



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Resistencia de concreto $f'c=210$ kg/cm² con los agregados de las canteras de la provincia de Chota, Cajamarca - 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Carranza Segovia, José Edar (ORCID: 0000-0002-8846-1826)

ASESOR:

Ing. Ordinola Luna, Efraín (ORCID: 0000-0002-5358-4607)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Edificaciones Especiales

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A DIOS, por ser mi creador y por el infinito amor que me brinda sin merecerlo.

A mi MADRE adorada, la mejor de todas, luchadora y emprendedora, aquella que no escatimó esfuerzos con tal de ver surgir a los suyos.

A mis HERMANOS, por todo su apoyo moral y espiritual brindado y de este modo seguir luchando.

José Edar

Agradecimiento

A DIOS, por darme salud, fuerza y sabiduría para alcanzar todas mis metas.

A mi MADRE, por su apoyo incondicional, por su motivación constante a no darme por vencido.

A mis hermanos; DENIER, HENRY Y ANY; por su apoyo moral, siempre pendientes del proceso de este trabajo.

A mi PADRE, que a medida de sus posibilidades supo brindar su apoyo para finalizar con éxito lo emprendido.

A mis ASESORES, AMIGOS Y FAMILIARES, que de alguna u otra forma han sido un sostén fundamental en la realización de este trabajo.

José Edar

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.....	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y Operacionalización	10
3.3. Población, muestra y muestreo.....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10
3.5. Procedimientos	11
3.6. Método de análisis de datos.....	12
3.7. Aspectos éticos	12
IV. RESULTADOS.....	13
VI. CONCLUSIONES	27
VII. RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXOS	35

Índice de tablas

Tabla 1: Módulo de fineza.....	17
Tabla 2: Humedad natural de agregado fino y grueso.....	19
Tabla 3: Absorción de los agregados.	20
Tabla 4: Diseño de mezclas para concreto $f'c$: 210 kg/cm ²	21
Tabla 5: Resistencia a la compresión promedio.	23

Índice de figuras

Figura 1: Curva granulométrica de agregado fino de la cantera chalarmarca.	13
Figura 2: Curva de granulometría.....	14
Figura 3: Curva de Granulometría – Cantera Cochabamba.....	15
Figura 4: Curva granulométrica de agregado grueso de la cantera Cochabamba	15
Figura 5: Curva granulométrica de agregado fino de la cantera Conchán.	16
Figura 6: Curva granulométrica de agregado grueso de la cantera Conchán.	17
Figura 7: Peso unitario compacto y suelto de agregados finos	18
Figura 8: Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.....	18
Figura 9: Asentamiento de concreto húmedo.....	22

Resumen

En nuestra provincia de Chota, se observa que para la producción de concreto $f'c$: 210 kg / cm², se realizan empíricamente, utilizando agregados finos y gruesos; los trabajadores de la construcción civil indican que tienen la resistencia a $f'c$: 210 kg / cm², pero no existe un control con calidad que garantice que los resultados se lleven a cabo de acuerdo con los estándares nacionales e internacionales establecidos. Para verificar las resistencias con agregados finos y gruesos, se llevó a cabo la producción del concreto, que se realiza en el lugar, obteniendo resultados superiores a $f'c$: 210 kg / cm² con un resultado de $f'c$: 210.11kg / cm² de la cantera de Chalamarca. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo de investigación es realizar los estudios de calidad de los agregados para la producción de concreto $f'c$: 210 kg / cm².

El estudio de investigación se llevó a cabo utilizando agregados de las canteras de Chalamarca, Conchán y Cochabamba de la provincia de chota - Cajamarca, basándose en la evaluación de sus propiedades físicas, el diseño de mezclas, la comparación de los agregados teniendo en cuenta los estándares técnicos. La selección de las canteras donde se desarrollará la investigación. Las canteras son las siguientes: la cantera de Chalamarca, la cantera Conchán, la cantera Cochabamba. Las propiedades físicas y mecánicas de los agregados se analizaron de acuerdo con los estándares técnicos de TCM. E 88, C 39, NTP, RNE (E.060), Manual de Pruebas, así como para poder trabajar en el diseño de mezclas de concreto $f'c$ 210kg / cm², igualmente para determinar el concreto Producción realizando una evaluación de compresión y resistencia. Utilizando los resultados obtenidos en el laboratorio de la Universidad "César Vallejo", donde las canteras deben cumplir con los rangos y especificaciones establecidos de acuerdo con las normas. Al llevar a cabo la producción del concreto con los agregados según el método ACI 211, se logró obtener que las tres canteras en estudio cumplieran con el establecido en la norma con resistencias mayores a las diseñadas.

Palabras claves. Resistencia, concreto, trabajabilidad, absorción

Abstract

In our province of Chota, it is observed that for the production of concrete $f'c: 210 \text{ kg / cm}^2$, they are carried out empirically, using fine and coarse aggregates; Civil construction workers indicate that they have the resistance to $f'c: 210 \text{ kg / cm}^2$, but there is no quality control that guarantees that the results are carried out in accordance with established national and international standards. To verify the resistance with fine and coarse aggregates, the concrete production was carried out, which is carried out on site, obtaining results higher than $f'c: 210 \text{ kg / cm}^2$ with a result of $f'c: 210.11 \text{ kg / cm}^2$ from the Chalamarca quarry. Therefore, the main objective of this research work is to carry out the quality studies of the aggregates for the production of concrete $f'c: 210 \text{ kg / cm}^2$.

The research study was carried out using aggregates from the Chalamarca, Conchán and Cochabamba quarries in the province of Chota - Cajamarca, based on the evaluation of their physical properties, the design of mixtures, the comparison of the aggregates taking into account the technical standards. The selection of the quarries where the research will take place. The quarries are as follows: the Chalamarca quarry, the Conchán quarry, the Cochabamba quarry. The physical and mechanical properties of the aggregates were analyzed according to TCM technical standards. E 88, C 39, NTP, RNE (E.060), Test Manual, as well as to be able to work on the design of concrete mixtures $f'c 210 \text{ kg / cm}^2$, also to determine the concrete Production performing a compression evaluation and endurance. Using the results obtained in the laboratory of the University "César Vallejo", where the quarries must comply with the ranges and specifications established in accordance with the standards. When carrying out the production of concrete with the aggregates according to the ACI 211 method, it was possible to obtain that the three quarries under study complied with that established in the standard with strengths greater than those designed.

Keywords: Strength, concrete, workability, absorption

I. INTRODUCCIÓN

Se manifiesta que nuestro país, se cuenta con elementos principales para la edificación o construcción civil, relacionado con el material de las canteras, que están originados dentro de grupos pétreos. Donde no son utilizados apropiadamente, porque las personas que lo utilizan no están capacitados, la empleabilidad de estos materiales no son duraderos, ya que de llegan a deteriorar rápidamente, lo que se tiene que hacer en brindar la satisfacción del cliente con un material calificado, de calidad, seguro y con características propias y de acuerdo a la norma vigente. En la provincia de Chota, se presentan diversas canteras que se utilizan en las construcciones civiles, llevando al rápido deterioro y fisuramiento, esto por no realizar un buen estudio de materiales de suelos y de los agregados, de igual manera utilizan una pésima dosificación en el concreto donde no se considera el manual de ensayo N.T.P. de igual manera con la norma técnica A.S.T.M.

“En una Cantera se lleva a cabo la extracción de elementos pétreos, con diferentes volúmenes, dimensiones o valor, es indispensable un análisis geológico, ya que este tipo de estudio ayudaría a la toma de decisiones y a la vez a la rentabilidad del proyecto, la característica más peculiar en determinar sus componentes químicos, mecánicos y físicos, ya que estos resultados ayudan en la ejecución de una obra o cualquier diseño estructural, una adecuado sectorización de almacenamiento, incluida el tamaño de bloques, en la resistencia de estos materiales, evitando agentes contaminantes y un proceso integral, flexible y selectivo, (Álvaro, 2008 pág. 12).

En nuestros tiempos hay varios pueblos que han sido autoconstruidos es decir se han transformado en grandes distritos, ciudades con servicios básicos en salud y educación, centros comerciales y de esparcimiento, donde representan un peligro ya que fueron construidos con una pésima calidad constructiva, no contando con planes ambientales y de seguridad, formando un bajo nivel coeficiente, saludable y con el cumplimiento de la responsabilidad social y sostenible. Si hablamos de vivienda en el Perú se centra en iniciar y máxima la inversión del sector privado en construcción, pero con bajos criterios técnicos,

no considerando los aspectos negativos y positivos en el cambio climático y con nuestra naturaleza, nuestro gobierno peruano no incorpora un enfoque de desarrollo sostenible y metrológico en el sector civil, de igual manera donde muchas organizaciones no contribuyen con desarrollas tecnologías, capacidades, sistematizando y difundiendo alternativas de solución, en nuestro país contamos con profesionales que son capaces de solucionar este problema y de brindar alternativas para brindar un proceso practico y técnico en la construcción.

Por ende se ha llevado a cabo la siguiente formulación del problema:

¿De qué manera el estudio de calidad de agregados mejora la producción de concreto $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ en la provincia de Chota?

Junto con esto se ha hecho las justificaciones correspondientes:

Justificación técnica.

El estudio se realiza con el fin de identificas las características o propiedades de los agregados fino y gruesos de los locales de la ciudad de chota, es decir en sus canteras, mediante un diseño de mezclas, de esta manera cerciorarse que los materiales cumplan con los criterios técnicos y con la norma de calidad en construcción civil.

Justificación económica.

La investigación facilitará una solución de utilización de los agregados que se origina en la zona de estudio, y con el estudio se tendrá un certificado de calidad emitida por el mismo laboratorio de la universidad C.V, el cual en producción de concreto $f'c: 210.0 \text{ kg/cm}^2$ serán económicos y resistentes.

Justificación social.

La presente investigación permitirá generar conocimientos relevantes para ser aplicados en el ámbito de la construcción y puedan beneficiar a los profesionales de la zona en estudio.

Lo cual conlleva a formularnos un objetivo principal: Realizar el estudio de calidad de los agregados de las canteras de Chota, para la producción de concreto $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ en la provincia de Chota, Cajamarca – 2018.

Y por ende unos objetivos específicos Analizar las características mecánicas y físicas de los agregados pétreos de la cantera de chota en la provincia de Chota; Elaborar el diseño de mezclas correspondiente, para un concreto $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$; Comprobar la tenacidad a la compresión del concreto correspondiente a los diseños con los agregados de cada cantera; Determinar la producción de los agregados de las canteras de Chota para el concreto con resistencia $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$.

La hipótesis en este caso será aplicada, de la siguiente manera: Si se realizan los estudios de calidad a los agregados de las canteras de la provincia de Chota, se mejorará la confiabilidad de producción de concreto $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ en la provincia de chota, Cajamarca – 2018.

II. MARCO TEÓRICO

García (2013, pág. 3 y 4) El sector de construcción tenemos un elemento activo y permanente a nivel global e internacional, donde los materiales denominados pétreos se ejecuta una venta totalmente discriminada, ya que estos productos son de precios muy bajos, existe un agotamiento en los costos de transporte en el sector de construcción. Hemos podido observar que es limitado las zonas en donde se realizan las explotaciones de canteras, es por ser restringidas en muchas ciudades del mundo, salvo algunas particularidades en las que se necesitan elementos para usos particulares, que los agregados cercanos a la obra incumpliendo con las especificaciones técnicas”. “Dando inicio a las obras de infraestructura y fábricas obedece a la importancia al recurso del material pétreo, esto por la proximidad de las obras, la cercanía de las obras a las canteras es concluyente la estimación del precio al concluir el proyecto, es de veracidad que los materiales pétreos, constituyen un mínima parte del costo de la obra, de igual manera significan que tienen el alto volumen x m³ de los recursos utilizados en la construcción civil”. “Empezando en el siglo XX, las regiones del mundo entero, comenzaron a surgir grandes impactos económicos, donde demandó el principio de nuevos negocios como el surgimiento de las empresas dedicadas al cumplimiento de la necesidad del cliente, donde la creciente demanda de los materiales de albañilería civil. Donde ese momento los materiales y recursos eran importados. Es donde se presentan empresas en la fabricación de materiales constructivos

Vidaud (2015, p. 30-36) “En las últimas décadas la utilización de hormigones reforzados, con componentes como la fibra, ha brindado un paso importante, ya que sea extendido en los últimos tiempos, brindando un impresionante cambio y en la utilización de sus aplicaciones. Queriendo decir que no es tecnología nueva, ya que se tiene antecedentes pasados, donde los albañiles realizan un trabajo casi imposible para que el concreto mantenga una mayor durabilidad y resistencia en su empleo. En las épocas actuales, es bastante típico en la construcción la empleabilidad de concretos utilizando fibras en fábricas, industrias, construcciones prefabricadas, donde se utiliza una fibra de lo más natural, desde tiempo muy pasados, con la finalidad de reforzar los materiales

frágiles, por ejemplo la paja y el crin de caballo, ayudaban a reforzar los ladrillos de barro, esto lo emplean en los países de desarrollo, por su bajo precio y un adecuado desempeño, afirmando que estas fibras constituyen innovaciones plasmantes en el campo de la construcción, pues provocan una respuesta positiva en los materiales. Esto está respaldado por varias investigaciones donde las fibras actúan siempre como refuerzo, donde modifica algunas de sus propiedades como su tenacidad y ayuda a controlar su figuración con su resistencia, brindando un apropiado material para la construcción civil y la distribución en todo su mercado internacional.

En Ecuador (Edgar, 2015) en la tesis “Diseño de hormigón con cantos rodados provenientes del río Chanchán a través de los métodos ACI Y O'REILLY”, tuvo por objetivo: “Realizar un estudio de las características y propiedades físicas, químicas y mineralógicas de los materiales gruesos y finos tipo canto rodado, provenientes del río Chanchán y cómo podrían afectar en los diseños de hormigones cuyas resistencias estén desde 210 Kg/cm² hasta 280 Kg/cm²”, llegando a la siguiente conclusión: “En el río Chanchán se presentan propiedades químicas, mecánicas y físicas donde se determinan su densidad, sus precios, la resistencia de los sulfatos, abrasión, agregados y módulo de finura, el contenido orgánico de la arena, cada una de ellas tiene que cumplir con las especificaciones técnicas A.C.I, de acuerdo a la norma A.S.T.M c-33 y las normas I.N.E.N, están serán empleados en la construcción de hormigones y no la granulometría, por contener el agregado grueso, esto por el motivo que es un material muy débil, todo lo contrario a la arena, es un elemento muy gradual y necesario para la construcción civil”. (pág. 140).

También esta investigación rescata aspectos de sus resultados de la presente investigación como el “Diseño de Hormigón enfocados con la técnica del A.C.I, logrando en veintiocho días la resistencia de 212.26kg/cm², empleando una dosificación de volumen de 1.5, con el diseño bajo el método de O'Reilly su comprensión en veintiocho días tiene un total de 22.79 kg/cm², empleando una dosificación de 1 a 3. (pág. 142).

En Bogotá (Rodríguez, 2013), en su tesis “Ejecución del estudio de granulometría para identificar las características del Concreto” teniendo en un

principal objetivo: “Diseñar una propuesta para la elaboración del capítulo referente al estudio mencionado, concluyendo para una adecuada fabricación de concreto y que presenten resultados favorables, es necesario que el ingeniero cumpla con todas las especificaciones técnicas y que garantice la calidad de los materiales”, (pág. 18).

Castillo (2015 pág. 2). Existen grandes canteras en todas las regiones de nuestro Perú donde, fabrican, elaboran y venden área fina, piedra chancada, arena gruesa, ya que es obtenida por un cliente o una persona natural para la construcción informal, proporcionando bajas garantías en el material prestado por no ser certificado y tener garantías. “Asimismo al momento de adquirir los agregados de manera informal en las diversas canteras, donde llegan a perjudicar a nuestro medio ambiente, es decir los lagos, ríos, parques, bosques, ya que son peligrosos por los agentes químicos es por ellos que es indispensable realizar ensayos de acuerdo al tipo de estudio, cumpliendo con la normativa de calidad de materiales, basado en el R.N.E, donde se identifique las características y las propiedades de las canteras y se pueda detallar el tipo de uso a ser empleados como puede ser para el mejoramiento en carreteras, terraplenes o rellenos evitando de esta manera algún daño en las construcción civil.

Miranda (2014, p. 31) “Detalla que se tiene el 30% y 40% de construcciones debidamente formales, es decir han sido construidas de acuerdo a las especificaciones técnicas y con el adecuado material. De igual manera tenemos solo un 80% de casas en el país, donde son casa habitación y no son construidas de acuerdo a los parámetros establecidos en el sector de construcción, teniendo como resultados desfavorables para nuestro medio ambiente, la salud y la socioeconómica para todos los peruanos.

Pérez (2015, p. 1-2) En su investigación el autor determino un concepto importante para el diseño de concretos fibroreforzados, en la U.N.C, donde incluye unas fibras naturales y se ve reflejado en un avance del 15% de su resistencia de flexión, se emplea con la finalidad de mejorar sus características para ser empleados en los diversos elementos estructurales, la primacía de este estudio es que utiliza recursos renovables, menos energía, precios bajos. Este

estudio brinda aspectos positivos en sus características del concreto, al agregar una fibra naturales su desempeño es mejor ante una carga y su fisura miento será menor, ya que tiene una resistencia paralela ,esto para que la construcción no llega a colapsar ya que los materiales soportan la carga y el fractura miento, esto se emplea en pavimentos rígidos, de precisa que el material fibroreforzados se emplea como componente adicional en estos pavimentos, que siempre están sometidos a comprensión y tracción o al desgaste”.

En Jaén, según Contreras (2014, pág. 11) En su estudio sobre la Influencia de la Forma y textura del agregado grueso en la Cantera Olano, en la resistencia y consistencia a su comprensión en la Ciudad de Jaén – Cajamarca, Teniendo como importancia Medir o estimar la comprensión o resistencia teniendo como perfil el agregado Grueso en el distrito de Jaén.

Contreras (2014, pág. 81) En concordancia con algunas fuentes confiables con mencionan que el agregado llega a ser un componente principal frente al concreto, que contiene un fuerte número de intervención o porcentaje relacionado a su peso es decir con un 43%, seguido por un agregado fino, agua y cemento, sobre el diseño de mezclas están sujetas a las propiedades y características, que son afectados desde su excavación, hasta en la construcción final de la obra”.

Herrera, (2017) En su Investigación las características mecánicas del concreto en Arequipa, utiliza fibra sistemática y natural, utilizado para el fisuramiento en las construcciones, desarrollado en la U.C.S.M, menciona que de acuerdo va aumentando su porcentaje del contenido de fibra menor será su trabajabilidad, de igual manera su velocidad, volumen será proporcional en su contenido de fibra en la mezcla, esto llevando a minimizar las fisuras, en el diseño de mezcla se pretende utilizar el $f'c$ 210kg/cm² , su polipropileno es de 0.3kg/m², siendo su rendimiento de 0.8kg/m³ – 8kg/m³ con una dosificación de 0.5% 01% y 1%.

Lencinas y Incahuanaco (2017), en su estudio de “Estimación de mezclas de concreto con otros elementos de ceniza de paja de trigo en la U.N.A. donde involucra la ceniza como sustituto del cemento Porlant, obteniendo datos superiores de 0.54%, un inferior de 0.85 en relación a un cemento convencional,

en un periodo de veinte ocho días, las adicciones de ceniza son del 2.5 y 5% del peso del cemento Porlant, y un asentamiento de 2.6" y 2.1" indicando una baja trabajabilidad. La composición de dichos elementos cumple con todos los requisitos químicos que se encuentran en la norma técnica ASTM 618.3 este nos permite establecer la baja contaminación y el bajo nivel de agentes contaminantes. Incluir los elementos como la ceniza de paja de trigo, como cambio del cemento Porlant, con un porcentaje de 2.5% y 5.0% su conservación se verá reflejada en los 28 días de su fabricación. Como mezcla de concreto vemos que se reduce cuando se introduce la puzolana artificial esto porque su densidad es menor del cemento. Se concluye diciendo que el uso de estos elementos es económico, siendo un ahorro, la cual no contamina a nuestro medio ambiente, no perjudicando la salud de las personas.

Teorías relacionadas al tema:

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG – 2014. Este manual es una guía que contiene un sin número de requisitos, parámetros y procedimientos que nos será de mucha ayuda al realizar el diseño geométrico para tener obras de calidad en bien de la población.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013). Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos Sección Suelos y pavimentos.

Máximo Villón, hidrología; (2002). Aquí se enfatiza destacando lo importante que es el manejo del drenaje de los flujos para impedir el deterioro y colapso de la carpeta asfáltica, ocasionado por los derrumbes.

Carretera: Es la ruta por donde transitan los vehículos que tienen motor y como mínimo 2 ejes, según los requisitos establecidos por las normas que se encuentran vigentes del MTC.

Metrados: Es el cálculo o la cuantificación por partidas también son diversos trabajos a realizar, tanto en forma detallada o de manera general indicando su unidad y los requisitos establecidos para su elaboración (DG – 2018, pág. 277).

Presupuesto: Es la estimación de los costos totales del proyecto y contendrá las partidas generales y detalladas, alcances, conceptos y unidades de medidas que se utilizaran en la obra. (DG – 2018, pág. 278).

Pavimento: Estructura formada por capas que se asienta a lo largo de toda el área del terreno dispuesto para recibir las cargas durante un lapso denominado Periodo de Diseño y dentro de un rango de serviciabilidad. Lo mencionado incluye pistas, estacionamientos, aceras o veredas, pasaje peatonal y ciclovías. (CE. 010 Pavimentos Urbanos).

Infraestructura Vial: La Infraestructura vial es todo aquel elemento que permite el traslado de vehículos de manera y segura desde un lugar a otro. (Ecured, 2020).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es Correlacional – Experimental, porque analiza lo consecuente de la manipulación de la variable, el cual de la evaluación de los agregados de la cantera de chota se realizará el diseño de mezclas y comprobar si cumple las normas de construcción estipuladas para dicho empleo. Lo cual se convierte en una investigación descriptiva, porque se evaluará las condiciones y propiedades de los agregados de mencionada cantera.

- **Tipo de investigación:** Correlacional – Experimental / descriptiva.

3.2. Variables y Operacionalización

- Independiente: Calidad de agregados.
- Dependiente: Producción de concreto $f'c$: 210 kg/cm².

3.3. Población, muestra

Población.

Lo contempla la cantera en estudio, las canteras de Chota del cual se producen el agregado grueso y fino para la elaboración del concreto $f'c$: 210 kg/cm².

Muestra.

La muestra lo conforma los materiales para la construcción representada por el concreto de los cuales se tomarán muestras en probeta para la firmeza de $f'c$: 210 kg/cm², los cuales serán 9 probetas de 20cm (altura) x 81.67cm², que serán evaluadas según norma E. 060.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas.

Una de las principales técnicas es la observación donde se investigó sobre sus particularidades de los agregados, al ser

usado en el diseño de mezclas del concreto, registrando el dato conseguido.

Estudio del registro como las normas de construcción, estudios que anteceden, revistas que sirvieron para las teorías y trabajos previos de la presente investigación.

Instrumentos.

- Formatos de análisis.
- Documentos para el cálculo sobre los ensayos de laboratorio.
- Obtención de probetas.
- Laboratorio en general sobre diseño de mezclas.
- Guía de normas.

Recolección de datos.

Campo: Para la investigación se determina las muestras in situ y poder trasladar a laboratorio para su respectivo estudio y evaluación.

Gabinete: Se recolecta la información de laboratorio y se contrasta con resultados de otros estudios y normas de construcción, donde se analizan la resistencia de los agregados para la producción del concreto.

Validez y confiabilidad.

Los resultados de evaluación de los agregados se efectuaron en el laboratorio de la U.C.V.", lo cual certifica la confiabilidad de la investigación y a la vez los instrumentos de validez proporcionados por el responsable del laboratorio.

3.5. Procedimientos

En el área de estudio este trabajo ha tenido como desarrollo, el uso los instrumentos de observación y la técnica de observación directa aplicada al trabajo de estudio de propiedades físicas y mecánicas de los suelos, así mismo se utilizó para el levantamiento topográfico y para la realización del estudio de tráfico. Los resultados esperados, han tenido como resultado la obtención de los indicadores para la variable independiente encontrados en el anexo 3.

Para el desarrollo del procedimiento del análisis de documentos, se ha establecido acercarse a las fuentes de confianza, para solicitar la documentación que ha sido necesaria para la elaboración del diseño planteado en este proyecto. Al analizar estos documentos, de acuerdo con la guía de análisis de documentos.

3.6. Método de análisis de datos

Se efectuaron análisis de los datos obtenidos donde se usaron:

Microsoft Excel 2018.

Microsoft Word 2018.

Normas de construcción.

3.7. Aspectos éticos

Asimismo, se tiene que cumplir con la responsabilidad ética y jurídica, respetando la privacidad del autor sobre los datos obtenidos, que son contundentes, veraces, donde favorece y respeta el tema de responsabilidad social y ambiental.

IV. RESULTADOS

Propiedades físicas y mecánicas de las canteras

Las características mecánicas y físicas de los agregados son el elemento transcendental para poder efectuar los diseños de mezclas correspondientes y antecederse a los posibles resultados de resistencia de concreto que se desea obtener.

Granulometría.

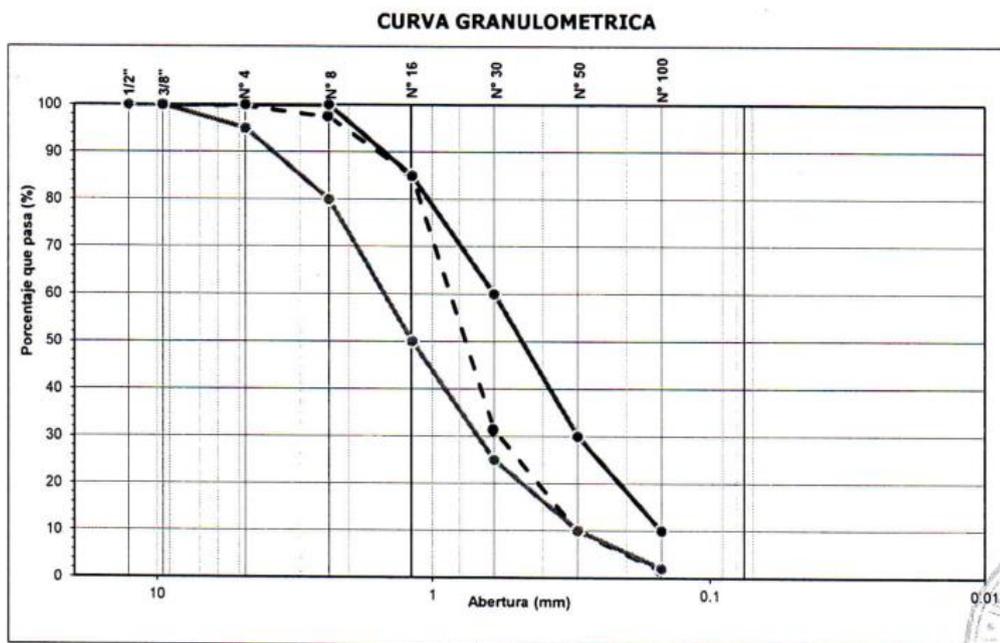
Cantera – Chalamarca.

Agregado fino.

Límites de especificación según norma MTC E-204:

Curva granulométrica de agregado

Figura 1: Curva granulométrica de agregado fino de la cantera chalamarca.



Fuente: Elaboración de la Curva Granulométrica por la U.C.V

Según la norma MTC E-204, ASSHTO T-27 y T-88; se ejecutó el estudio granulométrico por tamizado al agregado fino efectuando y plasmando las medidas antes señaladas, se puede observar que los resultados obtenidos **cumplen** con lo

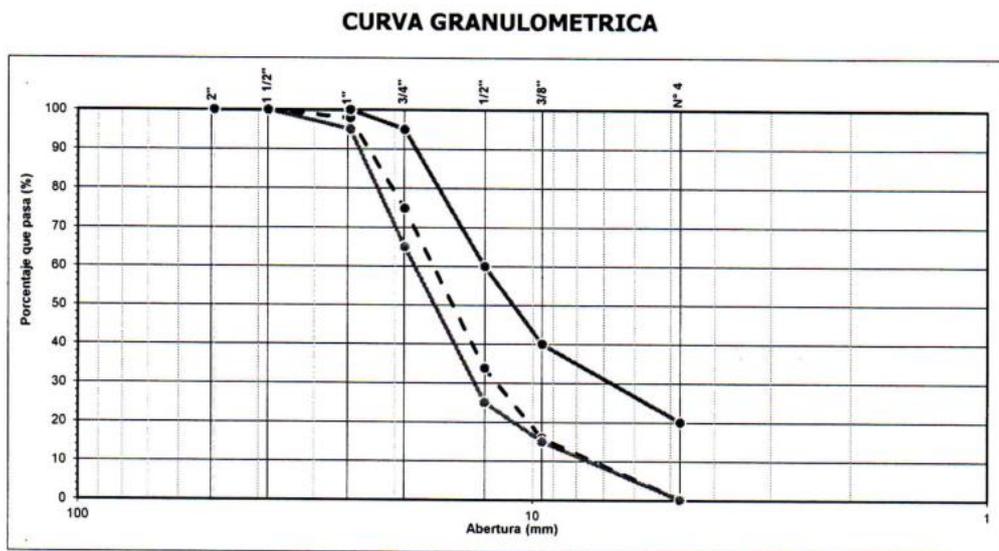
estipulado por las normas. Por consiguiente el agregado fino es apto para el diseño que se requiere obtener.

Agregado Grueso.

Límites de especificación según norma MTC E-204: _____

Curva granulométrica de agregado: -----

Figura 2: Curva de granulometría



Fuente: Laboratorio de la U.C.V. sobre el ensayo de materiales.

Según la norma técnica MTC E-204, ASSHTO T-27 y T-88, se llevó a cabo el presente ensayo sobre el agregado grueso, llevando a cabo un peso total de 2000.00gr. De acuerdo al ensayo efectuado se observa que el agregado **cumple** con lo estipulado por las normas teniendo un porcentaje acumulado correspondiente a 66.17% en el tamiz de 1/2".

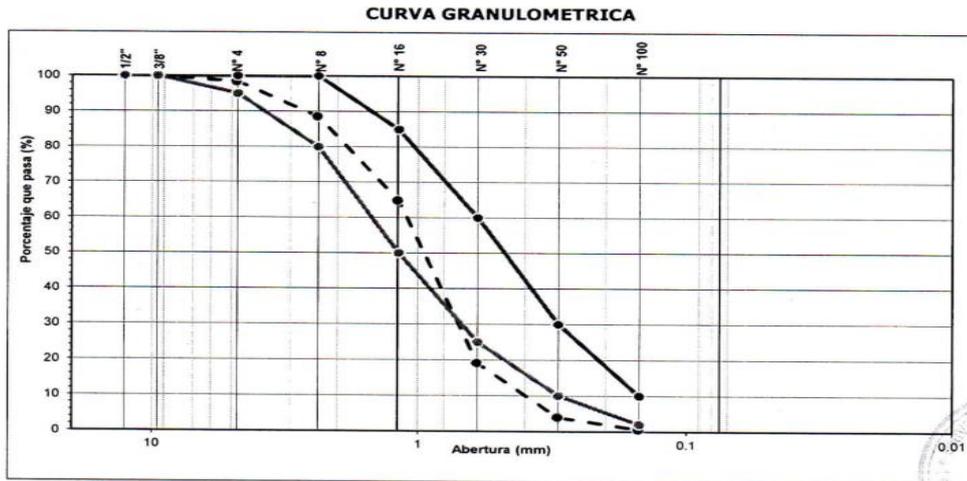
Cantera – Cochabamba.

Agregado fino.

Límites de especificación según norma MTC E-204: _____

Curva granulométrica de agregado: -----

Figura 3: Curva de Granulometría – Cantera Cochabamba.



Fuente: Laboratorio de ensayo U.C.V.

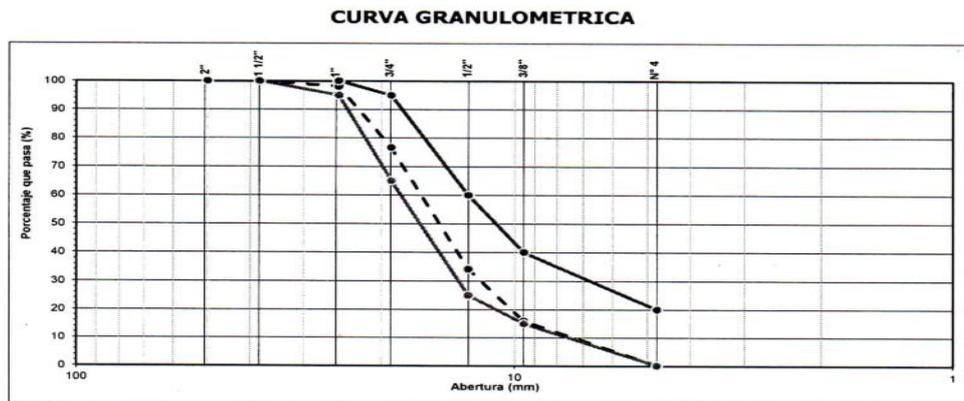
De acuerdo a la norma MTC E-204, ASSHTO T-27 y T-88; realizado el análisis granulométrico al agregado fino con un peso inicial de 1000.00gr. Estos resultados no cumplen con los parámetros estipulados en las normas en los tamices N° 30 y 50. Donde se observa que los porcentajes acumulados rebasan de los límites permisibles.

Agregado grueso.

Límites de especificación según norma MTC E-204

Curva granulométrica de agregado:

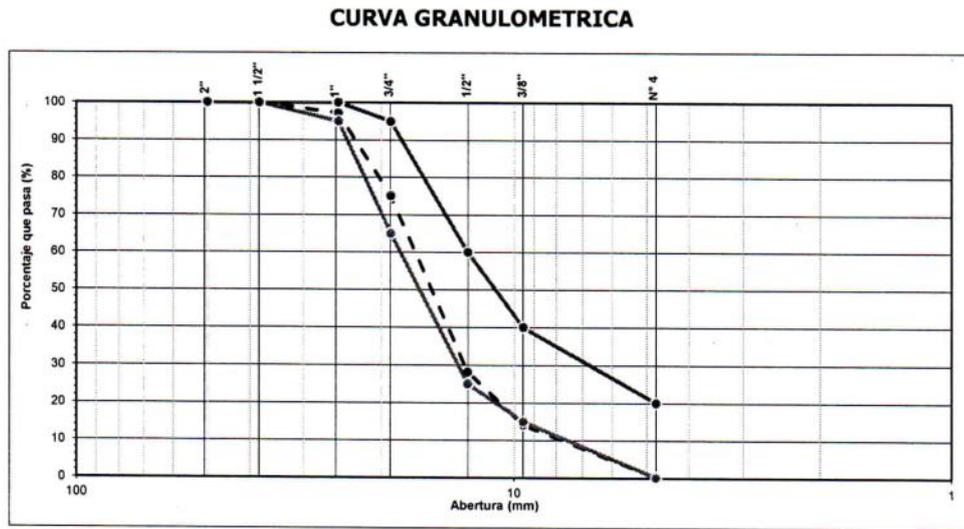
Figura 4: Curva granulométrica de agregado grueso de la cantera Cochabamba.



Fuente: Laboratorio de ensayo de materiales de la universidad "César Vallejo".

Curva granulométrica de agregado:

Figura 6: Curva granulométrica de agregado grueso de la cantera Conchán.



Fuente: Ensayo de materiales por la UCV.

De acuerdo a lo estipulado en la norma MTC E-204 la curva granulométrica del agregado **cumple** y está entre los rangos permisibles, por consiguiente es un agregado apto para poder ser usado en el diseño de mezclas para concreto $f'c$: 210 kg/cm².

Módulo de fineza.

Es un parámetro que define la suma del cemento que se emplea para el diseño correspondiente de mezcla y con ello también se puede apreciar la porosidad del agregado que en efecto obedece la resistencia del concreto.

A continuación, se muestra los resultados de las canteras en estudio:

Tabla 1: Módulo de fineza.

MÓDULO DE FINEZA	AGREGADO FINO		
	C. CHALAMARCA	C. COCHBAMBA	C. CONCHÁN
	2.75	3.25	3.00

Fuente: Elaborado por el investigador.

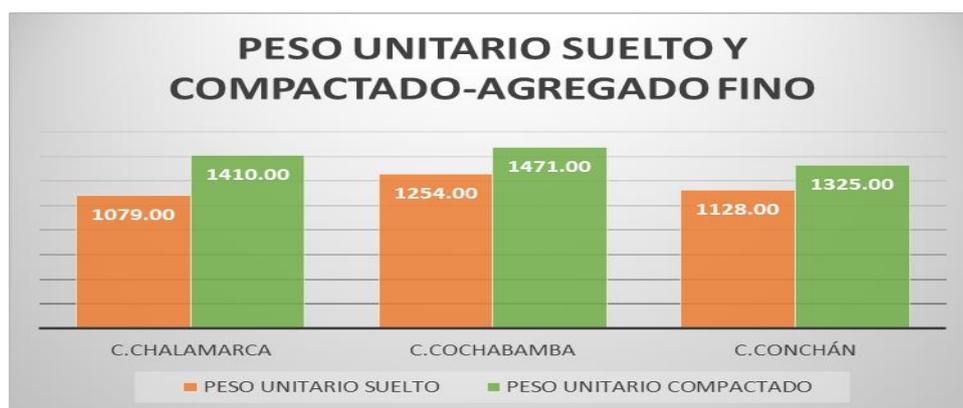
Según la norma MTC E-204, donde establece que los módulos de fineza debe de estar entre 2.5 – 3.00, se puede observar que la cantera Cochabamba no cumple

con lo estipulado teniendo un resultado de 3.25. Que por el contrario, las canteras Chalarmarca y Conchán sí cumplen, teniendo como resultados 2.75 y 3.00 respectivamente.

Peso unitario suelto y compactado.

Se calculó el peso por unidad de volumen de las canteras donde se obtuvo lo siguiente:

Figura 7: Peso unitario compacto y suelto de agregados finos



Fuente: Elaborado por el investigador

Según las ASTM C29, AASHTO T19; da paso al cumplimiento de los parámetros en la presente norma técnica, así como en las normas técnicas mencionadas anteriormente. Se pudo comprobar que la cantera Chalarmarca tiene mejor indicador de calidad de agregado.

Figura 8: Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.



Fuente: Elaborado por el investigador

De acuerdo a las ASTM C-29, NT C-92, ASSHTO T-19; el peso unitario cumple con los elementos que están incluidos en la norma N.T.P.400.017 y de acuerdo también a las normas anteriormente mencionados se observa que las canteras de Chalamarca y Cochabamba tienen mejores resultados, lo cual es un indicador de calidad.

Contenido de humedad.

Se detalla según la tabla los siguientes resultados:

Tabla 2: Humedad natural de agregado fino y grueso.

AGREGADO FINO /HUMEDAD NATURAL		
C. CHALAMARCA	C. COCHABAMBA	C.CONCHÁN
5.60	3.83	3.49
AGREGADO GRUESO		
1.10	0.40	0.38

Fuente: Elaborado por el investigador

Según las normas ASTM 535 o NTP 339.185, MTC E108-200, el contenido de humedad está entre 0.2% al 4% para agregados gruesos, donde podemos apreciar que las tres canteras en estudio **cumplen** con lo estipulado, y en el agregado fino el rango oscila entre 0.2% y 2%, por consiguiente **ninguna de las canteras cumplen** este requisito.

Absorción.

El porcentaje de absorción que se presentan en los agregados son los siguientes:

Tabla 3: Absorción de los agregados.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS				
% DE ABSORCIÓN	AGREGADOS	CANTERAS		
		C.CHALAMARCA	C.COCHABAMBA	C.CONCHÁN
		AGREGADO FINO	1.87%	3.01%
	AGREGADO GRUESO	1.24%	0.80%	0.70%

Fuente: Elaborado por el investigador

De acuerdo a las normas, la absorción de los **agregados gruesos** oscila entre 0% y 1.3%, por consiguiente los resultados de las tres canteras que se observan en la tabla **cumplen** con lo estipulado, por consiguiente, los **agregados finos** según la normas la absorción oscilan entre 0% y 1.8%, siendo así que se no **cumple** el agregado fino con los requisitos máximos de ninguna cantera en estudio. Quiere decir que la cantidad de agua en el los diseños de mezclas va a ser mayor, para evitar la deshidratación del concreto.

Diseño de mezclas.

Los diseños de mezclas se realizaron de acuerdo a la norma ACI 211, teniendo en cuenta el análisis físico mecánico realizado a los agregados de las tres canteras en estudio, para llegar a una resistencia de 210 kg/cm².

En la tabla presentamos el diseño de mezcla para cada una de las canteras:

Tabla 4: Diseño de mezclas para concreto f'c: 210 kg/cm².

DISEÑO DE MEZCLAS	DISEÑO	CANTERAS:		
		C.CHALAMARCA	C.COCHABAMBA	C.CONCHÁN
	CEMENTO (Kg/m ³)	387.00	387.00	387.00
	AGUA (L/m ³)	242.00	220.00	224.00
	ARENA (Kg/m ³)	769.00	893.00	845.00
	PIEDRA (Kg/m ³)	934.00	785.00	804.00

Fuente: Elaborado por el investigador

De acuerdo con los diseños de mezclas se toman las respectivas unidades de evaluación para la resistencia del concreto tomando 27 testigos los cuales son llevadas al curado por los días correspondientes.

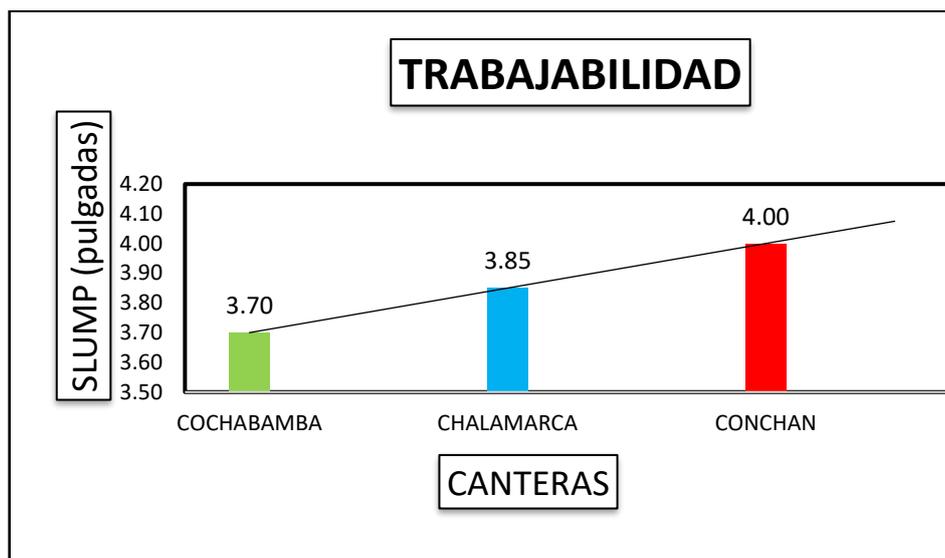
Comprobar la resistencia a la compresión.

Asentamiento o revenimiento del concreto.

Es la posesión del concreto no resistente donde se precisa el nivel de humedad.

Se ilustra el asentamiento de los diseños correspondientes:

Figura 9: Asentamiento de concreto húmedo.



Fuente: Elaborado por el investigador

Según método ACI 211, el asentamiento con mejor trabajabilidad que se presenta en el gráfico es de Cochabamba con un asentamiento de 4.00”.

Propiedades físicas del concreto.

Se realizó la evaluación física a 27 probetas curados en el laboratorio de la U.C.V., el cual se llevó a la ruptura de las muestras a los siete, catorce y veintiocho días en el cálculo de la resistencia de compresión.

Presento la comparación con los resultados obtenidos:

Tabla 5: Resistencia a la compresión promedio.

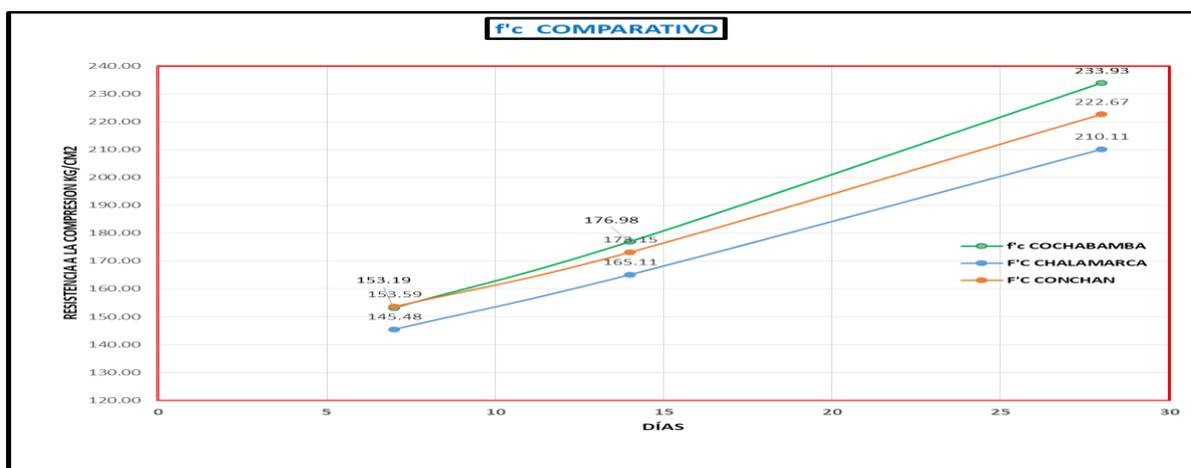
COMPARACION DE LA F´C: 210 KG/CM2				
	EDAD (DIAS)	CANTERA DE ACUERDO AL F´C: 210 KG/CM2		
		C.CHALAMARCA	C.COCHABAMBA	C.CONCHÁN
210 Kg/cm2	07 DIAS	145.48	153.19	153.59
	14 DIAS	165.11	176.98	173.15
	28 DIAS	210.11	233.93	222.67

Fuente: Elaborado por el investigador

Se puede apreciar que las tres canteras pese a que algunos de sus agregados estaban al límite o incluso menos del límite de propiedades según normas, la resistencia del concreto llega a los 210 kg/cm2.

Se muestra una comparación de resistencia de concreto de los tres diseños de mezcla:

Gráfico 10: Resistencia a la compresión de concretos.



Fuente: Elaborado por el investigador

Se puede observar que todas las canteras cumplieron con la resistencia a la compresión requeridos, pero el que mejor condiciones tiene es la cantera Cochabamba, el cual llegó a una firmeza intermedio de 233.93 kg/cm² estando muy por arriba del diseño requerido.

Producción de agregado

La producción de agregado se debe de realizar de las tres canteras debido a que los resultados de compresión llegaron al diseño proyectado, también la evaluación de los agregados en su mayoría cumplieron con los estándares establecidos de acuerdo a normas de construcción NTP 400.010-2001, MTC E-204.

V. DISCUSIÓN

Con respecto a las características mecánicas y físicas de los agregados se hicieron teniendo en cuenta los estándares peruanos técnicos e internacionales de pruebas de laboratorio según los resultados que se pueden ver en los gráficos N °. 01, 02, 03, 04, 05, 06; se han evaluado para demostrar que las granulometrías de los agregados gruesos y finos para cumplir con las estipulaciones de la norma de construcción, el tamaño nominal superlativo del agregado grueso debe estar entre 9,5 mm (pantalla de 3/8 ") y hasta 125 mm (pantalla n. ° 5) según E.60 de RNE, MTC. E 204, AASHTO T-27 y T- 88, ASTM D 2234, y con el agregado fino se evalúa de acuerdo al módulo de finura, del porcentaje de agregado que pasa de la malla 3/8 "a 100" y debe estar entre 2.50 a 3. En el caso de las canteras de Chalamarca y conchan, de acuerdo con los datos obtenidos, es posible hacer los diseños de mezcla con estos agregados, ya que desempeñan con los patrones establecidos en AASHTO T-19, ASTM C-29, en correlación de la Humedad. según A.S.T.M y porcentajes de absorción según MTC E 205, E 206, AASHTO T-84, T-85, ASTM 535 o NTP 339,185.

En relación con el diseño de mezclas, se realizó teniendo en cuenta el método ACI 211, diseñado para obtener una resistencia de 210kg / cm², teniendo en cuenta el análisis de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, realizando 27 testigos en total para evaluar la resistencia a la compresión y se hicieron diseños con los agregados de las tres canteras para realizar una asimilación de la resistencia de los testigos para llegar a una conclusión sostenible; donde las tres canteras se obtuvieron resultados óptimos que superan la resistencia establecida como 233.93 kg / cm², siendo esta mayor que la resistencia de 210 kg / cm².

Las propiedades del concreto de acuerdo con los resultados, al evaluar los especímenes del diseño de mezcla para un concreto de 210kg / cm² que se está curando durante 28 días, ha alcanzado una resistencia de 293.33 kg/cm² y 222.67 kg/cm². Siendo la cantera Cochabamba y Conchán más factibles

para los diseños de mezcla de acuerdo con los estándares establecidos, siendo la cantera que cumple con las especificaciones técnicas de los estándares como ASTM C 39, ASTM C 1602, para mezcla en agua, ASTM 339. 114 para pre mezclas de agregados para concreto, NT E.060 resistencia mínima a la presión, N.T.P. 339.034 2008.

La producción de agregados para el proyecto de mezclas se realizará de las tres canteras, ya que, de acuerdo con los resultados, los agregados evaluados cumplen con las estipulaciones de los estándares de construcción y se ha demostrado que su resistencia en el momento de hacer el concreto supera El diseño según lo establecido en el NTP. 400.010-2001, ASTM D 75-1997, preparación y extracción de las muestras del agregado según, N.T.P 400.011: 1976, NTP 400.037: 2000 requisitos para la selección de agregados de concreto bajo el estándar para determinar el nivel de confianza de los datos obtenidos de las pruebas agregadas para producir el concreto

VI. CONCLUSIONES

1. En lo concerniente a las características mecánicas y físicas de los agregados de las canteras, se llega a la conclusión que los agregados de la cantera chalamarca tiene mejores condiciones en referencia a las curvas granulométricas y además a algunas consideraciones referentes al agregado fino, por consiguiente, las canteras Conchán y Cochabamba tienen deficiencias en sus agregados finos y por el contrario tienen muy buena producción de agregado grueso.
2. Asimismo se concluye que el diseño de mezclas y de acuerdo a la evaluación de los agregados cumplen con los estándares imperceptibles de las criterios de construcción, se llevó a cabo el diseño de mezclas con los agregados de las tres canteras donde se presentará a continuación, en lo que respecta a la relación agua cemento Ra/c de diseño viene a ser 0.56, y Ra/c deberá de ser de 0.58. se muestra el diseño de mezclas a continuación:
3. Concreto se concluye que todos los diseños cumplen la resistencia de diseño obteniendo a los 28 días de los testigos de cada cantera son lo siguiente: cantera Chalamarca obtuvo una resistencia promedio de 210.11 kg/cm y de la cantera Cochabamba se consiguió el 233.93 kg/cm² de resistencia y la cantera Conchán obtuvo una resistencia promedio de 222.67 kg/cm².
4. En base a la evaluación del agregado en el laboratorio; la producción de agregados se llevará a cabo de la cantera Chalamarca, Conchán y Cochabamba, que en consecuencia cumplen con la resistencia del concreto 210 kg/cm².

VII. RECOMENDACIONES

1. Se deberá de realizar los análisis físicos y mecánico de los agregados, toda vez que se realice los diseños de mezclas para la construcción y también para comprobar su producción y explotación de canteras.
2. Se recomienda que los diseños de mezclas se realicen previamente en un laboratorio para cerciorarse que se obtenga un concreto de calidad para la materialización de cualquier estructura civil.
3. Tomar en consideración la toma de testigos en cada vaciado, de elementos estructurales importantes, para comprobar la resistencia del concreto del cual se diseña.
4. Se recomienda cuando se realice la extracción de agregados, se haga de manera técnica para evitar contaminar con partículas de tierras orgánicas y prevenir un mal abastecimiento de agregado para la construcción.

REFERENCIAS

- Antolí., N. (2014). El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras. En N. Antolí., & 1. e. 2002 (Ed.), El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras (pág. 341). barcelona: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).
- Becerra, S. M. (2012). Tópicos de Pavimentos de Concreto. En Becerra, Topicos de pavimentos de concreto. Perú, Peru. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>: <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>
- Brazales, H. D. (2016). Estimacion de costos de construcción por kilometro de vía, considerando las varables propias de cada región. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Recuperado el 2 de julio de 2018, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11071/tesis%20Diego%20Brazales%20DEFINITIVA%2012-02-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cajaruro, M. D. (2018). "Mejoramiento del camino vecinal Nranjitos, La Libertad, El Triunfo, El Tesoro, Madre de Dios, Cruce Sirumbache, Distrito de C ajaruro, Utcubamba, Amazonas". Cajaruro, Utcubamba, Region Amazonas.
- Chura, Z. F. (2014). Mejoramiento de la Infraestructura Vial a nivel de Pavimento Flexible d e la Avenida Simón Bolívar de la Ciudad de ARAPA – Provincia de Azángaro - Puno. Tesis, Puno. Recuperado el 21 de 06 de 2018, de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1951/Chura_Zea_Fredy_Aurelio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2018). <http://www.cip.org.pe/>. Recuperado el 01 de julio de 2018, de <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf>
- Cruzado, A. M., & Tenorio, C. A. (02 de Junio de 2018). (R. N. Sanchez Vega, Entrevistador)

- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones. (11 de marzo de 2017). Asociación de Transportistas de diversos Distritos de Rodríguez de Mendoza hicieron una protesta por el mal estado de las carreteras. Recuperado el 12 de julio de 2018, de Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Amazonas.
- El País. (23 de Mayo de 2018). Infraestructura: puente y vía para el desarrollo. (E. Pais, Ed.) América Latina y el Caribe necesita multiplicar su inversión en edificaciones para suplir el retraso y las deficiencias actuales. Recuperado el 20 de junio de 2018, de https://elpais.com/elpais/2018/05/18/planeta_futuro/1526649693_551565.html
- Esfera Radio. (27 de Octubre de 2016). Avanza asfaltado de carretera a Lonya Grande. Recuperado el 25 de junio de 2018, de Avanza asfaltado de carretera a Lonya Grande: <http://www.esferaradio.net/noticias/avanza-asfaltado-de-carretera-a-lonya-grande/>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). México: McGrawHill. Recuperado el 20 de junio de 2018, de [file:///C:/Users/Stany/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Stany/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION%20(1).pdf)
- Innovación en Ingeniería. (19 de Julio de 2016). Diseño de la carretera San Bartolo, Maraypata, Agua Santa, Distrito de Santo Tomas- Poviancia de Luya - Amazonas. Revista de Investigacion de Estudiantes de Ingenieria, 1(1), 6. Recuperado el 25 de Junio de 2018, de <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/884/690>
- Jesús, H. G. (2011). ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS. En H. G. Jesús, & E. d. Arqitetura (Ed.), ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS (pág. 272). Madrid: 1a edición junio 2011. Recuperado el 25 de 07 de 2018
- Koenig, L. A., Zehnpfennig, Z. M., & Luis, F. P. (2012). Fundamentos de Topografía. Paraná, Brasil: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura Universidade Federal do Paraná. Recuperado el 14 de julio de 2018, de

file:///C:/Users/Natalí/Downloads/FUNDAMENTOS%20DE%20TOPOGRAFIA%20(1).pdf

- La Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial. (31 de Julio de 2018). http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12. Recuperado el 28 de Julio de 2018, de http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12:
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:52bPZyl_pHUJ:www.barranquilla.gov.co/transito/index.php%3Foption%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D5507%26Itemid%3D12+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe
- M. Miranda, A. V. (08 de enero de 2017). El 60% de los caminos en Chile no está pavimentado y regiones VIII y IX lideran déficit. (La tercera) Recuperado el 20 de junio de 2018, de El 60% de los caminos en Chile no está pavimentado y regiones VIII y IX lideran déficit: <http://www2.latercera.com/noticia/60-los-caminos-chile-no-esta-pavimentado-regiones-viii-ix-lideran-deficit/>
- Metrados para Obras de Edificaciones. (2015). Norma Técnica (Segunda ed.). Lima, Perú: Macro. Recuperado el 13 de julio de 2018
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Enero de 2018). Glosario de términos. Obtenido de Glosario de Términos de uso frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG. Lima. Recuperado el 05 de Agosto de 2018, de <https://es.slideshare.net/castilloaroni/manual-de-carreteras-diseo-geomtrico-dg2018>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf. Recuperado el 31 de julio de 2018, de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf:
http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf
- Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. (2018). <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018->

VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf. Recuperado el 31 de julio de 2018, de

<http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>:

<http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>

- Miñano, A. M. (2017). Diseño de la Carretera Cruce Huamanmarca – Loma Linda, Distrito de Mache, Provincia Otuzco, Departamento La Libertad. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Recuperado el 13 de julio de 2018
- Municipalidad Distrital de Cajaruro. (2018). <http://municajaruro.gob.pe/>. Obtenido de <http://municajaruro.gob.pe/>.
- Municipalidad Distrital de Cajaruro. (2018). <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>. Obtenido de <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>: <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>
- Municipalidad Provincial de Moquegua. (25 de Abril de 2018). Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio. (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOQUEGUA) Recuperado el 15 de JUNIO de 2018, de Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio: <http://www.munimoquegua.gob.pe/noticia/alcalde-busca-financiamiento-para-construccion-de-la-interconexion-vial-entre-el-centro>
- Ninaraqui, T. C. (2016). DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL BAJO EL ENFOQUE DEL PMBOK® - QUINTA EDICIÓN. Tesis, Moquegua. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/ujcm/100/Tony_Tesis_titulo_2_016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Red de Comunicación Regional. (05 de enero de 2018). Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están Afirmadas. (RCR (Red de comunicación regional)) Recuperado el 15 de junio de 2018, de

Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están afirmadas: <https://rcrperu.com/cajamarca-solo-tiene-dos-carreteras-asfaltadas-mientras-el-resto-de-vias-estan-afirmadas/>

- República. (22 de abril de 2018). Carreteras en provincias carecen de mantenimiento y pueden causar accidentes . República, 15. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <https://larepublica.pe/sociedad/1230895-carreteras-en-provincias-carecen-de-mantenimiento-y-pueden-causar-accidentes>
- Revista Vial. (01 de marzo de 2018). Los caminos rurales en la Provincia de Buenos Aires. Vial. Recuperado el 10 de junio de 2018, de Deficiencias en la infraestructura vial: <http://revistavial.com/los-caminos-rurales-en-la-provincia-de-buenos-aires/>
- Rojas, M. (05 de Diciembre de 2016). República Bolivariana de Venezuela: Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria. Recuperado el 07 de Agosto de 2018, de <https://es.scribd.com/document/333230187/Criterios-y-Normas-Para-El-Diseño-de-Pavimento>
- Salamanca, N. M., & Zuluaga, B. S. (2014). Diseño de la Estructura de Pavimento Flexible por medio de los Métodos Invias, Aashto 93 E Instituto del Asfalto para la Vía la Ye. Tesis, Universidad Católica de Colombia, Colombia, Bogotá. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Diseño%20de%20estructura-pavimento-flexible-Aashto-Invias-Instituto-Asfalto-Barranca_Lebrija%20(3).pdf
- Sánchez, V. N. (2018). Recuperado el 18 de 05 de 2018
- Suarez, R. C., & Vera, T. A. (2015). ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA EL SALADO MANANTIAL DE GUANGALA DEL CANTÓN SANTA ELENA. Tesis, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. Recuperado el 15 de junio de 2018, de <http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/2273/UPSE-TIC-2015-010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Supo. (2013). Diseño de Pavimentos. En Supo, Diseño de Pavimentos (pág. 2y7). Peru, Peru: Universidad Andina Nestor Cacedes. Recuperado el 28 de julio de 2018, de file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD_I%20INTRODUCCION%20AL%20DIS

E%C3%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf:

file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD_I%20INTRODUCCION%20AL%20DIS E%C3%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf

- Universidad César Vallejo. (2015). <https://www.ucv.edu.pe/>. Obtenido de <https://www.ucv.edu.pe/>.
- Universidad César Vallejo. (2017). <https://www.ucv.edu.pe>. Recuperado el 01 de julio de 2018, de <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>
- zarate, G. M. (2016). Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal. Tesis, Trujillo. Recuperado el 04 de 05 de 2018, de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2544/1/RE_MAEST_ING_G IOVANA.ZARATE_MODELO.DE.GESTION.DE.CONSERVACION.VIAL.PAR A.REDUCIR.COSTOS_DATOS.PDF

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización de Variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Medida
Indep: Calidad de agrgados.	Según (MTC, 2013) “Los agregados son materiales pétreos naturales seleccionados, producidos por expansión, calcinación o fusión excipiente, que se mezclan con cemento portland para formar concreto hidráulico”.	De acuerdo a la evaluación de los agregados se verán reflejados de acuerdo a los resultados de laboratorio donde se conocerán las propiedades físicas que éstas atribuyan para el diseño de mezclas.	Propiedades físicas y mecánicas de los agregados.	-Granulometría. - Peso específico. Humedad. - Peso unitario. - Absorción. - Módulo de fineza.	Nominal.
			Diseño de mezclas.	- Relación agua cemento. - Cantidad mínima de cemento. - Cantidad de aire. - Asentamiento -Temperatura. - Resistencia a la compresión.	Nominal.
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Medida
Dep: Producción de concreto.	Según E. 060 “El concreto es la mezcla del cemento portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua con o sin aditivos”.	La producción de concreto se realizará con respecto a la evaluación de los agregados de la cantera, donde se verifica si es apto para su extracción.	Propiedades del concreto.	- Resistencia a la compresión. - Trabajabilidad	Nominal.
			Producción de agregados.	- Certificar la producción de agregados en cantera.	Razón.

Fuente: Elaboración propio

Anexo 2. Resistencia A La Compresión.

Tabla 11: CÁLCULO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.

Cantera	Testigo	Edad (días)	Peso (kg)	Diámetro (cm)	f'c	f'c Promedio	% Promedio
COCHABAMBA	1	7	12387	10.1	154.61	153.19	72.94555124
	2	7	12159	10.1	151.76		
	3	7	12273	10.1	153.19		
CHALAMARCA	1	7	12069	10.1	150.64	145.48	69.2763815
	2	7	11176	10.1	139.49		
	3	7	11722	10.1	146.31		
CONCHÁN	1	7	12580	10.1	157.02	153.59	73.13772698
	2	7	12031	10.1	150.17		
	3	7	12305	10.1	153.59		
COCHABAMBA	1	14	14216	10.1	177.44	176.98	84.27599497
	2	14	14185	10.1	177.05		
	3	14	14137	10.1	176.45		
CHALAMARCA	1	14	13155	10.1	164.19	165.11	78.62166967
	2	14	13504	10.1	168.55		



	3	14	13025	10.1	162.57		
CONCHÁN	1	14	13902	10.1	173.52		
	2	14	13862	10.1	173.02	173.15	82.45329725
	3	14	13854	10.1	172.92		
COCHABAMBA	1	28	18885	10.1	235.71		
	2	28	18441	10.1	230.17	233.93	111.3965482
	3	28	18901	10.1	235.91		
CHALAMARCA	1	28	16841	10.1	210.20		
	2	28	16832	10.1	210.09	210.11	100.0522362
	3	28	16828	10.1	210.04		
CONCHÁN	1	28	17824	10.1	222.47		
	2	28	17693	10.1	220.84	222.67	106.0334583
	3	28	18003	10.1	224.70		

COCHAMBABA		CHALAMARCA		CONCHAN	
DIAS	F,C	DIAS	F,C	DIAS	F,C
7	153.19	7	145.48	7	153.59
14	176.98	14	165.11	14	173.15
28	233.93	28	210.11	28	222.67

Anexo 3: Peso Unitario.

Tabla 12: CÁLCULO DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO.

PESO UNITARIO DEL CONCRETO			
Variable	Peso (g)	Volumen (m3)	P. unitario (kg/m3)
Cochabamba	20068.8	0.0071	2826.59
Chalamarca	19914.3	0.0071	2804.83
Conchán	19898.8	0.0071	2802.65

Anexo 4. ABRASIÓN DEL AGREGADO GRUESO.

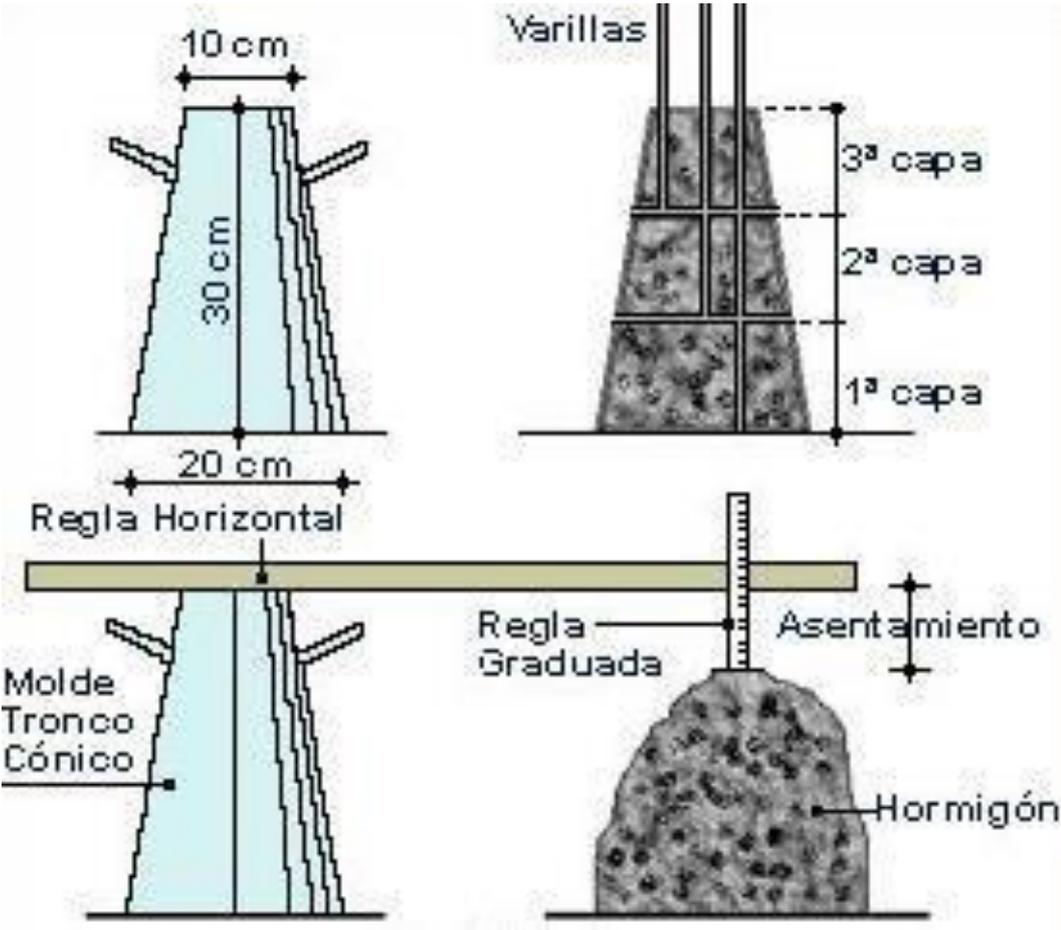
Tabla 13: CÁLCULO DE ABRASIÓN – AGREGADO GRUESO.

CANTERA	COCHABAMBA
TIPO	B
PESO DE LA MUESTRA(g)	5000.7
3/4" - 1/2"	2500.7
1/2" - 3/8"	2500
N° DE VUELTAS	500
RET. N° 12	3519.1
DESGASTE	1481.6
% DESGASTE	29.63

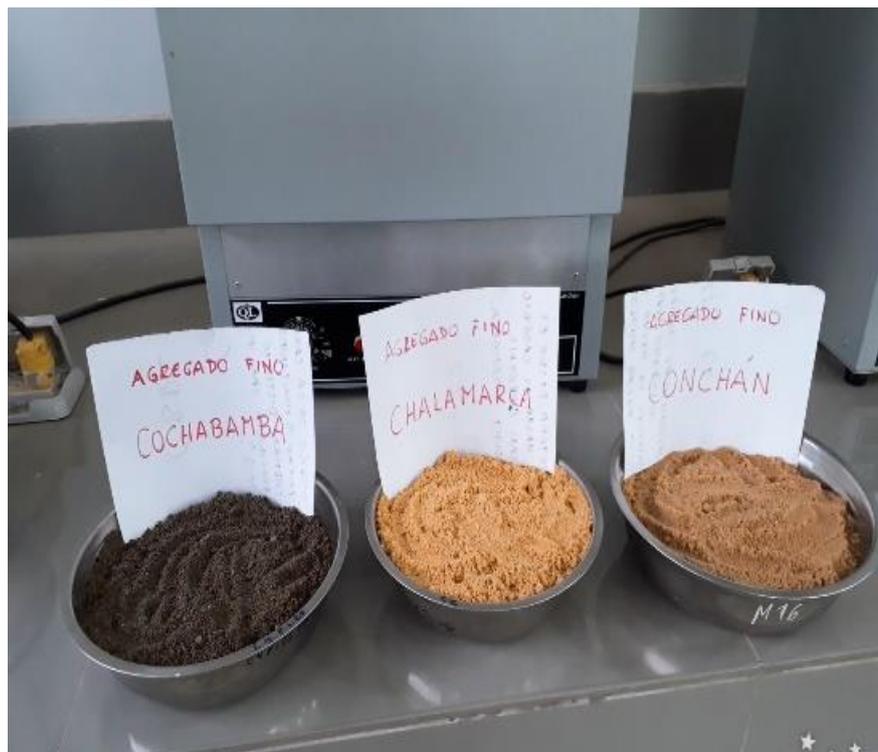
CANTERA	CHALAMARCA
TIPO	B
PESO DE LA MUESTRA(g)	5000.8
3/4" - 1/2"	2500.4
1/2" - 3/8"	2500.4
N° DE VUELTAS	500
RET. N° 12	3587.7
DESGASTE	1413.1
% DESGASTE	28.26

CANTERA	CONCHÁN
TIPO	B
PESO DE LA MUESTRA(g)	5001.1
3/4" - 1/2"	2500.8
1/2" - 3/8"	2500.3
N° DE VUELTAS	500
RET. N° 12	3577.7
DESGASTE	1423.4
% DESGASTE	28.46

Anexo 5: Control de calidad del concreto



Anexo 6: Panel Fotográfico



Agregados: grueso y fino.



Juego de tamices.



Procedimiento para calcular pesos unitarios.



. Ejecución del diseño de mezcla.



. Probetas listas para el curado respectivo.



. T°C del concreto fresco.