg/cm² y 43.63 kg/cm², finalmente a los 28 días 53.79 kg/cm², 57.08 kg/cm² y 54.80 kg/cm², para las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan respectivamente, donde se demuestra que la que muestra un mejor comportamiento mecánico respecto a la resistencia a tracción son los agregados de la cantera Cayasbamba. Estos resultados guardan relación con los resultados encontrados en la investigación de Caicedo y Tipán (2019) donde el objetivo principal de la investigación es determinar las propiedades mecánicas del concreto ligero y celular de canteras las cuales se puede usar de manera efectiva para reemplazar la arena de los ríos y reducir el impacto negativo que esto causa en nuestros entornos debido al constante hundimiento de nuestros ríos y áreas costeras en nombre de la extracción de arena

de los ríos para fines de construcción, los resultados mostraron que la resistencia a la flexión es mayor para el concreto hecho con polvo de cantera en algunas proporciones de mezcla y menor en otras proporciones de mezcla en comparación con el concreto convencional, esto puede deberse a la alta propiedad de absorción de agua del polvo de cantera que dejó suficiente agua en la mezcla para la hidratación completa del cemento. Así mismo el investigador Lucho (2019) tuvo como objetivo establecer un estudio que va realizar una comparación en cuanto al ensayo de resiste a la comprensión y flexión del concreto en base a tres marcas de Cemento Portland Tipo MS, se observó que la resistencia de flexión realizada a los 28 días el promedio máximo que se logro fue de 43.46 kg/cm² para cemento Mochica, 51.27 kg/cm² para el cemento Inka y 39.75 kg/cm² para el cemento Pacasmayo Esto indica que los agregado influyen en el comportamiento del concreto en sus resistencia a flexión. En relación a su sustento teórico Doo-Yeol (2018) menciona que la resistencia a flexión es una característica con la cual el concreto no cuenta, de este modo el concreto necesita de distintos tipos de refuerzo para poder adquirir cierta capacidad de flexión, en algunos casos es necesario agregarle fibras adicionales aparte del acero de refuerzo.

Finalmente, para el objetivo específico 3, el cual busca calcular la resistencia a tensión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con los agregados de las canteras de Yungay. Entre los hallazgos más importantes se puede mencionar que durante el desarrollo de los ensayos se encontró que las resistencias del concreto elaborado con los agregados de cada cantera mostro resistencias a flexión distintas donde destacan; resistencia a los 7 días, 19.73 kg/cm², 18.84 kg/cm² y 19.79 kg/cm², a los 14 días 22.54 kg/cm², 21.73 kg/cm² y 22.46 kg/cm², finalmente a los 28 días 26.46 kg/cm², 25.79 kg/cm² y 26.43 kg/cm², para las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan respectivamente, donde se demuestra que la que muestra un mejor comportamiento mecánico respecto a la resistencia a tracción son los agregados de la cantera Mitapampa. Estos resultados guardan relación con Campos (2017) donde su objetivo fue el establecer las peculiaridades de los insumos de las canteras de "Manuel Olano" y "Josecito" y cómo influirá en la capacidad resistente del concreto $f'c = 250$ kg/cm², se pudo determinar que los agregados de ambas canteras son buenos para el diseño del concreto, pero siento la cantera de Josecito

la que permitió conseguir una mejor resistencia a tracción diametral en un 3.45 % más que la cantera Manuel Olano.

VI. CONCLUSIONES

1. Se logró determinar la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones, Yungay concluyendo que el uso de diferentes agregados de distintas canteras produce un comportamiento mecánico distinto en el concreto $f'c = 210$ kg/cm².
2. Se logró calcular la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con los agregados de las canteras de Yungay, demostrando que la cantera de Cayasbamba, precento mejores resultados en comparacion con los agregados de las otras dos canteras.
3. Se logró calcular la resistencia a flexion del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con los agregados de las canteras de Yungay, demostrando que la cantera de Cayasbamba, precento mejores resultados en la resistencia a flexion en comparacion con los agregados de las otras dos canteras.
4. Se logró calcular la resistencia a tracción diametral del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con los agregados de las canteras de Yungay, demostrando que la cantera de Mitapampa, precento mejores resultados en los ensayos de resistencia a tracción diametral en comparacion con los agregados de las otras dos canteras.

VII. RECOMENDACIONES

Es recomendable realizar un análisis de los materiales de distintas canteras antes de comprar para poder utilizarlas en una construcción, debido a que los materiales de todas las canteras son distintas, en dimensiones, humedad y la absorción de los mismo.

Se recomienda buscar canteras donde no realicen extracción de materiales de ríos, debido a que este material presenta alta humedad y componentes de sales y sulfatos que no son recomendables para el uso de concreto.

Se recomienda realizar ensayos incitu para poder evaluar durante el proceso de construcción los mismos estados realizados en esta investigación, de tal forma poder corroborar los resultados de ambos análisis.

Se recomienda siempre realizar el diseño del concreto cada vez que se adquiera materiales de una cantera debido a que no se sabe el contenido de humedad, el tamaño de los agregados y la absorción de estos antes de hacer la mezcla del concreto.

REFERENCIAS

AGUINAGA y NARRO. Micropavimento: Alternativa técnico-económica para la pavimentación del Asentamiento Humano Lomas de Marchan-Pucusana/Lima, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2017. 113 pp.

AGUSTÍN, Sandra y PELÁEZ, Karen. Análisis comparativo de las características físicas y resistentes de los agregados de las canteras Loma Linda y San Idelfonso para el diseño de mezcla de concreto estructural. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2016. 126 pp.

ALCALDE, Alex y ALCALDE, Julio. Análisis comparativo de las principales propiedades mecánicas de un concreto: patrón, con aditivo natural (azúcar) y con aditivo chemaplast. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2019. 170 pp.

APAZA, Karla e YSARBE, Joselyn. Análisis comparativo de las propiedades mecánicas y características físicas del concreto patrón y concreto reciclado, evaluando su comportamiento en estado fresco y endurecido. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2021. 105 pp.

ARRASCUE. Application of Micro-Surfacing in Pavement Preventive Maintenance for Shen-Shan Freeway. Institute of Electrical and Electronics engineers. (2011)

BORJA. Criterios de análisis y diseño de una mezcla asfáltica en frío con pavimento reciclado y emulsión asfáltica. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 2012. 99 pp.

BOTELLO, Hugo. Calidad de agregados de las canteras Tacllan, Pariapata, Pariahuanca y su influencia en la resistencia del concreto, Ancash - 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2018. 100 pp.

CAICEDO y TIPÁN. Uso y aplicaciones de las emulsiones asfálticas. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Moquegua: Universidad José Carlos Mariátegui, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2019. 97 pp.

CAMPOS, Investigation on production process of epoxy emulsified asphalt, Procedia Manufacturing. 2017. P. 380–387.

CHIEMELA [et al.]. Comparing the compressive strengths of concrete made with river sand and quarry dust as fine aggregates. Construction and Building Materials. Civil Engineering Department Federal Polytechnic Nekede Owerri Imo State. 2019. p. 8.

GONZÁLEZ, I [et al.]. Recycled concrete with coarse recycled aggregate. An overview and analysis. Revista Materiales de Construcción [en línea]. 2018, 68 n° 330. ISSN-L: 0465-2746

International Slurry Surfacing Association. (2010). Recommended Performance Guideline For Micro Surfacing A143. Annapolis, Estados Unidos.

DELSAUTE. A methodology for evaluating micro-surfacing treatment on asphalt pavement based on grey system models and grey rational degree theory. Construction and Building Materials. 2017. p. 214-226.

DIVYA. Guía de diseño de mezcla de Laboratorio para los sellos De lechada asfáltica (slurry seals). Universidad de Costa Rica. Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales. 2016. P. 1-56.

DOO-YEOL. Laboratory evaluation of waterborne epoxy bitumen emulsion for pavement preventative maintenance application por Chichun Hua [et al.]. Construction and Building Materials. 2018. P. 220–227.

ESPADA y VILLANUEVA. Micropavimento, Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (pp. 643-655). Lima, Perú: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2017).

HERNANDEZ CANO, Hatyit Basay. 2015. todo sobre estructuras de concreto. 2015. <https://sites.google.com/site/construyetuingenio2013/>

HERNANDEZ, ROBERTO; FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill, 2016. 613 pp. ISBN: 978 607 15 0291 9

HLOBIL. Efecto del porcentaje de la grava y la temperatura de aplicación de la emulsión asfáltica en la profundidad de penetración de la imprimación en bases granulares de pavimentación flexible Huancayo 2016. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huancayo: Universidad Continental, Facultad de Ingeniería, 2016. 160 pp.

HOYOS. Propuesta de utilización de emulsión asfáltica modificada en el mantenimiento de la carretera: Lucma-09 de octubre, para mejorar la transmisibilidad vehicular en el distrito de Lucma, provincia Gran Chimú- La Libertad, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Gran Chimú: Universidad Privada de Trujillo, Facultad de Ingeniería Civil, 2019. 167 pp.

HYGINUS, Opara; UCHECHI, Eziefula y BENNETT, Eziefula. Comparison of physical and mechanical properties of river sand concrete with quarry dust concrete. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nigeria: Department of Civil Engineering, Imo State University, Owerri, 2018. DOI: 10.1515/sspjce-2018-0012

INCIO Abanto. (2015). "Influencia del aditivo Chema 3 en la resistencia a la compresión a diferentes edades del concreto. Usando cemento portland tipo 1 y agregados de río en la ciudad de Cajamarca". Cajamarca, Perú. Obtenido de: <http://repositorio.unc.edu.pe/>

LARA, D. (2018). Influencia de los Aditivos Tipo C según ASTM C494-17, Dosificación y Curado sobre la Compresión, Trabajabilidad y Fraguado en un Concreto Convencional, Trujillo-2018. Trujillo, Perú.

KANG, Ma and WEIBIN, Li. Effect of the Aggregate Size on Strength Properties of Recycled Aggregate Concrete. Tesis (Título de Ingeniero Civil). China: Key Laboratory of Concrete and Prestressed Concrete Structures of Ministry of Education, School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China, 2018.

PAUCAR, Yesica y MORALES, Franciss. Influencia del agregado grueso de la cantera del río ichu en el concreto permeable para pavimentos de bajo tránsito - f'c 175kg/cm². Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huancavelica: Universidad Nacional

de Huancavelica, Facultad de Ciencias de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2018.

PARSHOTAM, Kukadia. Study of mechanical properties of concrete with fine and coarse recycled aggregates. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Gujarat: Gujarat Technological University Ahmedabad, 2019. 139 pp.

PIZON, Jan, MIERA, Patricia, LAZNIEWSKA, Beata. Influence of Hardening Accelerating Admixtures on Properties of Cement with Ground Granulated Blast Furnace Slag. World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2016, 1070 – 1075pp. Procedia Engineering 161.

PONCE, Cesar. Efectos de los aditivos acelerantes de fraguado en el concreto f'c 210 kg/cm² con cemento tipo I en estado fresco y endurecido, Trujillo 2017. REVISTA innovación en ingeniería [en línea]. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

PONCE, E. Estudio comparativo del efecto de aditivos Chema y Sika aceleradores de fragua en la ciudad del cusco en concretos expuestos a climas alto andinos, tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Cusco – Perú: Universidad Andina del Cusco, 2016. 262 pp

LIPA. Micro-surfacing mixtures with reclaimed asphalt pavement: Mix design and performance evaluation por Anping Wang [et al.]. Construction and Building Materials. 2019. P. 303-313.

LÓPEZ y FACHELLI. Incidencia de la incorporación de fibras de coco y valor de pH de la fuente hídrica, en los tiempos de mezcla y curado de micro pavimentos. Tesis (para obtener título de Ingeniero Civil). Quito: Universidad San Francisco de Quito, 2016. 52 p.

LOZADA, Edwar. Estudio de las características físicas y mecánicas de las canteras Hualango como material de afirmado en carreteras – provincia de Utcubamba. Tesis (para obtener título de Ingeniero Civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2018. 173 p.

Normas Legales (Perú) Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Manual de Carreteras. Lima: MTC, 2013. 1285 pp.

Normas Legales (Perú) Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Manual de Ensayos de Materiales. Lima: MTC, 2016. 1269 pp.

MACÍAS. Aplicación del micropavimento para mejorar lo costos de la pavimentación de la cancha deportiva en el Asentamiento humano Los Huertos de Manchay, distrito de Pachacamac, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, 2018. 132 pp.

NDUKA. Importancia en la selección de criterios de diseño en el desempeño de micropavimentos aplicado al proyecto vial Conococha – Recuay. Tesis (para obtener título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad de Ciencias Aplicadas, 2018. 153 p.

PACHACUTEC, Yehude y VILCA, Ninger. Estudio comparativo de la determinación de propiedades de resistencia en el concreto utilizando micro y nano sílice con agregados de la cantera Cutimbo – Puno. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2018. 252 pp.

RUIZ, Renzo y VASALLO, Michael. Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los concretos elaborados con cementos ICO, MS y UG, Trujillo 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte, FACULTAD DE INGENIERÍA, Carrera de Ingeniería Civil, 2018. 169 pp.

SAMPIER. Performance evaluation and material optimization of Micro-surfacing based on cracking and rutting resistance por Yaofei Luo [et al.]. Construction and Building Materials. 2014. P. 193-200.

SHAHIRON, S [et al.]. Utilizing Construction and Demolition (C&D) Waste as Recycled Aggregates (RA) in Concrete. Revista Procedia Engineering [en línea]. Vol 174, 2017. ISSN: 0346-251X.

POLO Jhoany, Zare Cindy. Diseño de la carretera Sinsicap-San Ignacio a nivel de Micropavimento, distrito de Sinsicap, provincia de Otuzco, departamento La

Libertad-2019. Tesis (para obtener título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, 2020. 202 p.

VANEGAS y ROBLES. Preparation and characterization of waterborne epoxy modified bitumen emulsion as a potential high-performance cold binder por Rui Li [et al.]. Construction and Building Materials. 2019. P. 1265-1275.

VARGAS y PERALTA. Preparation and properties of waterborne polyurethane/epoxy resin composite coating from anionic terpene-based polyol dispersion por Guo-min Wua [et al.]. Progress in Organic Coatings. 2020. P. 315-321.

.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLES. Independiente Canteras de Yungay	Según Delsaute (2017) las canteras son empresas encargadas de la explotación del proceso de remover rocas, arena, grava u otros minerales del suelo con el fin de utilizarlos para producir materiales para la construcción u otros usos. Entonces, una cantera es cualquier trabajo en la superficie de la tierra donde se extraen los minerales. Las canteras también se conocen con otros nombres en todo el mundo: 'mina a cielo abierto', 'tajo', 'tajo abierto' o 'mina a cielo abierto'. En el Reino Unido, la mayor cantidad de mineral extraído mediante canteras se utiliza para la construcción y se conoce como "agregados". (p. 62).	Las canteras Mitapampa, Cayasbamba y Punyan son encargadas de distribuir agregados a diferentes empresas concretaras y también a clientes de la zona de Yungay, esta variable será medida por las propiedades de sus agregados cumpliendo las normas especificadas en las NTP y las normas del ACI.	Agregado Grueso	Tamaño máximo nominal (in)	Razón
			Agregado fino	Módulo de fineza (in)	Razón
VARIABLES. Dependiente Propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210$ kg/cm^2	Espada y Villanueva (2017) El concreto se plantea para desempeñar ciertas características técnicas que son detalladas por el usuario. Los requerimientos básicos que debe desempeñar todo concreto entre las propiedades Mecánicas son: la resistencia a la compresión que permite soportar grandes cantidades de carga. De igual manera para la flexión y tracción, aunque estas son muy pequeñas ya que no son propiedades características del concreto. (p. 36)	Las propiedades mecánicas del concreto se medirán a través de la resistencia a compresión, flexión y tracción que se caracterizan por el comportamiento del concreto endurecido en el momento que son afectadas por fuerzas sobre él, y que son medidas para el diseño de las estructuras de concreto.	Resistencia a compresión	Resistencia a la ruptura (kg/cm ²)	Razón
			Resistencia a flexión	Resistencia a la ruptura (kg/cm ²)	Razón
			Resistencia al tracción	Resistencia a la ruptura (kg/cm ²)	Razón

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: "Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022"						
Autor: Yanac Niño Eliseo Asis						
VARIABLES	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Canteras de Yungay Propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Agregado Grueso	Tamaño máximo nominal (in)	Análisis granulométrico NTP 400.012
	¿Cuál es la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022?	Determinar la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.	Los agregados de las canteras Yungay mejoran de manera óptima en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.	Agregado fino	Módulo de fineza (in)	
Variable Independiente Canteras de Yungay Variable Dependiente (Y): Propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis específicas:	Resistencia a compresión	Resistencia a la ruptura (kg/cm^2)	Ensayo de compresión NTP 339.034
	¿Cuánto es la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay?	Calcular la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay.	Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$			
	¿Cuánto es la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay?	Calcular la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay.	Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Resistencia a flexión	Resistencia a la ruptura (kg/cm^2)	Ensayo de flexión NTP 339.078
	¿Cuánto es la resistencia a tensión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay?	Calcular la resistencia a tensión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de Yungay.	Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a tensión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Resistencia al tracción	Resistencia a la ruptura (kg/cm^2)	Ensayo de tracción NTP 341.002

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Ensayos



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Ensayo de agregados del concreto

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

ENSAYO DE MATERIALES AGREGADOS FINO Y AGREGADOS GRUESO (NTP 400.017:2011)

MATERIAL : Agregado fino y grueso **CANTERA** :

Canteras	Agregado fino					
	Módulo de fineza	Contenido de Humedad (%)	Peso unitario		Absorción (%)	Peso específico de masa (gr/cm3)
			compactado (kg/m3)	suelto (kg/m3)		
Mitapampa	2.39	3.86	1767.75	1699.45	2.32	2.68
Cayasbamba	1.65	3.13	1639.24	1587.85	1.86	2.43
Punyan	2.58	3.82	1723.2	1657.32	2.76	2.62

Canteras	Agregado grueso					
	Contenido de Humedad (%)	Peso específico de masa (gr/m3)	Peso seco compactado (kg/m3)	Peso unitario suelto (kg/m3)	Absorción (%)	Tamaño máximo nominal
Mitapampa	0.99	2.64	1504.76	1489.82	1.84	3/4"
Cayasbamba	2.20	2.83	1648.61	1612.41	2.15	1/2"
Punyan	1.53	2.73	1661.19	1635.75	1.35	3/4"

REFERENCIA:

NTP 400.017:2011 Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.

NTP 400.022 - 2013 Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino

ASTM C 29 Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.

Tec: E.E.A
 Rev: M.V



Fecha de emisión : Lima, 15 de abril del 2022.

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del usuario.

MARCO ANTONIO MORENO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Diseño de concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

DISEÑO DE CONCRETO 210 KG/CM2 CON AGREGADOS DE LA CANTERA MITAPAMPA (COMITÉ 211 - ACI)

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO (pul)	3/4"
MODULO DE FINESA DEL AGREGADO FINO (cm)	2.39
CANTIDAD DE CEMENTO (Kg)	352
RELACION AGUA/CEMENTO (W/C)	0.57
TAMAÑO MAX. DE AGREGADO (mm)	19.05 (1")
CONTENIDO DE AIRE (%)	0.5
RESISTENCIA REQUERIDA (kg/cm ²)	210

MATERIALES UTILIZADOS	Agregado Fino:	Cantera Mitapampa
	Agregado Grueso:	Cantera Mitapampa
	Cemento:	Cemento Sol Portland Tipo I
	Agua:	

Agua/Cemento (W/C)	0.57	Densidad (kg/dm ³)	Vol. De componentes 1m ³ °C (dm ³)	Volumen de 1m ³ de concreto (dm ³)
Cant. Agua Requerida (Kg/m ³)	193.0	1	193.0	1000
Cant. Cemento Requerido (Kg/m ³)	352	3.2	110.00	Slump Logrado:
Cant. Aire (% vol)	0.5	10	5	17/8"
Total (dm ³)			307.98	

AGREGADO TOTAL (dm³/m³)		692.02							
Fracción	% de fracciones	Volumen Fracciones (dm ³)	Peso Especifico Relativo kg/dm ³	Peso Relativo Agregado Seco (kg)	Peso Relativo Agregado Corregido por Humedad (kg)	Corrección por Humedad			Peso Agregado Mezcla
						Humedad (%)	Absorción (%)	Cont. Agua (lts.)	
Ag. Fino	45%	311.41	2.68	834.57	866.82	3.86%	2.32%	12.13	32.25
Ag. Grueso	55%	380.61	2.64	1004.81	1014.79	0.99%	1.84%	-8.70	9.98
Cemento					352				
Agua					189.5				
Total					2423.15				

PARAMETROS DE OPERACIÓN			
MEZCLADORA	Volumen:	0.037 m ³	DISPENSADOR
Ag. Fino	32.07 kg		Factor Cemento: 0.302
Ag. Grue	37.55 kg		Factor Agua: 148.1
Cemento	13.02 kg		Abertura: 2.46
Agua	7.01 lts.		Abertura: 3.94
			Ag. Fino 0.61
			Ag. Grue 0.84
			Cemento 1165.56 vueltas/m ³
			Agua 21.12 GPM

REFERENCIA:
 NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino
 ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
 STM C78 / C78M Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)
 STM D C 211 Cement Standards and Concrete Standards.

Tec.: E.E.A

Rev.: M.M.F.

Fecha de emisión : Lima, 15 de abril del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

MARCO ANTONIO MORENO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LA CANTERA MITAPAMPA
 ENSAYO DE PROBETAS DE CONCRETO EMPLEANDO PRENSA FORNEY
 (NTP 339.034-2008)**

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Dias	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
C 1.1	14/04/2022	21/04/2022	15.02	177.19	13945	7	78.70	72.24
C 1.2	14/04/2022	21/04/2022	15.04	177.66	12498	7	70.35	
C 1.3	14/04/2022	21/04/2022	15.00	176.71	12504	7	70.76	
C 1.4	14/04/2022	21/04/2022	15.04	177.66	12501	7	70.37	
C 1.5	14/04/2022	21/04/2022	14.97	176.01	12500	7	71.02	
C 1.6	14/04/2022	28/04/2022	15.00	176.71	32059	14	181.42	181.08
C 1.7	14/04/2022	28/04/2022	14.97	176.01	32184	14	182.85	
C 1.8	14/04/2022	28/04/2022	14.97	176.01	31501	14	178.97	
C 1.9	14/04/2022	28/04/2022	14.99	176.48	32078	14	181.77	
C 1.10	14/04/2022	28/04/2022	15.05	177.89	32093	14	180.40	
C 1.11	14/04/2022	12/05/2022	15.07	178.37	43097	28	241.62	242.33
C 1.12	14/04/2022	12/05/2022	14.99	176.48	42717	28	242.05	
C 1.13	14/04/2022	12/05/2022	15.03	177.42	42929	28	241.96	
C 1.14	14/04/2022	12/05/2022	14.97	176.01	43092	28	244.83	
C 1.15	14/04/2022	12/05/2022	14.96	175.77	42395	28	241.19	

El ensayo contiene una muestra de 15 probetas de una misma mezcla de concreto 210 kg/cm², estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney a 7, 14 y 28 días.

MATERIALES:

- Cemento Cementos sol Tipo I 35.77%
- Agregado fino Cantera Mitapampa 41.88%
- Agregado grueso Cantera Mitapampa 14.53%
- Agua Potable 7.82%

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Mitapampa.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes rectangulares fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C 1077-2006 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation
- NTP 339.215-2007 Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.
- NTP 339.034-2008 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.

Tec.: E. B.

Rev.: M. B.

Fecha de emisión : Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

MARCO ANTONIO MORENO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 210 KG/CM2 CON AGREGADOS DE LA CANTERA CAYASBAMBA
 ENSAYO DE PROBETAS DE CONCRETO EMPLEANDO PRESA FORNEY
 (NTP 339.034-2008)**

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Dias	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
C 2.1	14/04/2022	21/04/2022	15.02	177.19	13712	7	77.39	76.57
C 2.2	14/04/2022	21/04/2022	14.99	176.48	13392	7	75.88	
C 2.3	14/04/2022	21/04/2022	14.99	176.48	13747	7	77.90	
C 2.4	14/04/2022	21/04/2022	15.03	177.42	13406	7	75.56	76.11
C 2.5	14/04/2022	21/04/2022	15.03	177.42	13503	7	76.11	
C 2.6	14/04/2022	28/04/2022	14.97	176.01	33307	14	189.24	
C 2.7	14/04/2022	28/04/2022	15.00	176.71	33428	14	189.16	188.96
C 2.8	14/04/2022	28/04/2022	15.01	176.95	33038	14	186.71	
C 2.9	14/04/2022	28/04/2022	14.98	176.24	33383	14	189.41	
C 2.10	14/04/2022	28/04/2022	15.01	176.95	33671	14	190.29	261.27
C 2.11	14/04/2022	12/05/2022	15.05	177.89	45117	28	253.62	
C 2.12	14/04/2022	12/05/2022	14.96	175.77	47282	28	268.99	
C 2.13	14/04/2022	12/05/2022	14.97	176.01	46961	28	266.81	261.27
C 2.14	14/04/2022	12/05/2022	15.07	178.37	44601	28	250.05	
C 2.15	14/04/2022	12/05/2022	15.04	177.66	47416	28	266.89	

El ensayo contiene una muestra de 15 probetas de una misma mezcla de concreto 210 kg/cm², estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney a 7, 14 y 28 días.

MATERIALES:

- Cemento Cementos sol Tipo I 32.28%
- Agregado fino Cantera Cayasbamb 45.54%
- Agregado grueso Cantera Cayasbamb 14.56%
- Agua Potable 7.60%

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Cayasbamba.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes rectangulares fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C 1077-2006 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation
- NTP 339.215-2007 Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.
- NTP 339.034-2008 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.

Tec.: E. B.

Rev.: M. B.

Fecha de emisión : Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

MARCO ANTONIO MORENO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismoresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LA CANTERA PUNYAN
 ENSAYO DE PROBETAS DE CONCRETO EMPLEANDO PRENSA FORNEY
 (NTP 339.034-2008)**

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
C 3.1	14/04/2022	21/04/2022	15.06	178.13	13881	7	77.93	72.13
C 3.2	14/04/2022	21/04/2022	15.07	178.37	12500	7	70.08	
C 3.3	14/04/2022	21/04/2022	14.96	175.77	12498	7	71.10	
C 3.4	14/04/2022	21/04/2022	15.03	177.42	12498	7	70.44	
C 3.5	14/04/2022	21/04/2022	14.96	175.77	12500	7	71.11	
C 3.6	14/04/2022	28/04/2022	15.03	177.42	32041	14	180.59	178.81
C 3.7	14/04/2022	28/04/2022	15.07	178.37	31638	14	177.38	
C 3.8	14/04/2022	28/04/2022	14.99	176.48	31620	14	179.17	
C 3.9	14/04/2022	28/04/2022	15.04	177.66	31764	14	178.79	
C 3.10	14/04/2022	28/04/2022	15.03	177.42	31598	14	178.10	
C 3.11	14/04/2022	12/05/2022	14.99	176.48	42675	28	241.81	240.35
C 3.12	14/04/2022	12/05/2022	15.02	177.19	42196	28	238.15	
C 3.13	14/04/2022	12/05/2022	15.06	178.13	42835	28	240.47	
C 3.14	14/04/2022	12/05/2022	15.03	177.42	42432	28	239.16	
C 3.15	14/04/2022	12/05/2022	14.97	176.01	42624	28	242.17	

El ensayo contiene una muestra de 15 probetas de una misma mezcla de concreto 210 kg/cm², estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney a 7, 14 y 28 días.

MATERIALES:

- Cemento Cementos sol Tipo I 34.7%
- Agregado fino Cantera Punyan 43.28%
- Agregado grueso Cantera Punyan 14.44%
- Agua Potable 7.53%

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Punyan.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes rectangulares fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C 1077:2006 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation
- NTP 339.215-2007 Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.
- NTP 339.034-2008 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.

Tec.: E. [Firma]
 Rev.: M. [Firma]



Fecha de emisión : Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

[Firma]
MARCO ANTONIO MORENO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

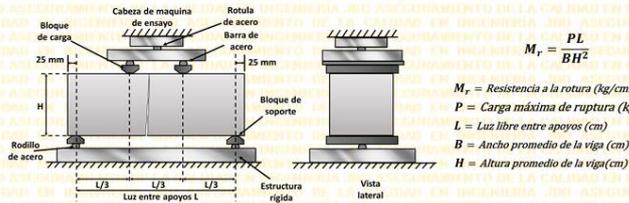
SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

**ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LA CANTERA MITAPAMPA
 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO
 (NTP 339.078-2012)**



Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Dias	F _c (kg/cm ²)	F _c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
F 1.1	14/04/2022	21/04/2022	15.02	15.00	45.06	2569	7	34.25	35.11
F 1.2	14/04/2022	21/04/2022	15.02	15.01	44.96	2672	7	35.50	
F 1.3	14/04/2022	21/04/2022	15.00	14.98	45.05	2635	7	35.27	
F 1.4	14/04/2022	21/04/2022	15.06	14.97	45.03	2695	7	35.96	
F 1.5	14/04/2022	21/04/2022	14.96	15.06	44.97	2608	7	34.57	
F 1.6	14/04/2022	28/04/2022	15.00	15.01	45.01	3171	14	42.23	42.41
F 1.7	14/04/2022	28/04/2022	15.00	15.02	44.97	3148	14	41.83	
F 1.8	14/04/2022	28/04/2022	15.06	14.96	45.04	3144	14	42.01	
F 1.9	14/04/2022	28/04/2022	15.05	14.97	44.97	3202	14	42.69	
F 1.10	14/04/2022	28/04/2022	15.02	14.97	45.05	3232	14	43.26	
F 1.11	14/04/2022	12/05/2022	15.06	15.03	45.06	4064	28	53.83	53.79
F 1.12	14/04/2022	12/05/2022	15.06	14.99	44.98	4120	28	54.76	
F 1.13	14/04/2022	12/05/2022	14.98	15.00	45.00	4030	28	53.81	
F 1.14	14/04/2022	12/05/2022	15.01	15.00	45.07	3960	28	52.85	
F 1.15	14/04/2022	12/05/2022	15.05	15.04	44.97	4064	28	53.68	

El ensayo contiene una muestra de 15 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto 210 kg/cm², estas vigas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos de flexión por una prensa a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento Cements sol Tipo I 35.77%
- Agregado fino Cantera Mitapampa 41.88%
- Agregado grueso Cantera Mitapampa 14.53%
- Agua Potable 7.82%

OBSERVACIONES:

- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Mitapampa.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las prismas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- NER 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C78 / C78M - 18 Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third Point Loading)
- NTP 339.078-2012 Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo

Tec: E.E.A

Rev: M.M.F.

Fecha de emisión : Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



INGENIERO EN INGENIERIA
ANTONIO
MORENO LOPEZ
 Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

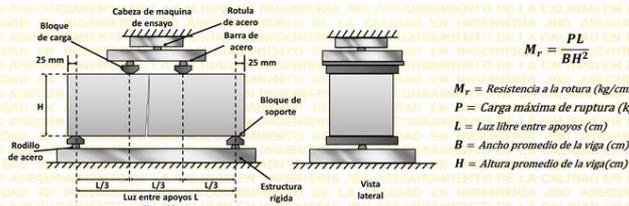
SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LA CANTERA CAYASBAMBA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO (NTP 339.078-2012)



Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Dias	F _c (kg/cm ²)	F _c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
F 2.1	14/04/2022	21/04/2022	15.07	15.01	45.01	2761	7	36.60	37.71
F 2.2	14/04/2022	21/04/2022	14.97	15.03	45.01	2899	7	38.58	
F 2.3	14/04/2022	21/04/2022	15.04	15.05	45.05	2896	7	38.30	
F 2.4	14/04/2022	21/04/2022	15.02	15.05	45.03	2758	7	36.51	
F 2.5	14/04/2022	21/04/2022	15.03	15.03	44.97	2910	7	38.54	
F 2.6	14/04/2022	28/04/2022	15.07	15.05	45.01	3480	14	45.89	45.03
F 2.7	14/04/2022	28/04/2022	15.07	14.97	44.98	3347	14	44.58	
F 2.8	14/04/2022	28/04/2022	15.00	15.06	45.02	3363	14	44.50	
F 2.9	14/04/2022	28/04/2022	15.01	15.02	45.03	3350	14	44.55	
F 2.10	14/04/2022	28/04/2022	15.01	15.01	45.00	3430	14	45.64	
F 2.11	14/04/2022	12/05/2022	14.99	14.98	45.01	4267	28	57.10	57.08
F 2.12	14/04/2022	12/05/2022	15.00	15.05	44.98	4310	28	57.06	
F 2.13	14/04/2022	12/05/2022	14.97	15.05	45.05	4301	28	57.14	
F 2.14	14/04/2022	12/05/2022	15.03	15.05	45.06	4326	28	57.26	
F 2.15	14/04/2022	12/05/2022	15.01	15.03	45.02	4282	28	56.85	

El ensayo contiene una muestra de 15 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto 210 kg/cm², estas vigas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos de flexión por una prensa a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento Cementos sol Tipo I 32.29%
- Agregado fino Cantera Cayasbamb 45.54%
- Agregado grueso Cantera Cayasbamb 14.56%
- Agua Potable 7.60%

OBSERVACIONES:

- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Cayasbamba.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las prismas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- Norma NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C78 / C78M - 18 Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third Point Loading)
- NTP 339.078-2012 Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo

Tec: E.E.A

Rev: M.M.F.

Fecha de emisión : Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

[Firma]
ANTONIO MORENO GÓMEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 18318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

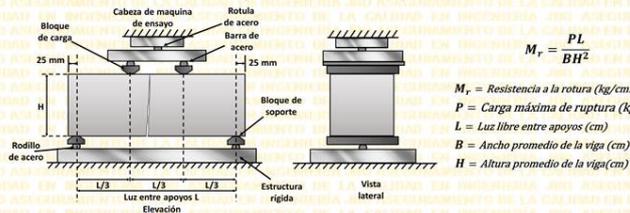
SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

**ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LA CANTERA PUNYAN
 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO
 (NTP 339.078-2012)**



Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Dias	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
F 3.1	14/04/2022	21/04/2022	14.99	14.99	45.06	2702	7	36.15	35.50
F 3.2	14/04/2022	21/04/2022	15.00	15.03	45.04	2588	7	34.40	
F 3.3	14/04/2022	21/04/2022	15.07	14.99	44.99	2709	7	35.99	
F 3.4	14/04/2022	21/04/2022	15.03	14.97	45.00	2693	7	35.98	
F 3.5	14/04/2022	21/04/2022	15.07	15.04	45.06	2646	7	34.98	
F 3.6	14/04/2022	28/04/2022	15.00	15.02	45.07	3339	14	44.47	43.63
F 3.7	14/04/2022	28/04/2022	15.04	15.00	45.01	3149	14	41.88	
F 3.8	14/04/2022	28/04/2022	15.07	14.98	44.97	3359	14	44.67	
F 3.9	14/04/2022	28/04/2022	15.06	14.99	45.02	3344	14	44.49	
F 3.10	14/04/2022	28/04/2022	14.96	15.07	45.07	3215	14	42.65	54.80
F 3.11	14/04/2022	12/05/2022	15.00	14.97	45.00	4132	28	55.31	
F 3.12	14/04/2022	12/05/2022	15.07	15.01	45.03	4088	28	54.22	
F 3.13	14/04/2022	12/05/2022	15.03	15.07	45.00	4128	28	54.42	
F 3.14	14/04/2022	12/05/2022	15.07	15.06	44.97	4146	28	54.55	
F 3.15	14/04/2022	12/05/2022	15.02	14.96	45.05	4140	28	55.48	

El ensayo contiene una muestra de 15 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto 210 kg/cm², estas vigas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos de flexión por una prensa a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento Cementos sol Tipo I 34.75%
- Agregado fino Cantera Punyan 43.28%
- Agregado grueso Cantera Punyan 14.44%
- Agua Potable 7.53%

OBSERVACIONES:

- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Punyan.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las prismas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- Norma NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C78 / C78M - 18 Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third Point Loading)
- NTP 339.078-2012 Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo

Tec.: E.E.A

Rev.: M.M.F.

Fecha de emisión : Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

MARCO ANTONIO MORENO GARCIA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

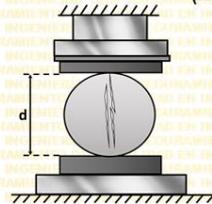
SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DIAMETRAL DE CONCRETO PATRÓN 210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LA CANTERA MITAPAMPA (NTP 339.084:2012)



$$f't = \frac{2P}{\pi \cdot l \cdot d}$$

$f't$ = Resistencia ala tracción (kg/cm²)

P = Carga máxima de ruptura (kg)

l = Longitud de la probeta (cm)

d = Diámetro del cilindro (cm)

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad Dias	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
T 1.1	14/04/2022	21/04/2022	14.96	29.99	13999	7	19.86	19.73
T 1.2	14/04/2022	21/04/2022	15.05	30.01	13934	7	19.64	
T 1.3	14/04/2022	21/04/2022	15.00	30.04	13803	7	19.50	
T 1.4	14/04/2022	21/04/2022	15.07	30.07	14239	7	20.00	22.54
T 1.5	14/04/2022	21/04/2022	14.98	30.00	13851	7	19.62	
T 1.6	14/04/2022	28/04/2022	15.02	30.05	16013	14	22.59	
T 1.7	14/04/2022	28/04/2022	14.97	30.06	15809	14	22.37	26.46
T 1.8	14/04/2022	28/04/2022	14.96	30.04	16100	14	22.81	
T 1.9	14/04/2022	28/04/2022	15.06	30.04	15945	14	22.44	
T 1.10	14/04/2022	28/04/2022	14.97	30.02	15890	14	22.51	26.46
T 1.11	14/04/2022	12/05/2022	15.07	30.05	18693	28	26.28	
T 1.12	14/04/2022	12/05/2022	15.02	30.05	18890	28	26.64	
T 1.13	14/04/2022	12/05/2022	15.05	30.03	18651	28	26.27	26.41
T 1.14	14/04/2022	12/05/2022	14.97	29.97	18809	28	26.69	
T 1.15	14/04/2022	12/05/2022	15.02	30.07	18737	28	26.41	

El ensayo contiene una muestra de 15 probetas de una misma mezcla de concreto, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos de resistencia a tracción acción simple del concreto, por compresión diametral por una prensa a 7, 14 y 28 días.

MATERIALES:

- Cemento Cementos sol Tipo I 35.77%
- Agregado fino Cantera Mitapampa 41.88%
- Agregado grueso Cantera Mitapampa 14.53%
- Agua Potable 7.82%

OBSERVACIONES:

- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Mitapampa.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las prismas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C496 - 96 Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
- NTP 339.084:2012 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Tec: E.E.A

Rev: M.M.F.

Fecha de emisión: Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



(Signature)
MARCO ANTONIO MORENO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 178318



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

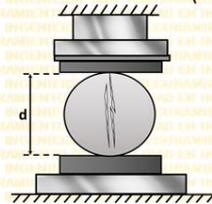
SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DIAMETRAL DE CONCRETO PATRÓN 210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LA CANTERA CAYASBAMBA (NTP 339.084:2012)



$$f't = \frac{2P}{\pi \cdot l \cdot d}$$

$f't$ = Resistencia ala tracción (kg/cm²)

P = Carga máxima de ruptura (kg)

l = Longitud de la probeta (cm)

d = Diámetro del cilindro (cm)

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad Dias	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
T 2 1	14/04/2022	21/04/2022	15.03	29.99	13237	7	18.70	18.84
T 2 2	14/04/2022	21/04/2022	15.01	30.00	13530	7	19.13	
T 2 3	14/04/2022	21/04/2022	15.02	29.97	13139	7	18.58	
T 2 4	14/04/2022	21/04/2022	15.02	30.00	13528	7	19.11	
T 2 5	14/04/2022	21/04/2022	15.04	30.00	13230	7	18.67	
T 2 6	14/04/2022	28/04/2022	14.98	29.96	15110	14	21.43	
T 2 7	14/04/2022	28/04/2022	15.03	30.04	15221	14	21.46	21.73
T 2 8	14/04/2022	28/04/2022	15.03	30.07	15866	14	22.35	
T 2 9	14/04/2022	28/04/2022	14.98	29.96	15446	14	21.91	
T 2 10	14/04/2022	28/04/2022	15.05	30.06	15272	14	21.49	25.79
T 2 11	14/04/2022	12/05/2022	15.07	30.01	18410	28	25.92	
T 2 12	14/04/2022	12/05/2022	14.99	30.03	18086	28	25.58	
T 2 13	14/04/2022	12/05/2022	15.06	29.98	18450	28	26.01	
T 2 14	14/04/2022	12/05/2022	15.05	30.01	18160	28	25.60	
T 2 15	14/04/2022	12/05/2022	15.02	30.05	18337	28	25.86	

El ensayo contiene una muestra de 15 probetas de una misma mezcla de concreto, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos de resistencia a tracción a acción simple del concreto, por compresión diametral por una prensa a 7, 14 y 28 días.

MATERIALES:

- Cemento	Cementos sol Tipo I	32.29%
- Agregado fino	Cantera Cayasbamb	45.54%
- Agregado grueso	Cantera Cayasbamb	14.56%
- Agua	Potable	7.60%

OBSERVACIONES:

- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Cayasbamb.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especimenes fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las prismas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C496 - 96 Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
- NTP 339.084:2012 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple por compresión diametral de una probeta cilíndrica.



(Signature)
MARCO ANTONIO MORENO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 176318

Tec: E.E.A

Rev: M.M.F.

Fecha de emisión : Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



Ingenieros S.A.C.
 Calle Valladolid 149
 Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate
 Lima, Peru
 Telefono: 01-683-0473 / 683-0476
 E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 001605-2022-JBO

INFORME DE ENSAYO

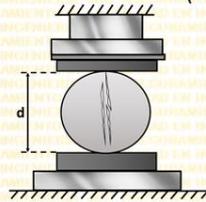
SOLICITANTE : Eliseo Asis, Yanac Niño **PROYECTO** : Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2022.

DIRECCIÓN : Ate, Lima **UBICACIÓN** : Localidad de Yungay departamento de Ancash

REFERENCIA : Resistencia del concreto 210 kg/cm²

FECHA DE RECEPCIÓN : 13 de abril del 2022 **FECHA DE INICIO** : 14 de abril del 2022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DIAMETRAL DE CONCRETO PATRÓN 210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LA CANTERA PUNYAN (NTP 339.084:2012)



$$f't = \frac{2P}{\pi \cdot l \cdot d}$$

$f't$ = Resistencia a la tracción (kg/cm²)

P = Carga máxima de ruptura (kg)

l = Longitud de la probeta (cm)

d = Diámetro del cilindro (cm)

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad Dias	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
T 3.1	14/04/2022	21/04/2022	15.00	30.05	13734	7	19.40	19.79
T 3.2	14/04/2022	21/04/2022	15.05	30.02	14115	7	19.89	
T 3.3	14/04/2022	21/04/2022	14.96	29.98	14060	7	19.96	
T 3.4	14/04/2022	21/04/2022	14.96	30.00	13882	7	19.69	
T 3.5	14/04/2022	21/04/2022	15.00	30.06	14168	7	20.00	
T 3.6	14/04/2022	28/04/2022	15.00	30.02	16114	14	22.78	
T 3.7	14/04/2022	28/04/2022	14.96	30.05	15602	14	22.09	
T 3.8	14/04/2022	28/04/2022	15.07	30.06	15616	14	21.95	
T 3.9	14/04/2022	28/04/2022	15.04	30.07	16059	14	22.61	
T 3.10	14/04/2022	28/04/2022	14.99	30.06	16182	14	22.86	
T 3.11	14/04/2022	12/05/2022	15.00	30.03	18640	28	26.34	26.43
T 3.12	14/04/2022	12/05/2022	15.01	30.02	18747	28	26.49	
T 3.13	14/04/2022	12/05/2022	14.98	30.04	18802	28	26.60	
T 3.14	14/04/2022	12/05/2022	15.03	30.06	18690	28	26.34	
T 3.15	14/04/2022	12/05/2022	14.99	29.99	18620	28	26.37	

El ensayo contiene una muestra de 15 probetas de una misma mezcla de concreto, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos de resistencia a tracción a acción simple del concreto, por compresión diametral por una prensa a 7, 14 y 28 días.

MATERIALES:

- Cemento Cements sol Tipo I 34.75%
- Agregado fino Cantera Punyan 43.28%
- Agregado grueso Cantera Punyan 14.44%
- Agua Potable 7.53%

OBSERVACIONES:

- El agregado fino y agregado grueso fueron adquiridos por en la Cantera Punyan.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las prismas fueron elaboradas en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

- NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
- ASTM C496 - 96 Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
- NTP 339.084:2012 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Tec: E.S.

Rev: M.M.F.

Fecha de emisión : Lima, 13 de mayo del 2022

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



(Signature)
MARCO ANTONIO MORENO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 176318

Ensayo del cono de abrams



Llenado de probetas y prismas



Rupturas de probetas y prismas



Anexo 5: Matriz de discusión

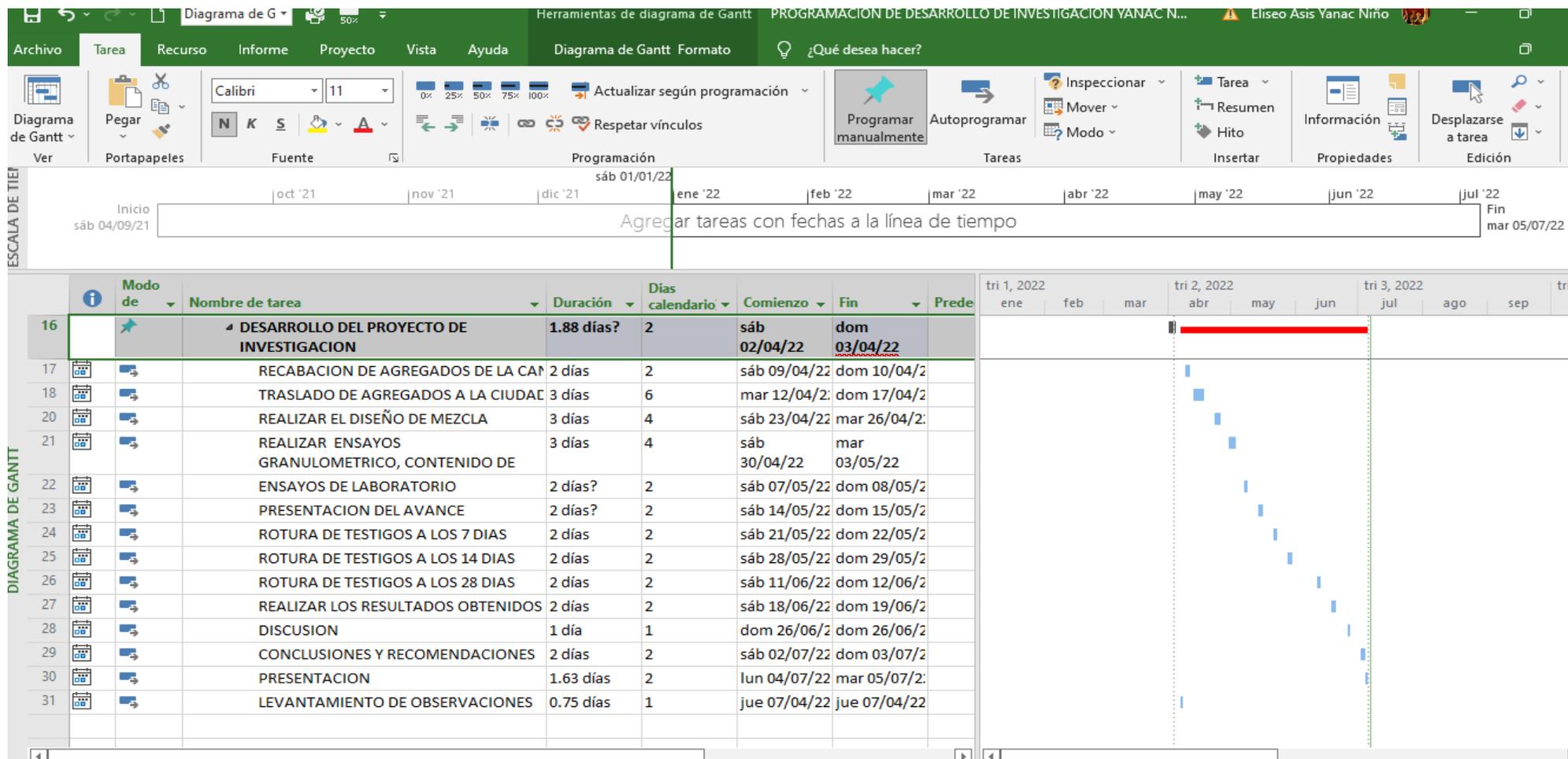
Titulo	Variables	Problema General	Objetivos General	Hipótesis General	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Antecedente		Marco Conceptual		Normas	
								Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales
VI: Canteras de Yungay	Propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	¿Cuál es la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2021?	Determinar la influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2021.	Los agregados de las canteras Yungay mejoran de manera óptima en las propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.	Agregado Grueso	Módulo de fineza	(in)	Hydrus, Uchechi y Bennett (2018). A los 28 días de curado, el concreto de arena de río excedió la resistencia a la compresión en un 36%, mientras que el concreto de polvo de cantera fue menor que la resistencia a la compresión en un 12%. Entre las conclusiones se determinó que el concreto de arena de río dio mayor densidad y resistencia a la compresión que el concreto de polvo de cantera. Sin embargo, el concreto de polvo de cantera tenía más trabajabilidad. Tanto el concreto de arena de río como el concreto en polvo de cantera se pueden aplicar en elementos no estructurales y elementos con carga ligera donde una alta resistencia no es un requisito previo.	Campos (2017). El peso unitario suelto seco para el agregado fino es 1619.07 kg/m ³ , agregado grueso 1399.02 kg/m ³ , el peso unitario seco compactado para el agregado fino es 1919.74 kg/m ³ , agregado grueso 1619.49 kg/m ³ . Para la Cantera Josecito, su contenido de humedad del agregado grueso 0.56 %, agregado fino es 1.24 %, peso unitario del agregado grueso es 2.53 g/cm ³ , agregado fino 2.56 g/cm ³ , el porcentaje de absorción para el agregado fino es 1.70%, agregado grueso 0.87%. En conclusión se pudo determinar que el agregado de ambas canteras son buenas para el diseño del concreto, pero siendo la cantera de Josecito la que permitió conseguir una mejor resistencia en un 2.61 % más que la otra.	DeLaute, (2017). La explotación de canteras es el proceso de remover rocas, arena, grava u otros minerales del suelo con el fin de utilizarlos para producir materiales para la construcción u otros usos. Entonces, una cantera es cualquier trabajo en la superficie de la tierra donde se extraen los minerales. Las canteras también se conocen con otros nombres en todo el mundo: "mina a cielo abierto", "tajo", "tajo abierto" o "mina a cielo abierto".	González [et al.], (2016) los agregados reciclados tiene como materia prima los desechos que se han producido en algún proceso de construcción y demolición, también se van obtener con la segregación producido de los desechos del hormigón, por ello esta conformado tanto de agregados de procedencia natural como de morteros de cementos.	Analisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)	Analisis granulométrico NTP 400.012
								NDuka (2018). Conclusiones: Las gravas requerirán más agua para ser trabajadas, por lo tanto, se podrían acudir para reducir la resistencia a la compresión. Sin embargo, la grava sin lavar no es adecuada para la construcción de elementos estructurales en edificios de varios pisos. Se observó que los hormigones preparados con granito triturado lograron una mejor resistencia a la compresión que los hechos con gravas sin lavar.	Agustin (2016). Con las pruebas de laboratorio elaborados a la cantera Loma Linda se pudo encontrar en la estructura granulométrica del agregado grueso que su medida máxima fue de una pulgada y media y presento un tamaño mayor en base a los otros ensayos equivalentes a otras canteras contigue ejecutadas en otras tesis. Del mismo modo, la atribución de su estructura granulométrica altera en pequeña magnitud en la resistencia del concreto. Conclusiones: Las demás partículas se hallan decentemente segregadas en el resto de tamices desempeñando así con los términos señalados para este ensayo dando un módulo de finura de 3.00.	Kang, (2018). El agregado debe estar libre de vegetación, grumos o cantidades excesivas de arcilla y otras sustancias objetables. El agregado grueso debe tener un valor mínimo de degradación de 45 cuando se prueba de acuerdo con ASTM 313. La gradación del material sin triturar o triturado deberá cumplir con los requisitos de las gradaciones indicadas en la Tabla 2, cuando se ensaya de acuerdo con WAQTC FOP para AASHTO T 27 / T 11.	Kang, (2018). Los agregados finos generalmente ocupan del 25% al 85% del volumen del concreto e influyen fuertemente en las propiedades recién mezcladas y endurecidas. Los agregados finos son materiales de relleno de pequeño tamaño en la construcción. Los agregados finos son las partículas que pasan por un tamiz de 4,75 mm y se retienen en un tamiz de 0,075 mm. Arena, surki, filitros de piedra, arcillas volcánicas, cenizas volcánicas, etc. Se utilizan como áridos finos en el hormigón. Los áridos finos se utilizan en mortero, yeso, hormigón, relleno de capas de pavimento de carreteras, etc.		
Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay 2021	Propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	¿Cuánto es la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de yungay?	Calcular la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de yungay.	Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Resistencia a compresión	Resistencia a la ruptura	(kg/cm2)	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales
					Divya (2016). A los 28 días de curado, el concreto de arena de río excedió la resistencia a la compresión en un 36%, mientras que el concreto en polvo de cantera fue menor que la resistencia a la compresión en un 12%. Conclusiones: Al adoptar una mezcla crítica y reemplazar los agregados finos por polvo de cantera se encuentra que al aumentar el porcentaje de polvo de cantera la trabajabilidad disminuye debido a su mayor absorción de agua y la resistencia disminuye gradualmente. De manera similar, reemplazar el cemento con escoria granular de alto horno molida aumenta la trabajabilidad.	Vargas y Peraltá (2020). Los resultados de la calidad de los agregados mediante la aplicación de ensayos en laboratorio para determinar las propiedades de los agregados de acuerdo a la norma NTP 400.037. Los resultados muestran que la cantera Franed presenta excelentes resultados lo cual es raro porque no cumplió con la granulometría recomendada en las normas. Se concluyó que la cantera con mejor costo-beneficio fue Franed	Caicedo y Tipán (2019) El peso específico es la relación entre el peso de un volumen dado de agregado y el peso de un volumen igual de agua. El agua, a una temperatura de 23 °C (73,4 °F) tiene un peso específico de 1. La gravedad específica es importante por varias razones. Algunas partículas deletéreas son más ligeras que los buenos agregados.	Hobill (2016). En este estudio, la prueba de resistencia a la compresión de todas las mezclas de hormigón se realizó en 100 x 100 x 100 mm 3. Las muestras se comprimieron utilizando una máquina de compresión con una tasa de carga de 3.5 kN / s. La resistencia a la compresión informada fue el promedio de las tres muestras probadas. La prueba se realizó de acuerdo con el método de prueba estándar británico.	Ensayo de compresión ASTM C-773	Ensayo de compresión NTP 339.034			
					Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales			
VI: Propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	¿Cuánto es la resistencia a flexión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de yungay?	Calcular la resistencia a flexión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de yungay.	Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a flexión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Resistencia a flexión	Resistencia a la ruptura	(kg/cm2)	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales
					Lipa (2019). Los resultados de resistencia a la compresión del concreto de polvo de cantera (cubos) se obtuvieron en la primera serie, donde se evaluó el grado M30 de concreto con 20, 25 y 30 por ciento de reemplazo de polvo de cantera durante 3 días, 7 días, 28 días y se estudian 60 días y se presentan los resultados. Los especímenes fueron colados con materiales convencionales; es decir, el agregado fino es arena de río natural con grado M30 usando cemento Portland ordinario	Macías (2018). Se determinó que los agregados gruesos obtenidos de la Cantera Dos boca ubicado en Puerto Cayo en la Provincia de Manabí y el agregado fino de la mina Copeto ubicada en Santo Domingo de la Provincia Santo Domingo de Tsáchilas cumplen con las condiciones especificadas en MOP- 001- F-2002 para ser utilizado para la fabricación de Hormigones de alta resistencia.	Doo-Yeol (2018). Los trabajos de exploración, la resistencia rara vez es el factor de control, porque las mezclas de concreto de mayor resistencia que producen concreto muy rígido pueden resultar en una mayor contracción que se manifiesta como curvatura y agrietamiento. Sin embargo, las fibras sintéticas, como Re-Bind, han demostrado ser beneficiosas como una forma de reducir las grietas por contracción. Sin embargo, las fibras no proporcionarán refuerzo estructural.	Doo-Yeol, (2018). Por lo general se utiliza un molde de la viga de una dimensión de 6 x 6 pulgadas o como más entendible sería de 150 x 150 mm tanto para la sección transversal y para la luz se pone tres veces el espesor. Por lo general, se informan dos valores de tensión de flexión. Uno, llamado la primera grieta por flexión, corresponde a una carga donde la curva de tensión-deformación cambia su posición u orientación. La otra se refiere a una carga máxima, también se le determina como el módulo de ruptura que está de acuerdo a la norma ASTM C78.	Ensayo de flexión ASTM D790	Ensayo de flexión NTP 339.078			
					Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales			
VI: Propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	¿Cuánto es la resistencia a tensión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de yungay?	Calcular la resistencia a tensión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras de yungay.	Los agregados de las canteras de Yungay influyen de manera óptima en la resistencia a tensión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Resistencia al tracción	Resistencia a la ruptura	(kg/cm2)	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales
					Caicedo y Tipán (2019). La resistencia se reduce a 16,48 N / mm y así sobre. Cuanto mayor es el contenido de agua en la mezcla, menor es la resistencia a la compresión del hormigón elaborado con polvo de cantera, esto se debe al aumento del contenido de agua libre y esto no es válido para el hormigón convencional. A la relación agua / cemento de 0,49 hay un aumento en la resistencia a la compresión del hormigón hecho con hormigón de arena de río con la correspondiente disminución en la resistencia a la compresión del hormigón hecho con contenido de polvo de cantera. Esto puede deberse a la alta propiedad de absorción de agua del polvo de cantera que dejó suficiente agua en la mezcla para la hidratación completa del cemento.	Aguinaga y Narro (2017). Los resultados indicaron que la resistencia a la compresión es mayor para el hormigón hecho con agregados de cantera en algunas proporciones de mezcla y menor en otras proporciones de mezcla en comparación con el hormigón convencional. Por ejemplo, cuando la relación de mezcla era 1: 1: 2,5, la resistencia era de 21 N / mm para el hormigón hecho con agregados de cantera, pero cuando la relación de mezcla era 1: 2,5: 2,75, la resistencia se reduce a 16,48 N / mm y así sobre. Conclusiones: Por lo tanto, el agregado de cantera se puede usar de manera efectiva y reducir el impacto negativo que esto causa en nuestros entornos debido al constante hundiimiento de nuestros ríos y áreas costeras en nombre de la extracción de arena de los ríos para fines de construcción.	Macías (2018) Los métodos de construcción pueden variar drásticamente en todo el mundo, por lo que uno debe conocer los métodos de construcción locales y la disponibilidad de recursos antes de concluir si un diseño resistente a los terremotos en particular será práctico y realista para la región.	Hobill, (2016) Una vez que la deformación se concentra en un área, el flujo plástico se detiene y el material se rompe. Para las diéctiles de los metales, la resistencia a la tracción pretende ser la guía preferida para la comparación y la medición. Debido a esto se puede mencionar que la tensión de tracción calcula las fuerzas requeridas para desviar un material, que se adapta mejor al fenómeno del flujo de plástico.	Ensayo de tracción ASTM D412	Ensayo de tracción NTP 341.002			
					Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Nacionales			

Anexo 6: Presupuesto

Partida		Concreto f'c = 210 kg/cm2			
m3 1.0000		EQ.	1.0000	Costo unitario 1,151.39 directo por : m3	
Código	Descripción Recurso	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
147010001	CAPATAZ	HH	0.1964	27.46	5.39
147010002	OPERARIO	HH	1.8378	23.46	43.11
147010003	OFICIAL	HH	1.8111	18.56	33.61
147010004	PEON	HH	6.9378	16.78	116.42
					198.54
Materiales					
205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	0.7788	60	46.73
205010004	ARENA GRUESA	M3	0.5782	60	34.69
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	10.1598	22.5	228.60
239050000	AGUA	M3	0.2242	2.5	0.56
202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	1.1328	4.12	4.67
245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2	65.49	5.4	353.65
202000011	PUNTAS DE ACERO DE 20x100 mm	kg	0.19706	20.2	3.98
202000012	AGENTE DESMOLDANTE, EMULSIONABLE EN AGUA	lt	0.14868	6.33	0.94
239020020	HOJA DE SIERRA	PZA	6.391116	3.6	23.01
					696.82
Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%	2	121.73	243.46
349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	0.62304	5.63	3.51
349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	0.944	9.6	9.06
					256.03
Partida		Ensayos de laboratorio			
		Costo			
					6,667.92
Código	Descripción Recurso	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
159010001	TÉCNICO	HH	2.35	27.46	64.53
159010002	OPERARIO	HH	1.956	23.46	45.89
159010003	INGENIERO CIVIL	HH	7.58	18.56	140.68
					251.10
Ensayos de laboratorio					
458000001	Granulometría	Unid.	6	62.27	367.62
458000002	Contenido de humedad	Unid.	6	85.25	511.50
					879.12
Ensayos de laboratorio					
736020001	Ensayos de compresión	Unid.	135	12.36	1668.60
736020002	Ensayos de flexión	Unid.	135	14.54	1935.90
736020003	Ensayos de tensión	Unid.	135	14.52	1933.20
					5537.70
Partida		Costos totales			
		Costo Total			
					8,970.70
Código	Descripción Recurso	Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Proyecto de investigación					
362010001	Concreto f'c = 210 kg/cm2	m3.	2	1,151.39	2302.78
362010002	Ensayos de laboratorio	Unid.	1	6,667.92	6,667.92
					8,970.70

Anexo 7: Cronogramas

La presente investigación tiene como ejecución el siguiente cronograma de evaluación.

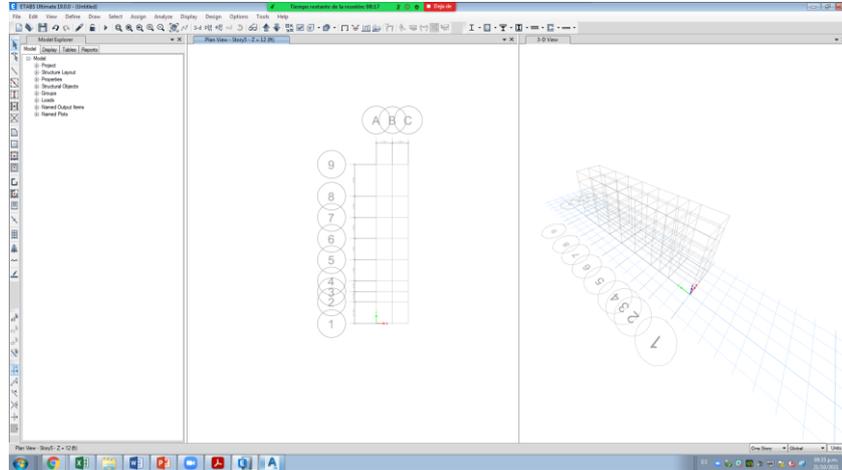


Fuente: Elaboración propi

Anexo 8: Modelamiento

Modelamiento de la edificación en ETABS.

Generando grillas



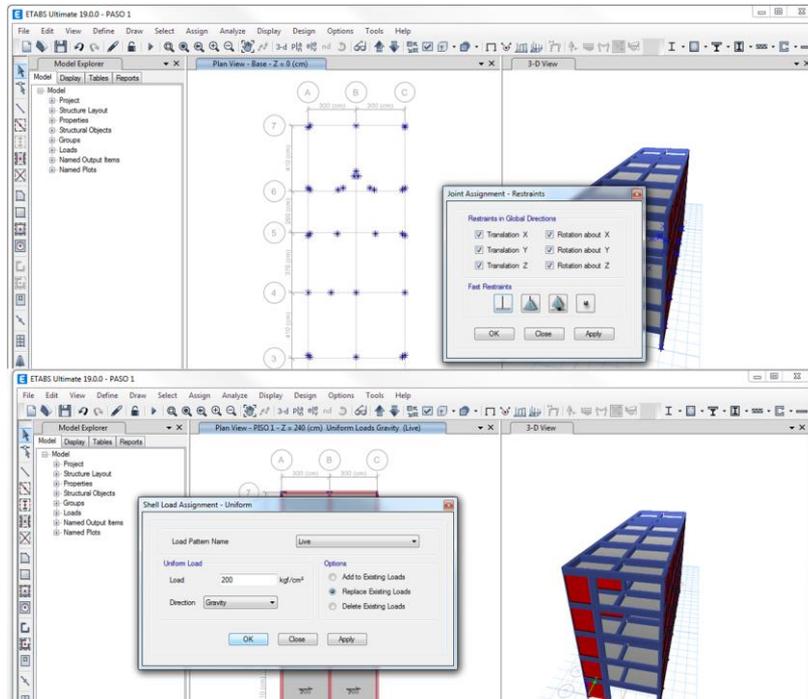
Paso 1: Para iniciar el modelamiento se comienza con colocar las grillas según lo establecido en los planos estructurales de la edificación, luego se define los materiales y los elementos estructurales, finalmente se procede a colocar los elementos estructurales en las ubicaciones respectivas de la edificación en el ETABS.

Definición de los materiales y los elementos estructurales



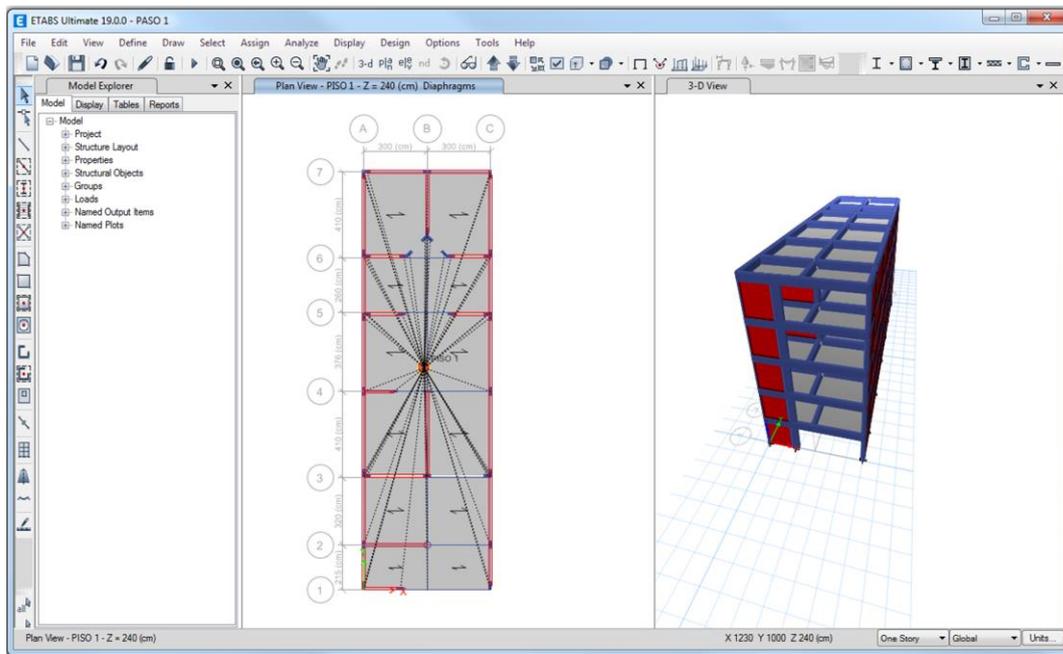
Paso 2: Se pasa a restringir la base de la estructura luego se coloca las cargas respectivas (Carga viva y carga muerta).

Restricciones y colocación de cargas en la estructura



Paso 3: Se genera los diafragmas rígidos en cada nivel.

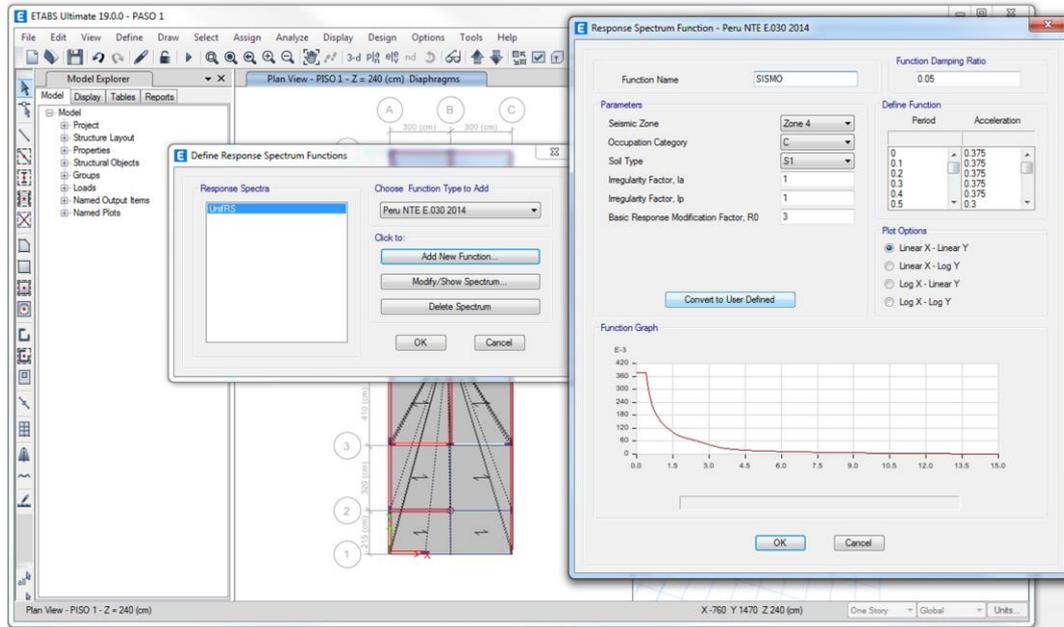
Definición de los diafragmas rígidos



Fuente: Propia

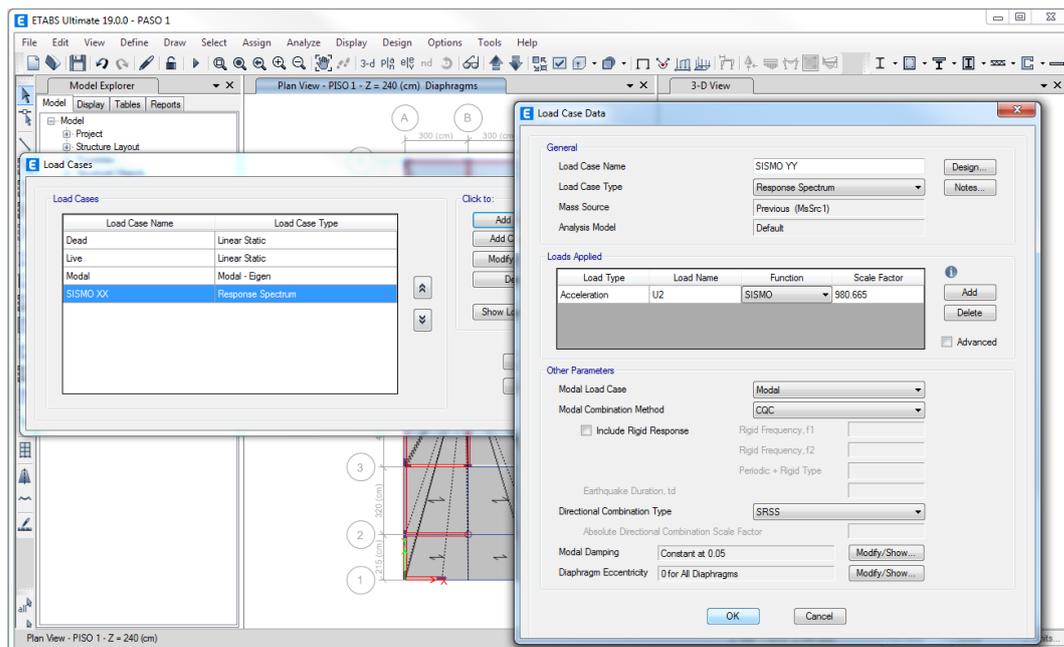
Paso 4: Se procede a colocar los parámetros sísmicos obtenidos por el estudio de suelos y la norma E 030.

Parámetros sísmicos



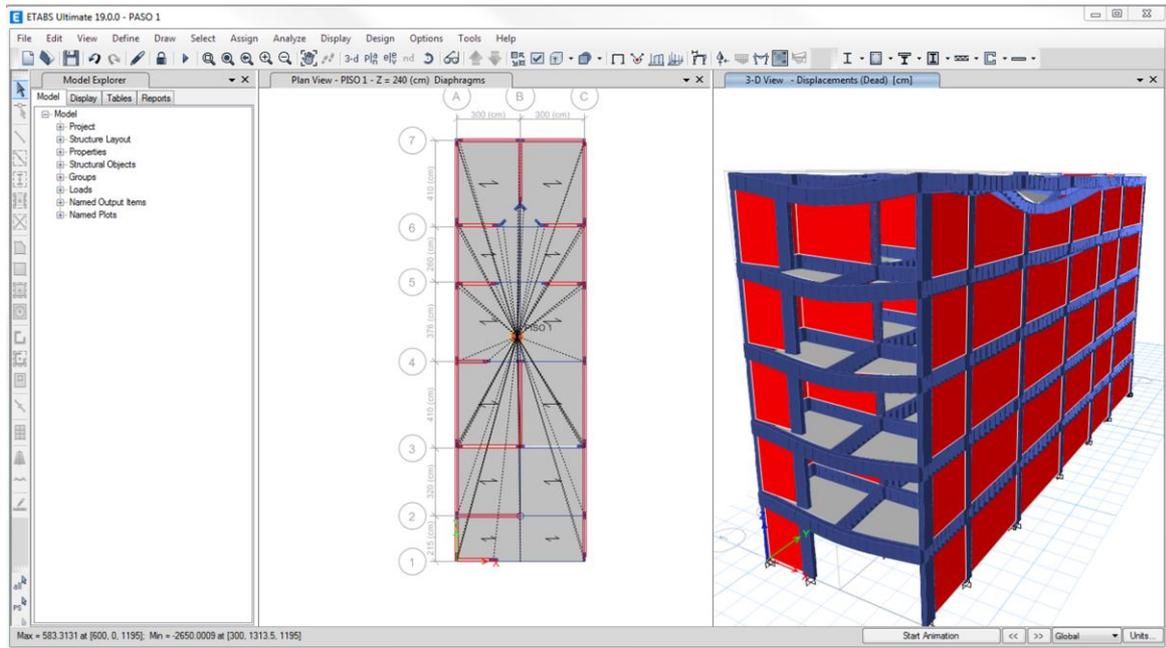
Paso 5: Se procede a generar los sismos y las combinaciones respectivas que se plantea en la norma E 030.

Generación de sismos

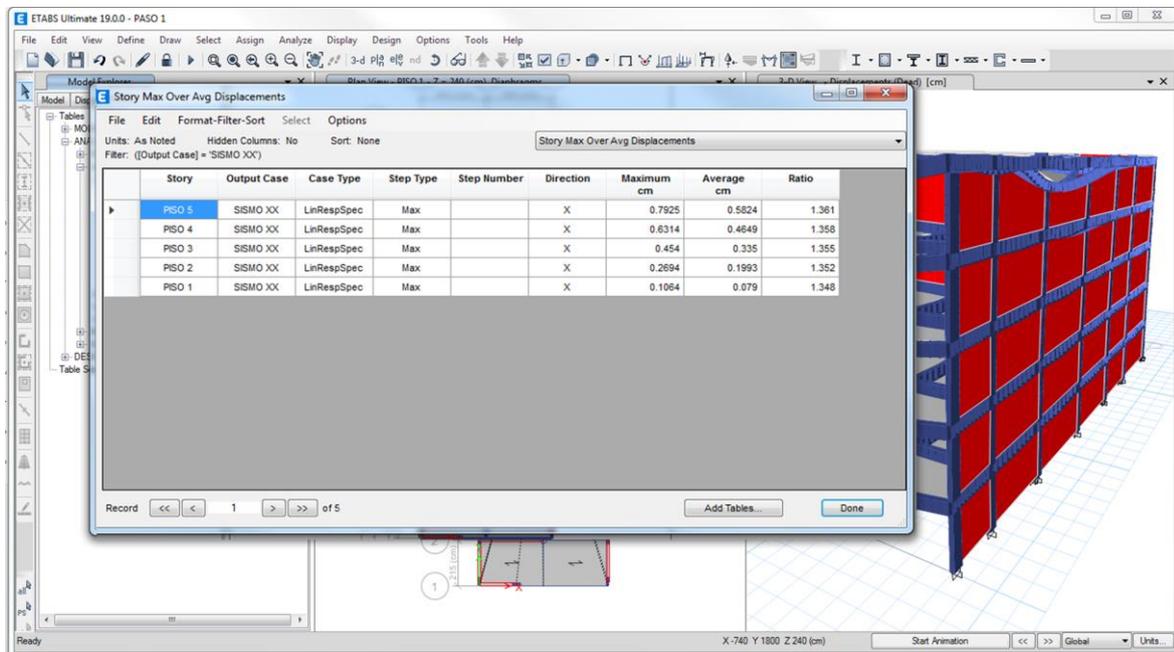


Paso 6: Se procede a correr el software para lograr determinar las deformadas y las solicitaciones en la edificación.

Modelamiento

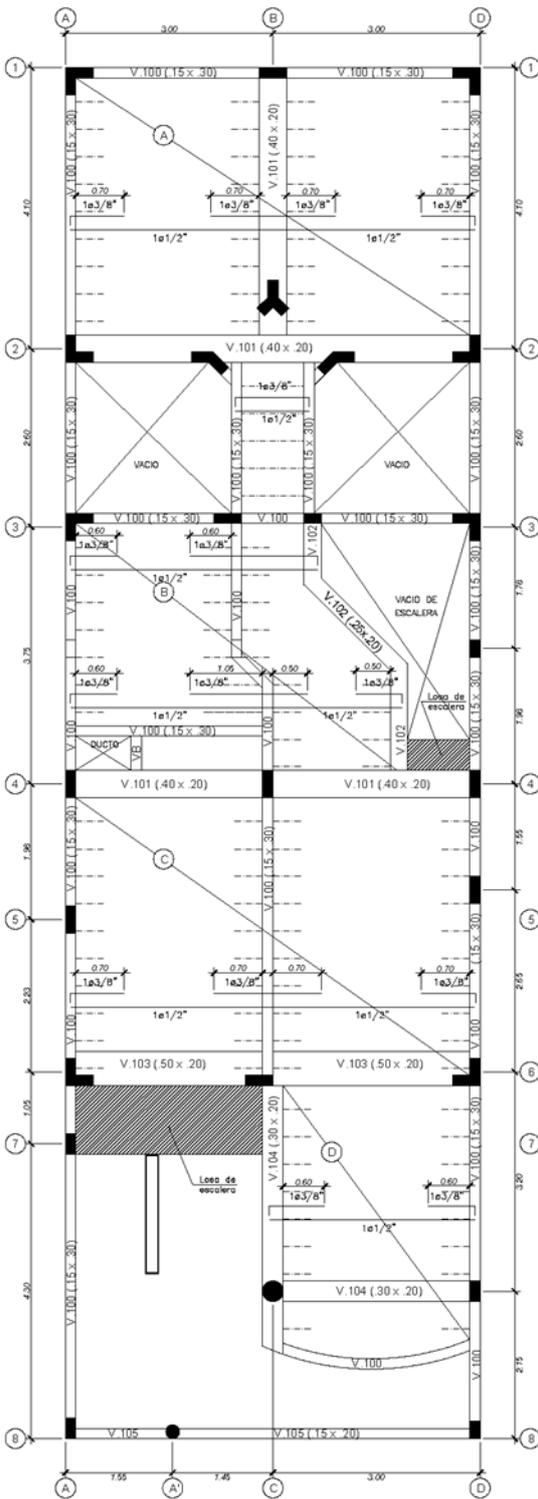


Desplazamientos que arroja el programa ETABS



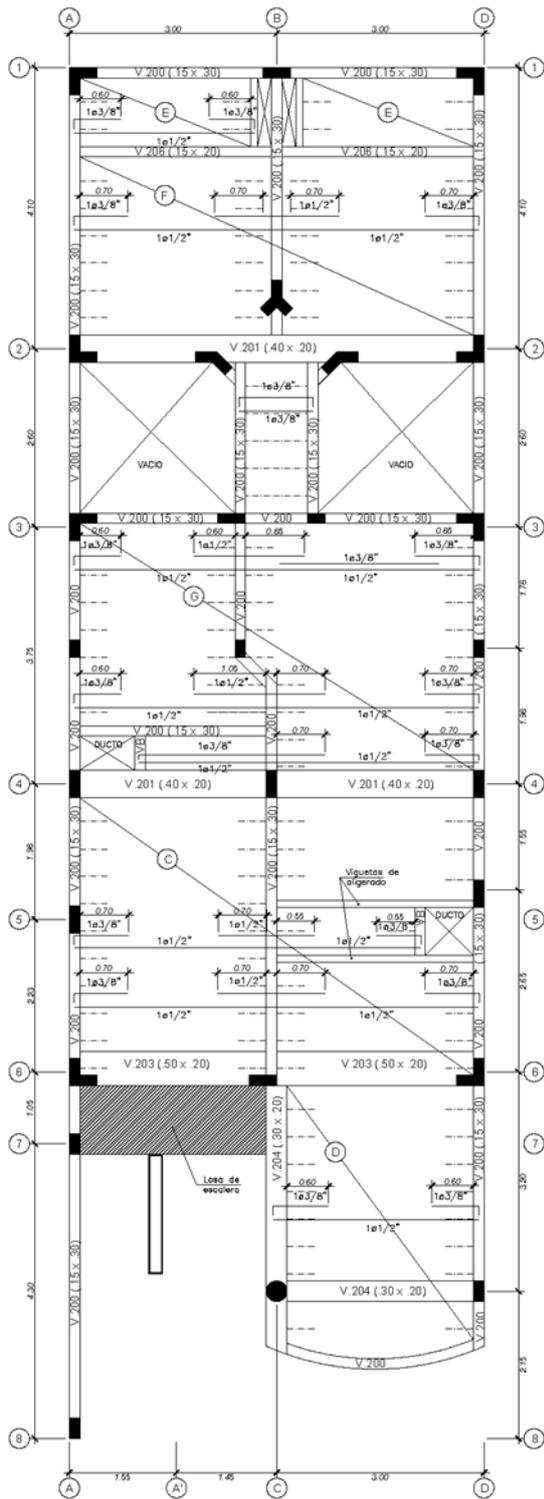
Desplazamiento máximos

Story	Output Case	Maximum (cm)	Average (cm)	Ratio
PISO 5	SISMO XX	0.7925	0.5824	1.3610
PISO 4	SISMO XX	0.6314	0.4649	1.3580
PISO 3	SISMO XX	0.4540	0.3350	1.3550
PISO 2	SISMO XX	0.2694	0.1993	1.3520
PISO 1	SISMO XX	0.1064	0.0790	1.3480
PISO 5	SISMO YY	0.1164	0.1148	1.0140
PISO 4	SISMO YY	0.1040	0.1029	1.0100
PISO 3	SISMO YY	0.0840	0.0834	1.0070
PISO 2	SISMO YY	0.0577	0.0575	1.0030
PISO 1	SISMO YY	0.0281	0.0281	1.0000



ALIGERADO: PRIMER PISO

ESC: 1/50



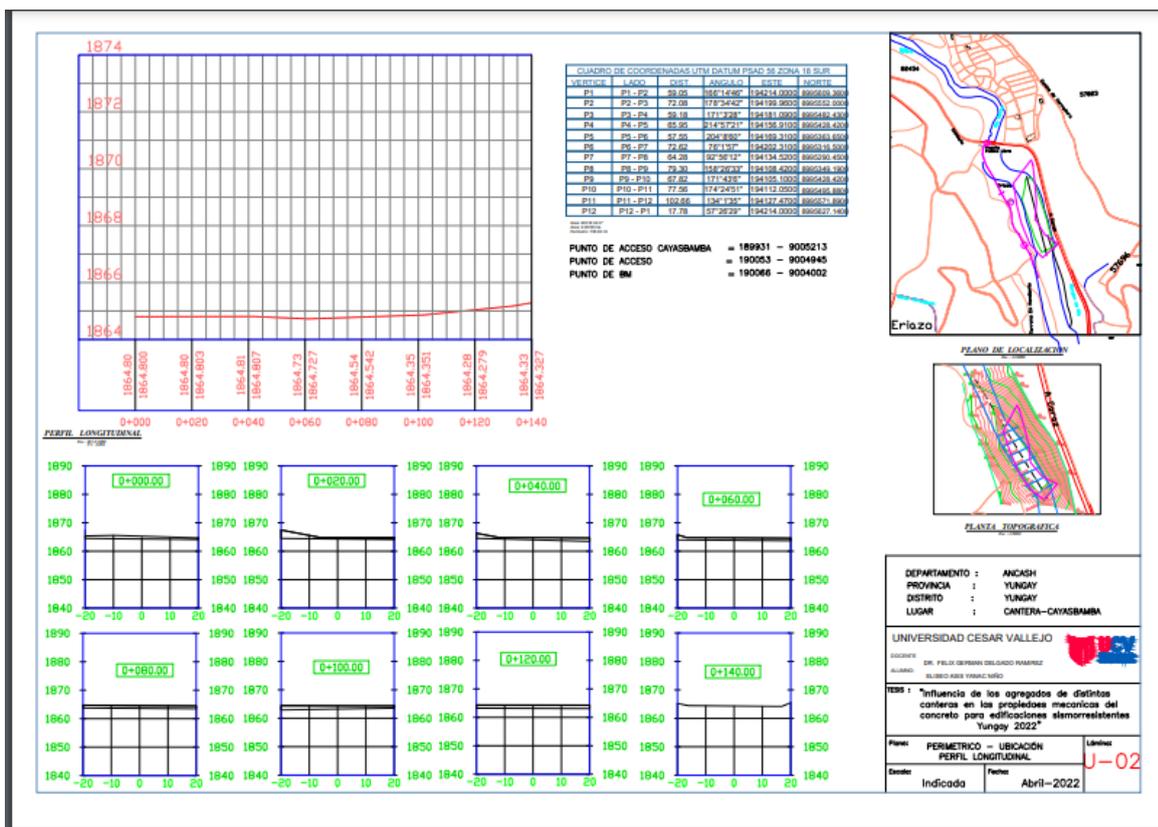
ALIGERADO: 2do Y 5to PISO

ESC: 1/50

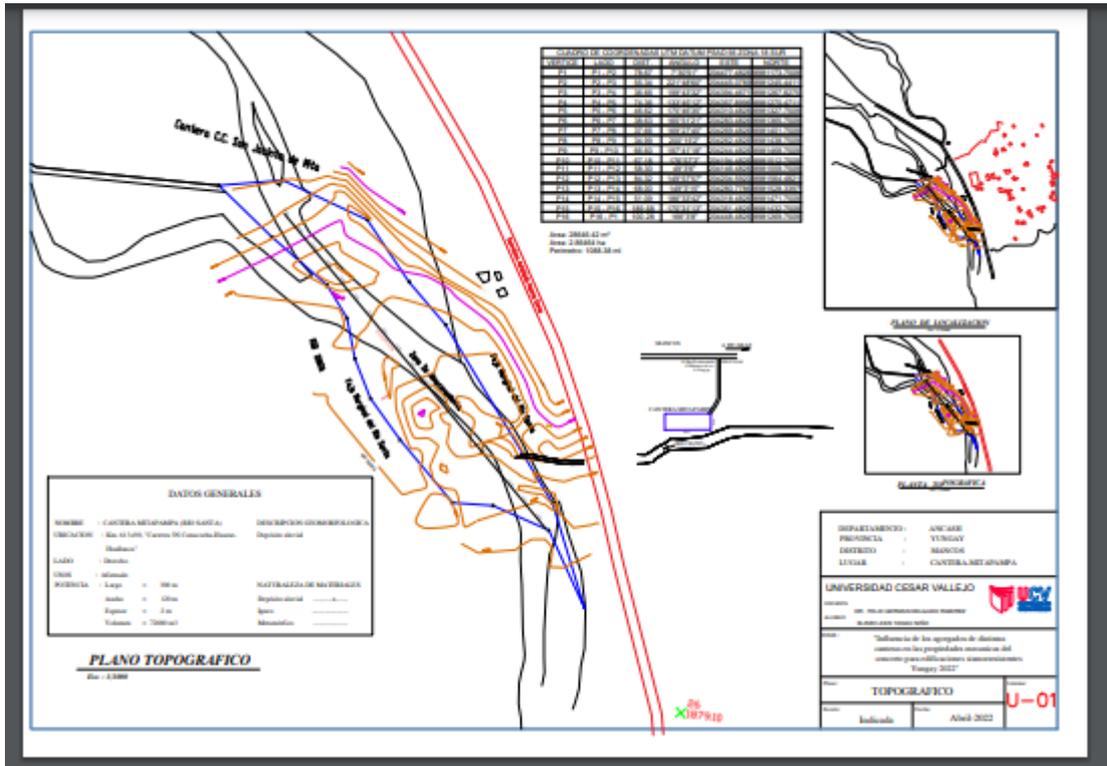
PLANO TOPOGRAFICO CANTERA CAYASBAMBA



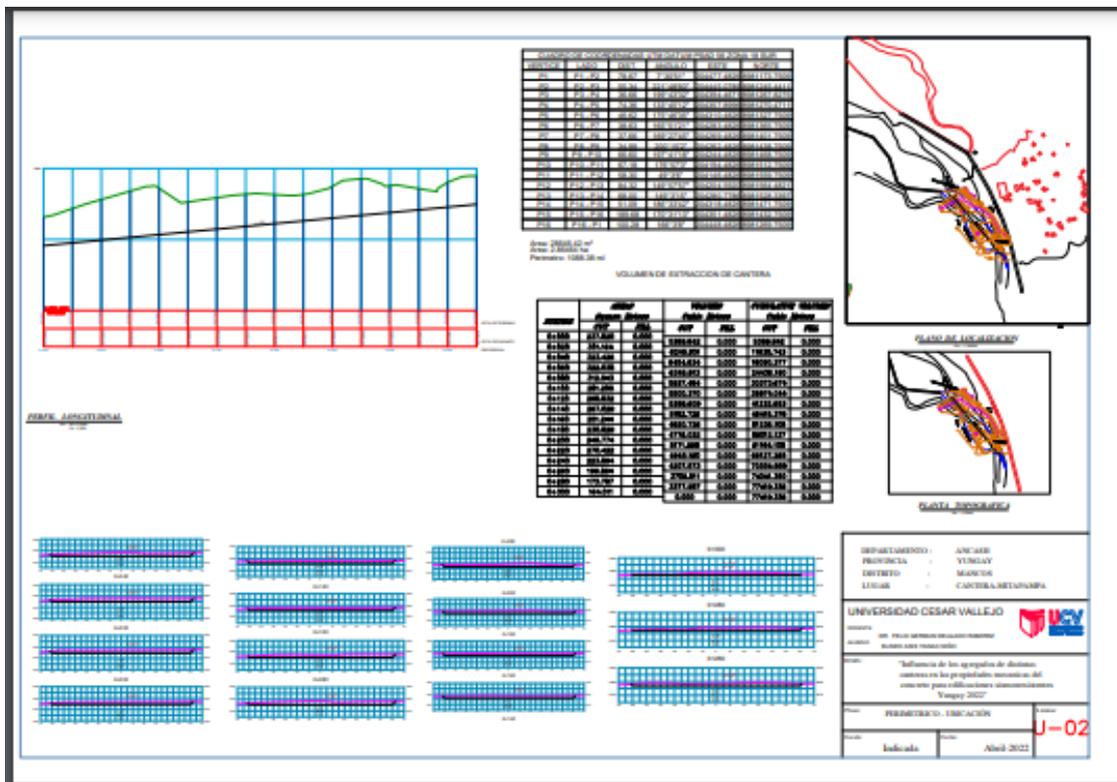
PLANO PERFIL CANTERA CAYASBAMBA



PLANO TOPOGRAFICO CANTERA MITAPAMPA



PLANO PERFIL CANTERA MITAPAMPA





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DELGADO RAMIREZ FELIX GERMAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia de los agregados de distintas canteras en las propiedades mecánicas del concreto para edificaciones sismorresistentes, Yungay-2022", cuyo autor es YANAC NIÑO ELISEO ASIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 21 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DELGADO RAMIREZ FELIX GERMAN DNI: 22264222 ORCID: 0000-0002-7188-9471	Firmado electrónicamente por: FDELGADORAM el 16-07-2022 14:20:15

Código documento Trilce: TRI - 0309111