



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Evaluación de los materiales para propuestas de diseño de
mezcla del concreto en el distrito de San Clemente-Pisco-Ica,
2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Villavicencio Oliva, José Milton (ORCID: 0000-0002-3997-3059)

ASESOR:

Msc. Kiko Félix, Depaz Celi (ORCID: 0000-0001-7086-1031)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

HUARAZ – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, por iluminar mi camino en la vida; con paz, amor y esperanza.

A mis padres, por creer en mí, siempre me brindaron su ejemplo, amor y esfuerzo para lograr cada objetivo trazado.

A mis abuelos, por darme momentos de fortaleza, apoyo y felicidad.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor, Msc. Kiko Félix Depaz Celi docente del taller de Elaboración de Tesis de la facultad y escuela de Ingeniería civil de la Universidad Privada Cesar Vallejo, por el gran apoyo brindado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE GRAFICOS	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO.....	12
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	17
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	17
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	17
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	19
3.5. PROCEDIMIENTOS	19
3.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	20
IV. RESULTADOS	21
4.1. PROPIEDADES DEL TIPO DE ARENA Y PIEDRA.....	21
4.2. DISEÑOS DE MEZCLA $F' = 210 \text{KG}/\text{CM}^2$	40
4.3. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	57
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	63
VII. RECOMENDACIONES.....	64
VIII. REFERENCIAS.....	65
IX. ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Granulometría de agregado fino – Arena de Cerro.....	22
Tabla 2. Granulometría de agregado fino – Arena de Rio	23
Tabla 3. Contenido de Humedad – Arena de Cerro	24
Tabla 4. Contenido de Humedad – Arena de Rio.....	24
Tabla 5. Gravedad específica y absorción – Arena de Cerro	25
Tabla 6. Peso Unitario Suelto – Arena de Cerro	26
Tabla 7. Peso Unitario Varillado – Arena de Cerro.....	27
Tabla 8. Equivalente de Arena – Arena de Cerro	27
Tabla 9. Cantidad de Material Fino – Arena de Cerro	28
Tabla 10. Contenido de Sales Solubles – Arena de Cerro	29
Tabla 11. Granulometría de Agregado Grueso – Piedra Chancada	30
Tabla 12. Granulometría de Agregado Grueso – Piedra Zarandeada	31
Tabla 13. Contenido de Humedad – Piedra Chancada	32
Tabla 14. Contenido de Humedad – Piedra Zarandeada	32
Tabla 15. Gravedad Especifica y Absorción – Piedra Chancada.....	33
Tabla 16. Gravedad Especifica y Absorción – Piedra Zarandeada.....	34
Tabla 17. Peso Unitario Suelto – Piedra Chancada	35
Tabla 18. Peso Unitario Varillado – Piedra Chancada.....	35
Tabla 19. Peso Unitario Suelto – Piedra Zarandeada	35
Tabla 20. Peso Unitario Varillado – Piedra Zarandeada.....	36
Tabla 21. Porcentaje con Una o más Caras Fracturadas – Piedra Chancada....	36
Tabla 22. Porcentaje con Dos o más Caras Fracturadas – Piedra Chancada....	37
Tabla 23. Porcentaje con Una o más Caras Fracturadas – Piedra Zarandeada.	37
Tabla 24. Porcentaje con Dos o más Caras Fracturadas – Piedra Zarandeada .	37
Tabla 25. Ensayo de Abrasión – Piedra Chancada.....	38
Tabla 26. Ensayo de Abrasión – Piedra Zarandeada.....	39
Tabla 27. Tabla de resultados de rotura de probetas – Propuesta I.....	57
Tabla 28. Tabla de resultados de rotura de probetas – Propuesta II	58
Tabla 29. Tabla de resultados de rotura de probetas – Propuesta III	59
Tabla 30. Tabla de resultados de rotura de probetas – Propuesta IV.....	60

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro N° 1 Cuadro de muestras a realizar $f'c=210\text{Kg/cm}^2$	18
Cuadro N°2. Resultados de laboratorio, para diseño de mezcla	40
Cuadro N° 3 Cuadro de Diseño para Propuesta I	42
Cuadro N° 4 Cuadro de corrección de humedad para Propuesta I.....	43
Cuadro N° 5 Cuadro de Diseño para Propuesta II	45
Cuadro N° 6 Cuadro de corrección de humedad para Propuesta II.....	46
Cuadro N° 7 Cuadro de Diseño para Propuesta III	49
Cuadro N° 8 Cuadro de corrección de humedad para Propuesta III.....	50
Cuadro N° 9 Cuadro de Diseño para Propuesta IV	53
Cuadro N° 10 Cuadro de corrección de humedad para Propuesta IV	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico N° 1. Curva Granulométrica de agregado fino – Arena de Cerro	22
Gráfico N° 2 Curva Granulométrica de agregado fino - Arena de Rio	23
Gráfico N° 3 Curva Granulométrica de Agregado Grueso – Piedra Chancada...30	
Gráfico N° 4 Curva Granulométrica de Agregado Grueso – Piedra Zarandeada	31

RESUMEN

La presente investigación sostuvo como **objetivo**, Analizar la influencia de las proporciones del cemento, arena y piedra en las propuestas de diseño de mezcla $f'c=210\text{Kg/cm}^2$. Concerniente a la **metodología**, tenemos una investigación tipo aplicada, con un diseño experimental. De los **resultados**, se obtuvieron 4 propuestas de diseño de mezcla, las cuales son expresadas en pie^3 las cuales son: **Propuesta I:** Cemento inka tipo I (1pie^3) + Arena de cerro (1.96pie^3) + Piedra chancada 1/2" (2.55pie^3) + Agua (26.30 lt/bolsa); **Propuesta II:** Cemento inka tipo HS (1pie^3) + Arena de cerro (1.95pie^3) + Piedra chancada 1/2" (2.54pie^3) + Agua (26.30 lt/bolsa); **Propuesta III:** Cemento inka tipo I (1pie^3) + Arena de cerro (1.97pie^3) + Piedra Zarandeada 1/2" (2.55pie^3) + Agua (26.50 lt/bolsa); **Propuesta IV:** Cemento inka tipo HS (1pie^3) + Arena de cerro (1.97pie^3) + Piedra Zarandeada 1/2" (2.55pie^3) + Agua (26.50 lt/bolsa). Se llegó a la **conclusión**, que los materiales influyen en el diseño de mezcla del concreto, debido a que cada material tiene un aporte distinto con respecto a las proporciones en volumen (pie^3), así mismo, no se puede realizar propuestas con arena de río (como se había planteado), debido a que no cumple con los estándares de calidad.

Palabra Clave: Diseño de mezcla, materiales, cemento, arena, piedra, agua.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the influence of the proportions of cement, sand and stone in the mix design proposals $f'c=210\text{Kg/cm}^2$. Concerning the methodology, we have an applied research type, with an experimental design. From the results, 4 mix design proposals were obtained, which are expressed in ft^3 which are: Proposal I: Inka cement type I (1ft^3) + Hill sand (1.96ft^3) + Crushed stone 1/2" (2.55ft^3) + Water (26.30 lt/bag); Proposal II: Inka cement type HS (1ft^3) + Hill sand (1.95ft^3) + Crushed stone 1/2" (2.54ft^3) + Water (26.30 lt/bag); Proposal III: Type I Inka Cement (1ft^3) + Hill Sand (1.97ft^3) + Shaken Stone 1/2" (2.55ft^3) + Water (26.50 lt/bag); Proposal IV: Inka cement type HS (1ft^3) + Sand from the hill (1.97ft^3) + Shaken Stone 1/2" (2.55ft^3) + Water (26.50 lt/bag). It was concluded that the materials influence the concrete mix design, because each material has a different contribution with respect to the proportions in volume (ft^3), likewise, proposals cannot be made with river sand. (as had been raised), because it does not meet quality standards.

Keywords: Mix design, materials, cement, sand, stone, water.

I. INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de los desastres naturales como los provocados por los sismos, inmediatamente sobresale la naturaleza de las construcciones, ya sea en países desarrollados o en desarrollo. En el ámbito internacional, y en los países desarrollados, las construcciones de viviendas están adecuadamente diseñadas con los parámetros que el caso exige, de modo que cuando se dan los terremotos las pérdidas de vida humana son relativamente menores. En América Latina, los países se encuentran en crecimiento, es por ello que existen deficiencias en cuanto a las construcciones de viviendas en un sector mayoritario de la población, ya que no se cumplen con las normas de seguridad, por limitaciones económicas. En el Perú, se tiene como material principal en las construcciones de las viviendas el ladrillo o bloques de cemento que representa el 55,8%, así mismo el segundo material más usado para la construcción de viviendas es el adobe o tapial, que representa el 27.9 % de las viviendas particulares existentes en el Perú (Perfil Sociodemográfico - INEI, 2017); por todo ello es importante conocer o determinar su vulnerabilidad y riesgo de colapso ante un sismo de magnitud considerable, como la que los especialistas consideran que se producirá en la costa peruana; Además, no solo es importante que las viviendas estén construidas con material noble, sino es fundamental que la mezcla de concreto esté adecuadamente preparada, con los niveles de resistencia aceptables, por lo que colateralmente, resulta de mucha importancia los agregados que se emplean en la mezcla, de acuerdo a Julio Kuroiwa Horiuchi (2016, p.14), sismólogo peruano; las zonas del país más vulnerables a terremotos severos son: Piura, Lambayeque, La Libertad; Ciudad de Lima e Ica; y las ciudades entre Ilo y Tacna. La Región Ica, es una zona eminentemente sísmica, dado que la placa tectónica de Nazca está presente, así mismo se ubica en el “Cinturón de fuego del Pacífico”; es por estas circunstancias, que las construcciones de las viviendas deben reunir determinadas condiciones que garanticen niveles aceptables de resistencia frente a los desastres sísmicos que en cualquier momento se pueden suscitar. La realidad problemática, en San Clemente, es que aún no existe conciencia plena en la mayoría de la población que vienen autoconstruyendo sus viviendas de manera empírica, sin las debidas medidas de seguridad sísmica, es por ello que en esta investigación que se titula

Evaluación de los materiales para propuestas de diseño de mezcla del concreto en el distrito de San Clemente, Pisco-Ica, 2021, se plantea evaluar los distintos materiales como el Cemento (Sol e Inka), Arena (Cerro y Rio), Piedra (Chancada y Zarandeada), de modo que permitan identificar y sustentar propuestas de diseño de mezcla de concreto, que cumpla con los criterios de resistencia a la compresión, así como sean accesibles para familias de bajos recursos económicos, como son las características de los pobladores del distrito de San Clemente, Pisco-Ica. El **Problema General** de la presente investigación es, ¿Cómo influyen las proporciones del cemento, arena y piedra en las propuestas de diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021? y los **problemas específicos** son: ¿Cómo influyen las propiedades de los tipos de arena y piedra en el diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021?, ¿Cómo mejora elaborar diseños de mezcla $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras Comasur, roca estrella y rio pisco, en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021?, ¿Cómo influye evaluar la resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ para propuestas de diseño de mezcla en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021?, así mismo, la presente investigación, **se justifica** en el aspecto **teórico**, porque cubre uno de los vacíos existentes en el medio regional, sobre un conocimiento sistematizado y contextualizado sobre la incidencia de las condiciones de los materiales en el diseño de una mezcla del concreto para las viviendas del ámbito en estudio. En el aspecto **práctico**, porque los resultados obtenidos son expresados en las conclusiones y las sugerencias, se pueden poner en práctica para resolver problemas de falta de viviendas seguras, por razones de mal uso de diseños de mezcla de concreto. En el aspecto **social**, porque el diseño de mezclas adecuadas de concreto, constituyeron estrategias para disminuir los efectos nocivos de desastres naturales como los de los sismos, de modo que pueden limitar la pérdida de vidas humanas. En el aspecto **económico**, porque la propuesta de diseño de mezcla del concreto, se elaboró para optimizar los materiales como: Arena, piedra y cemento, motivo por el cual, al utilizar las proporciones adecuadas, no existió desperdicios de los mismos, con lo cual resultó más económico y seguro, por otro lado el **objetivo general** de la presente investigación es: **Analizar** la

influencia de las proporciones del cemento, arena y piedra en las propuestas de diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021; y los **objetivos específicos** son: **Estudiar** las propiedades de los tipos arena y piedra para el diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021. **Elaborar** diseños de mezcla $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras Comasur, roca estrella y rio pisco, en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021. **Evaluar** la resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ para propuestas de diseño de mezcla en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021, y la **hipótesis general** de la presente investigación es: Las proporciones del cemento, arena y piedra, influyen en las propuestas de diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021; y las **hipótesis específicas** son: Las propiedades de los tipos de arena y piedra influyen en el diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021, Elaborar diseños de mezcla $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras Comasur, roca estrella y rio pisco influye en la calidad del concreto en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021, La evaluación de la resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ influye en la calidad del concreto en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021

II. MARCO TEÓRICO.

La presente investigación, en cuanto se refiere a los antecedentes internacionales, tenemos a **Ratcliffe, (2016, p 14)**, que investigó sobre un tipo de concreto y sus agregados, y después de haber realizado un minucioso análisis de algunos de los componentes del concreto reciclado, llega a la conclusión de que en cuanto se refiere a la consistencia y resistencia de este concreto reciclado es similar al concreto que se produce de manera convencional, sin embargo en cuanto a los costos el concreto con material reciclado resulta de menor costo que el concreto convencional, el mismo año **Bedoya y Dzul, (2016, p107)**, en Medellín – en su investigación publicado en un artículo, sobre la mezcla de concreto con agregados reciclados y luego de muchos ensayos y análisis reportaron como conclusiones que la elaboración del concreto con estos agregados reciclados, tanto en su comportamiento físico como mecánico fueron satisfactorios con lo dispuesto en las normas nacionales e internacionales, ya que la sustitución del 25% de los agregados convencionales con agregados reciclados, estuvo dentro de los rangos aceptables, de modo que el uso de este material es favorable ya que permite reducir los costos en la obtención del concreto, por otro lado **Cenk Karakurt, (2017, p.51)**, en su investigación publicado en un artículo, reportaron el comportamiento del concreto liviano poroso, entre estos agregados empleados utilizados tenemos piedra pómez y perlita expandida de Ankara; piedra pómez de Manisa Salihli, agregado de toba volcánica de Antalya y arcilla expandida de Holanda. Después de haber realizado las pruebas de asentamiento se obtuvo que las propiedades del concreto fresco cumplen con las normas y en cuanto se refiere a la resistencia del concreto endurecido también estas pruebas demostraron una resistencia a la compresión dentro de los rangos admitidos. Asimismo, se reportó que la arcilla prolongada y la perlita redujeron la trabajabilidad del concreto fresco, mientras que la Toba volcánica y piedra pómez empleados permitieron alcanzar valores mayores a 25 MPa. En cuanto se refiere a los antecedentes Nacionales, tenemos a **Torres Rios (2015, p.84)**, en su investigación experimental, aplicada, evaluó la resistencia a la compresión del concreto, utilizando el agregado de río y cerro, se diseñó con los métodos, comité 211 ACI y Combinación de

agregados; como resultado del análisis, los agregados de río y cerro de Cajamarca, no cumplen con las características detalladas en la NTP 400.037, se concluyó que: A los 7 días la resistencia de las probetas con agregado de cerro fueron superiores a las diseñadas con agregado de río, a su vez, a los 28 días la resistencia de las probetas con agregado de río fueron superiores a las diseñadas con agregado de cerro, similar a **Belito y Paucar (2018, p.78)**, en su investigación experimental, explicativo, evaluó como influyen los agregados de 2 cuencas en la resistencia del concreto, considerándose como muestra 90 probetas, se diseñó con el método, comité 211 ACI; como resultado se obtuvo que para las 3 resistencias en estudio, a los 28 días la resistencia de las probetas con agregado del río Mantaro, fueron superiores a las diseñadas con agregado de río Ichu; se concluyó que: La comparación múltiple (test de tukey), requieren diseños específicos ya que cada propiedad ya sea del agregado fino o grueso influye sobre la resistencia del concreto, así mismo **Benavides Piñella (2019, p.24)**, en su investigación experimental, evaluó que incidencia tienen las canteras de Lambayeque en el concreto de alta resistencia, el análisis de los resultados, emitió que el punto de falla en la rotura de probetas es la piedra, debido a que termina fracturándose, es por ello, que recomienda piedras resistente a la abrasión, se concluyó que: los resultados de las canteras evaluadas, cumplieron las características y propiedades que exigen las normas técnicas, ya generan material adecuado para concretos $f'c=1000\text{kg/cm}^2$. Por otro lado, **Romero y Herman (2019, p.61)**, en su investigación tiene como fin, hacer el comparativo de 3 métodos para realizar diseños de mezcla (ACI 211, Walker y módulo de finura), en el estudio se consideró como muestra 72 probetas, 36 para el análisis $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y 36 para $f'c=175\text{kg/cm}^2$; se concluyó que: estadísticamente a los 28 días con el método Walker, se obtuvo mayor resistencia a la compresión de acuerdo a la norma ACI211. Así mismo, **Huamán, G. N. (2018, p.53)**, realizó una investigación para determinar la resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo el agregado grueso usual, con otros agregados no convencionales, denominados agregados de concreto reciclado, reemplazándolos en un 10%, 30% y 50%. Luego de los ensayos y mediciones correspondientes se reporta como resultado que, a los 28 días, con el 10% de

cambio obtiene un 108.21%, con el 30% de cambio obtiene un 116.28% y con el de 50% de cambio llega a alcanzar un 111.00% de resistencia, y por último, **Lapa y Rueda (2021, p.58)**, en su investigación tipo aplicada, de diseño experimental; evaluó como objetivo general las propiedades del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$, así mismo evaluó como objetivos específicos la resistencia a la compresión, tracción y flexión, utilizando el cemento tipo HS; como resultado del análisis, concluyó que: la resistencia a la compresión a los 28 días utilizando el cemento HS, es menor que utilizando el cemento tipo I. En lo concerniente a la resistencia a la tracción y flexión, a los 28 días utilizando el cemento HS, es más resistente que utilizando el cemento tipo I. De las teorías de las variables, tenemos a la **Variable Independiente (X): Evaluación de los materiales**; la evaluación de los materiales intervinientes, como: Cemento, arena y piedra, es significativo, debido a que fue indispensable conocer sus propiedades de cada material, para optimizar las proporciones del diseño de mezcla de las propuestas I, II, III y IV planteadas en la investigación; las dimensiones de la variable son: **ARENA**, se rige a través de la Normativa NTP 400.037 (Agregados para concreto), proviene de la disgregación de las rocas, se analizaron 2 tipos de arenas: Arena de Cerro, se realizaron los ensayos siguientes: Análisis granulométrico, contenido de humedad, gravedad específica y absorción, pesos unitarios, equivalente de arena, cantidad de material fino y contenido de sales solubles; y para el caso de la arena de río solo se realizaron los ensayos de Análisis granulométrico (NTP 400.012) y contenido de humedad (NTP 339.185), debido a que no cumple con los estándares de calidad determinados en las normativas de granulometría (Tabla N°2 y Grafico N°2) descritos en la NTP 400.012. “Análisis granulométrico del agregado fino y grueso, su Módulo de Fineza, debió estar en el rango de 2.30-3.10, no puede variar por encima de ± 0.20 así mismo, la sumatoria de 2 tamices no deben exceder el 45%, en el caso de la **PIEDRA**, se rige de igual manera a través de la Normativa NTP 400.037(Agregados para concreto), proviene de la disgregación de materiales pétreos, es aquel retenido desde en el tamiz normado 4.75mm (N°4), se realizaron los siguientes ensayos a los 2 tipos de piedras en estudio (Piedra Chancada y zarandeada), Análisis granulométrico, contenido de humedad,

gravidad específica y absorción, pesos unitarios, porcentaje de caras fracturadas y abrasión; el estudio abarcó el análisis de la piedra chancada y zarandeada, que cumplieron con los parámetros de diseño de la normativa; no deberá retener más de 5% en la malla 1 ½" y no más del 6% que pasa, en la malla ¼"; **Impurezas**, deberá estar limpio de materia orgánica. **CEMENTO**, se rige a través de la Normativa NTP 334.009, se elabora por molienda del Clinker, tiene como característica la finura y firmeza, se evaluó el Cemento Inka Tipo I y el Inka Tipo HS, debido a su uso general en estructuras de concreto, fue importante conocer la propiedad del peso específico de los cementos mencionados líneas arriba, debido a que es indispensable para poder determinar así los volúmenes absolutos de los agregados. De igual manera como segunda variable, tenemos a la **Variable Dependiente (Y): Diseño de mezcla del concreto**; que es la combinación de componentes intervinientes (Cemento, agregados y agua) que, como resultado se obtiene proporciones C:P:A, para su post, uso in situ en obras de concreto, su control de calidad se evaluó, tanto en el concreto fresco, como endurecido; las dimensiones de la variable son: **ENSAYOS DE LABORATORIO**, La resistencia a la compresión del concreto, se rige a través de la Normativa NTP 339.034 ("Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas), para las propuestas I, II, III y IV estudiadas, se analizó el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con roturas a los 7, 14 y 28 días, es una de las propiedades más relevantes del concreto endurecido, ya que con ello se evalúa la calidad de las estructuras, para su análisis se requirió especímenes cilíndricos (9 por cada propuesta planteada), cumpliendo con la normativa de los parámetros de muestreo de los especímenes, luego de extraídas las muestras (Testigos de concreto de 4"x8"), se procedió a su curado a los 7, 14 y 28 días, para finalmente ensayarlas en la prensa para rotura de concreto, para su rotura se debe tener en cuenta, que las probetas cilíndricas deben estar en estado húmedo. La consistencia del concreto se rige a través de la Normativa NTP 339.035 (Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto), se verifica para conocer si se está cumpliendo con la consistencia de diseño, que es un paso importante en el diseño de mezcla del concreto, este ensayo determina la cantidad de agua en el

concreto, para su evaluación se utilizó el Cono de Abrams, y se realizó en cada propuesta planteada I, II, III y IV. **DISEÑO DE MEZCLA**, es un procedimiento post ensayos realizados en laboratorio, en el cual se aplican métodos ya sea, el comité Aci 211 o Combinación de Agregados, para la investigación desarrollada, se utilizó el método del Comité ACI 211, que utiliza un procedimiento de pasos, que tiene como paso N°1, determinar la resistencia requerida ($f'c=210\text{kg/cm}^2$), agregándole un factor de seguridad, para nuestro caso de 40kg/cm^2 , teniendo así una resistencia de diseño de $f'c=250\text{kg/cm}^2$, como paso N°2, se determina el Slump, en nuestro caso de 3" a 4" (Consistencia Plástica), del paso N°3, se selecciona el TMN (Tamaño máximo nominal), que viene a ser el primer retenido en los tamices, se determina en el ensayo de granulometría, del paso N°4, se selecciona el volumen de agua por m^3 , luego como paso N°5, se selecciona el porcentaje de aire atrapado, que varía en función al TMN, del paso N°6, se procede a calcular la relación agua-cemento, en nuestro caso 0.62, para el paso N°7, se determina el factor cemento, que determina la cantidad de cemento que se utilizará por m^3 de concreto, del paso N°8, se calculan los volúmenes absolutos conocidos del agua, cemento y aire, para poder determinar así el volumen absoluto de los agregados (Arena y Piedra), como paso N°9, se calcula la cantidad de arena y piedra, del paso N°10, se determinan las cantidades de los materiales por m^3 de concreto (En estado seco), como paso N°11, se realiza la corrección por humedad de los agregados y se determina las cantidades de los materiales por m^3 de concreto (En estado Natural), del paso N°12, se determina las proporciones en peso de los materiales intervinientes, y por último, como paso N°13, se tiene la resultante de proporciones C:P:A / a/c; (Cemento, piedra, arena y agua). Todo lo descrito líneas arriba, para obtener como resultados las propuestas de diseños detallas en la Cuadro N°1, para que sean utilizadas en las construcciones de las viviendas del distrito de san clemente, provincia de pisco, departamento de Ica.

III. METODOLOGÍA.

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es aplicada, por cuanto su propósito es aplicar y mejorar la calidad del concreto en las construcciones de las viviendas, en el distrito de San Clemente-Pisco-Ica, mediante propuestas de diseño de mezcla, que se plantearon en el desarrollo del estudio.

Investigación Cuantitativa, debido a que las recopilaciones de datos se obtuvieron por medio de pruebas de laboratorio.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño es experimental, debido a que se trabajó con los resultados de la variable independiente, para analizar la variable dependiente.

De acuerdo con este diseño, se selecciona 2 muestras de estudio, las cuales están identificadas con VI (X) y VD (Y); cada dimensión de la variable independiente (cemento, arena, piedra), se mide a la variable dependiente referida a la resistencia a la compresión de la mezcla de concreto, finalmente, se efectuó un análisis para deducir a partir de los resultados, la relación causal existente entre las variables independiente y dependiente.

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

3.2.1. Tipo de investigación

Variable Independiente (X): Evaluación de los materiales

Variable Dependiente (Y): Diseño de mezcla del concreto

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

3.3.1. Población

La población, constituyó la cantidad de pruebas para el diseño de mezcla del concreto, considerando las normativas vigentes, evaluando la resistencia del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ a los 7, 14 y

28 días. Se está considerando una población de 72 Testigos de concreto, tal cual detallas en la Cuadro N°1.

3.3.2. Muestra

La muestra de la investigación en estudio, es la totalidad de la población considerada; es decir, 72 unidades de muestra.

Cuadro N° 1 Cuadro de muestras a realizar $f'c=210\text{Kg/cm}^2$

PROPUESTA	TIPO DE CEMENTO	TIPO DE PIEDRA	TIPO DE ARENA	N° DE TESTIDOS POR TIEMPO DE CURADO			N°TESTIGOS
				7DIAS	14DIAS	28DIAS	
I	INKA TIPO I	ARENA DE CERRO	PIEDRA CHANCADA	3	3	3	9
II	INKA TIPO HS	ARENA DE CERRO	PIEDRA CHANCADA	3	3	3	9
III	INKA TIPO I	ARENA DE CERRO	PIEDRA ZARANDEADA	3	3	3	9
IV	INKA TIPO HS	ARENA DE CERRO	PIEDRA ZARANDEADA	3	3	3	9
V	INKA TIPO I	ARENA DE RIO	PIEDRA CHANCADA	3	3	3	9
VI	INKA TIPO HS	ARENA DE RIO	PIEDRA CHANCADA	3	3	3	9
VII	INKA TIPO I	ARENA DE RIO	PIEDRA ZARANDEADA	3	3	3	9
VIII	INKA TIPO HS	ARENA DE RIO	PIEDRA ZARANDEADA	3	3	3	9
N° TESTIGOS							72

3.3.3. Muestreo

El muestreo que se empleó, es el denominado muestreo no probabilístico o intencionado, radica en que las unidades de prueba, se eligen de manera intencionada, por convenir a la investigación y al diseño empleado.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

La Técnica que se empleó, fue la de análisis y ensayos normados por ASTM y NTP, en laboratorio, los cuales fueron sometidos a un examen minucioso, con la finalidad de interpretarlos y extraer conclusiones consistentes teniendo como referencia lo sostenido en las hipótesis del estudio.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

La investigación requirió instrumentos, que fueron utilizados en el laboratorio para recopilar datos, comprende los siguientes: Tamices normados, horno, picnómetros, mezcladora, entre otros.

3.5. PROCEDIMIENTOS

PRE CAMPO: Análisis de Materiales

Para el caso de la arena y la piedra, resulta de mucha importancia la ubicación de las canteras, de modo que, se evaluaron sus características técnicas necesarias, para lograr un diseño de mezcla adecuado, así mismo, para el cemento se evaluó 2 tipos, cuyos resultados fueron analizados y comparados.

CAMPO: Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de laboratorio a realizarse, son los siguientes: Granulometría, módulo de fineza, peso unitario suelto y compactado, contenido de humedad, peso específico, porcentaje de absorción, todo ello, cumplió parámetros de normas Peruanas (NTP) e Internacionales (AASHTO o ASTM).

POST CAMPO: Interpretación de Resultados

Luego de realizar el trabajo de Campo, y haber obtenido resultados interpretados en tablas, gráficos u otro material, se procedió a su análisis, comprobando o no, lo planteado en las hipótesis, para así, dar

a conocer a la población del distrito de san clemente las propuestas de diseño de mezcla evaluadas y estudiadas.

3.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

El análisis del estudio, es un proceso sistemático, debido a que se rige a procedimientos con orden lógico, los resultados se dan a conocer mediante cuadros, gráficos o sistemas estadísticos, que sean claros de entender; conociendo el producto, se procede la generalización de un hecho, cuando los datos son consistentes.

3.7. ASPECTOS ÉTICOS

En lo ético, la información recopilada es confiable, de modo que se evita incurrir en cualquier sesgo que pudiera provenir de la incorrecta manipulación de los datos.

IV. RESULTADOS

4.1. PROPIEDADES DEL TIPO ARENA Y PIEDRA: DEL OBJETIVO ESPECIFICO 1

4.1.1. PROPIEDADES DE LA ARENA DE CERRO Y RIO

La muestra, para realizar los ensayos de la arena de Cerro fueron extraídos de la cantera Comasur, mientras que la arena de Rio, fue extraída del Rio Pisco.

4.1.1.1. ANÁLISIS GRANULOMETRICO:

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la ASSHTO T 27 y nacional como la NTP 400.012

El ensayo tiene por objetivo representar numéricamente los tamaños de las partículas, por medio de tamices con aberturas estandarizadas.

En el procedimiento, se evaluaron los agregados: Arena de cerro y rio, propuestos para las distintas combinaciones de diseños de mezcla en estudio, con ello, se determinó el control de calidad de las arenas (agregado) con los estándares de las normas descritas líneas arriba.

MODULO DE FINEZA

Es el cálculo matemático de los porcentajes retenidos de los tamices N° 100, N° 50; N° 30, N° 16, N° 8, N°4, 3/8", 3/4", 1 1/2", todo dividido entre 100.

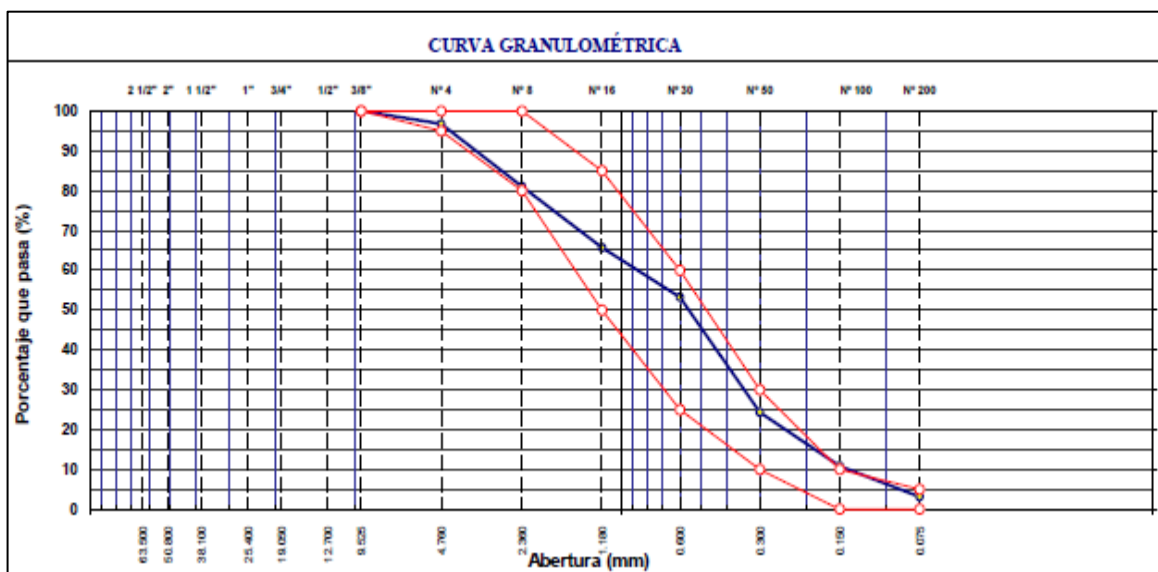
Mientras más elevado sea el resultado de finura, significa que el material de muestra es más grueso, para lo cual el rango aceptable del módulo de finura del agregado fino no es menor de 2.30 no mayor de 3.10

4.1.1.1.1. ARENA DE CERRO

Tabla 1. Granulometría de agregado fino – Arena de Cerro

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET. PARC.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.2						PESO TOTAL	=	851.5	gr	
2 1/2"	63.5						PESO LAVADO	=	824.7	gr	
2"	50.8						PESO FINO	=	824	gr	
1 1/2"	38.1										
1"	25.4										
3/4"	19.05										
1/2"	12.7				100		Ensayo Malla #200	P.S.Seco	P.S.Lavado	200%	
3/8"	9.525	0	0	0	100	100		851.5	824.7	3.15	
# 4	4.76	27.5	3.2	3.2	96.8	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	2.7	%	
# 8	2.36	134.1	15.8	19	81	80 - 100					
# 16	1.18	130.2	15.3	34.3	65.7	50 - 85					
# 30	0.6	106	12.5	46.7	53.3	25 - 60					
# 50	0.3	246.4	28.9	75.7	24.3	11232					
# 100	0.15	115	13.5	89.2	10.8	44836					
# 200	0.075	65.5	7.7	96.9	3.1	0 - 5					
< # 200	FONDO	26.8	3.2	100	0						
FINO		824									
TOTAL		851.5					% HUMEDA D	P.S.H.	P.S.S	% Hume dad	
								857.7	851.5	0.70%	
							OBSERVACIONES:				
							Arena limpia sin plasticidad.				

Gráfico N° 1. Curva Granulométrica de agregado fino – Arena de Cerro

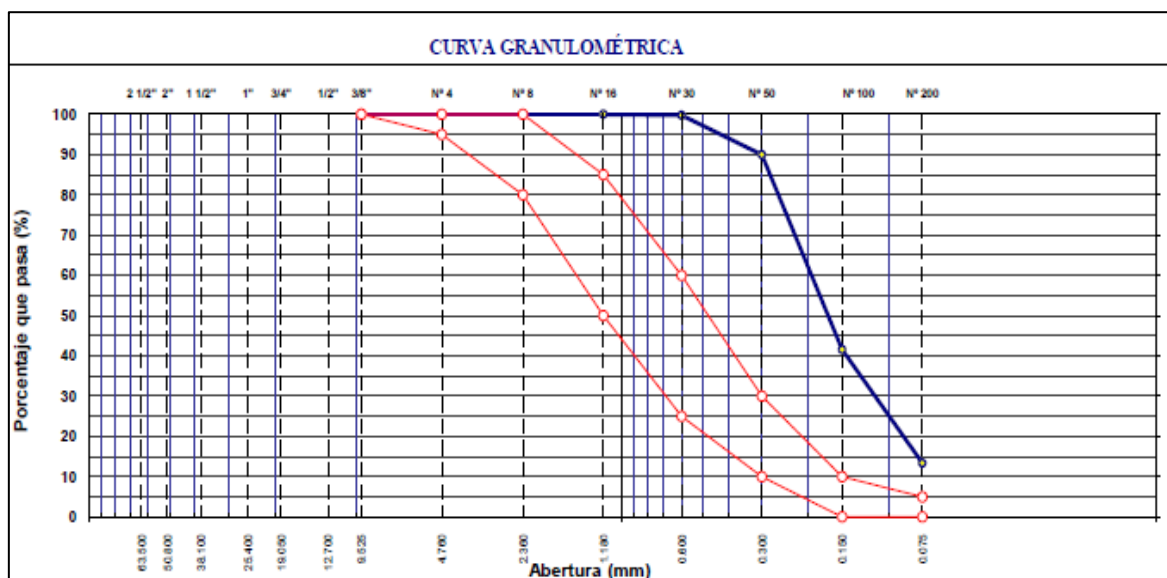


4.1.1.1.2. ARENA DE RIO

Tabla 2. Granulometría de agregado fino – Arena de Rio

TAMIZ	ABER T. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA A	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.2						PESO TOTAL = 704.3 gr			
2 1/2"	63.5						PESO LAVADO = 610.1 gr			
2"	50.8						PESO FINO = 704.3 gr			
1 1/2"	38.1									
1"	25.4									
3/4"	19.05									
1/2"	12.7				100		Ensayo Malla #200	P.S.Se co.	P.S.Lavado	200%
3/8"	9.525	0	0	0	100	100		704.3	610.1	13.37
# 4	4.76	0	0	0	100	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	0.7	%
# 8	2.36	0	0	0	100	80 - 100				
# 16	1.18	0	0	0	100	50 - 85				
# 30	0.6	1.7	0.2	0.2	99.8	25 - 60				
# 50	0.3	68.9	9.8	10	90	10 - 30				
# 100	0.15	340.8	48.4	58.4	41.6	2 - 10				
# 200	0.075	198.7	28.2	86.6	13.4	0 - 5				
< # 200	FONDO	94.2	13.4	100	0					
FINO		704.3								
TOTAL		704.3					% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
								762	704.3	8.20%
							OBSERVACIONES:			
							Arena limpia sin plasticidad.			

Gráfico N° 2 Curva Granulométrica de agregado fino - Arena de Rio



4.1.1.2. CONTENIDO DE HUMEDAD: ARENA DE CERRO Y RIO.

Los agregados presentan poros que al estado natural presentan agua en su interior, pudiendo ser mayor o menor al porcentaje de absorción, el valor determinando se utiliza para determinar la contribución de humedad superficial al agua en la mezcla de concreto.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la, ASTM C 566 y nacional como la NTP 339.185

El ensayo se realizó en el laboratorio, el agregado lo ingresamos al horno para secarlo, donde la humedad se expresa en porcentaje, entre el peso del agua y el peso de las partículas sólidas.

4.1.1.2.1. ARENA DE CERRO

Tabla 3. Contenido de Humedad – Arena de Cerro

Nº de Ensayo	1
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	857.7
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	851.5
Peso de Tara (gr.)	
Peso de Agua (gr.)	6.2
Peso Mat. Seco (gr.)	851.5
Humedad Natural (%)	0.73
Promedio de Humedad (%)	0.7

4.1.1.2.2. ARENA DE RIO

Tabla 4. Contenido de Humedad – Arena de Rio

N.º de Ensayo	1
Peso de Mat. Húmedo + Tara (gr.)	762
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	704.3
Peso de Tara (gr.)	
Peso de Agua (gr.)	57.7
Peso Mat. Seco (gr.)	704.3
Humedad Natural (%)	8.19
Promedio de Humedad (%)	8.2

4.1.1.3. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la, AASHTO T-84 y nacional como la NTP 400.022

Peso específico, nos apoyaremos del picnómetro la cual la llenaremos parcialmente de agua a la cual le agregamos un aproximado de 500g de agregado, al termino lo llenaremos hasta un 90% de agua, después agitaremos el picnómetro para poder retirar todas las burbujas de aire, después de eliminarlas completamente se colocará en una estufa hasta que haga ebullición, se retirará y se dejará enfriar a temperatura ambiente.

Absorción, el ensayo consiste en verter el agregado en un cono, apoyado en un área totalmente horizontal, se golpea de forma vertical con un pisón 25 veces, al sacar el cono, si la arena en estudio mantiene la forma del cono, está muy húmeda, se tiene que repetir el procedimiento hasta que, al retirar el molde en forma vertical, se deberá de formar una figura cónica, ya estando superficialmente seco (sss), después se le llevará al horno y se tomará lectura al momento de retirar.

4.1.1.3.1. ARENA DE CERRO

Tabla 5. Gravedad específica y absorción – Arena de Cerro

AGREGADO FINO				
		F-1	F-2	
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	500	500	
B	Peso frasco + agua (gr)	662.9	667.1	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	1162.9	1167.1	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	977	980.3	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	185.9	186.8	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	494.6	494.7	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	180.5	181.5	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.661	2.648	2.654
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.69	2.677	2.683
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.74	2.726	2.733
	% de absorción = ((A - F) / F) *100	1.092	1.071	1.08%

4.1.1.4. PESOS UNITARIOS.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la ASTM C – 29 y nacionales como la NTP 400.017.

El propósito del ensayo es calcular la masa por unidad de volumen del agregado; existen dos tipos de valores dependiendo del sistema que emplearemos para poder conocer el material; entre ellos: Peso Unitario Suelto y Peso Unitario Compactado.

Peso unitario suelto, Llenamos el envase de manera circular, por el método del “Paleo” hasta que se desborde de agregado, luego se nivela la superficie con la ayuda de la varilla lisa, se repite el procedimiento 3 veces, con muestras distintas. Con el resultado de este ensayo, se determinan las proporciones en volumen de los diseños de mezcla, debido a que es necesario dividir el peso del agregado entre su peso volumétrico (húmedo), multiplicado por 35.311 pie^3

Peso unitario Compactado, Se tiene que verter el agregado en 3 capas, cada una con 25 golpes realizados con una varilla lisa de 5/8” (Método del apisonamiento) culminada la última capa, se nivela la superficie con la ayuda de la varilla lisa. Con el resultado de este ensayo, se puede determinar el Peso del agregado grueso, para así determinar el volumen absoluto de la arena, con ello calculamos el peso de la arena, que es el resultado de la multiplicación de su volumen absoluto por su peso específico.

4.1.1.4.1. ARENA DE CERRO

Tabla 6. Peso Unitario Suelto – Arena de Cerro

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	20922	21048	21180	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	16326	16452	16584	
Volumen	(cm ³)	9145	9145	9145	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1785	1799	1813	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1799			

Tabla 7. Peso Unitario Varillado – Arena de Cerro

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	21766	21762	21730	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	14170	17166	17134	
Volumen	(cm ³)	9145	9145	9145	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1878	1877	1874	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1876			

4.1.1.5. EQUIVALENTE DE ARENA.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la ASSTHO T-176 y ASTM D – 2419.

Equivalente de arena, es el porcentaje del mismo, con respecto al total de arena y material fino. Este método de prueba tiene como objetivo determinar las cantidades de material fino plástico o arcillosos, que pasan por el tamiz número 4, (4.75 mm).

4.1.1.5.1. ARENA DE CERRO

Tabla 8. Equivalente de Arena – Arena de Cerro

MUESTRA COMASUR		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		16:34	16:36	16:38	
Hora de salida de saturación (más 10')		16:44	16:46	16:48	
Hora de entrada a decantación		16:46	16:48	16:50	
Hora de salida de decantación (más 20')		17:06	17:08	17:10	
Altura máxima de material fino	cm	4.8	5.1	5.2	
Altura máxima de la arena	cm	3	3.3	3	
Equivalente de arena	%	63	65	58	
Equivalente de arena promedio	%	62			
Resultado equivalente de arena	%	62			

4.1.1.6. CANTIDAD DE MATERIAL FINO.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la ASSTHO T-11 y ASTM C – 117.

El ensayo calcula, la cantidad de material fino que pasa por el tamiz N°200 (75 µm) en un agregado; mediante el método del lavado con agua,

4.1.1.6.1. ARENA DE CERRO

Tabla 9. Cantidad de Material Fino – Arena de Cerro

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA MALLA N°200 (ASTM C-117 / MTC E 202-2000)	
N° TARRO	-
PESO TARRO + SUELO SECO (gr.)	851.5
PESO TARRO + SUELO SECO (LAVADO N°200) (gr.)	824.7
PESO DEL TARRO (gr.)	0
PERDIDA DE SUELO QUE PASA N°200 (gr.)	26.8
% DE MATERIAL QUE PASA N°200 (%)	3.15

4.1.1.7. CONTENIDO DE SALES SOLUBLES.

El objetivo del ensayo, es determinar un procedimiento de cristalización analítica para determinar el contenido de cloruro y sulfato (solubilidad en agua) de los agregados

FINALIDAD Y ALCANCE:

Las muestras sintéticas se lavan continuamente con agua destilada hirviendo hasta que se extrajeran todas las sales. la existencia de estos se detecta mediante reactivos químicos que forman precipitados visibles en pequeñas cantidades de sal. Se tomó una porción del agua de lavado total y se cristalizó para determinar la cantidad de sal presente.

Este método se puede aplicar al control de edificios, ya que el contenido de sal se puede visualizar y cuantificar rápidamente.

4.1.1.7.1. ARENA DE CERRO

Tabla 10. Contenido de Sales Solubles – Arena de Cerro

AGREGADO FINO				
MUESTRA:	IDENTIFICACION			Promedio
ENSAYO N°	1			
(1) Peso muestra (gr)	222.5			
(2) Volumen aforo (ml)	500			
(3) Volumen alicuota (ml)	50			
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.12			
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1) / (4) \times (2)))$	0.539			0.0539%

4.1.2. PROPIEDADES DE LA PIEDRA CHANCADA Y ZARANDEADA 1/2"

La muestra, para realizar los ensayos de la Piedra Chancada de 1/2" fueron extraídos de la cantera Comasur, mientras que de la Piedra Zarandeada de 1/2", fue extraída de la cantera Roca Estrella

4.1.2.1. ANÁLISIS GRANULOMETRICO.

La granulometría tiene como objetivo determinar las cantidades correspondientes a cada uno de los tamaños de las partículas de los distintos agregados.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la ASSHTO T 27 y nacional como la NTP 400.012

La granulometría tiene por objetivo representar numéricamente la distribución de los tamaños de las partículas de la grava, por medio de mallas con aberturas estandarizadas.

En el procedimiento, se evaluaron los agregados: Piedra Chancada y Zarandeada, propuestos para las distintas combinaciones de diseños de mezcla en estudio, con ello, se determinó el control de calidad de las gravas (agregado) con los estándares de las normas descritas líneas arriba.

MODULO DE FINEZA

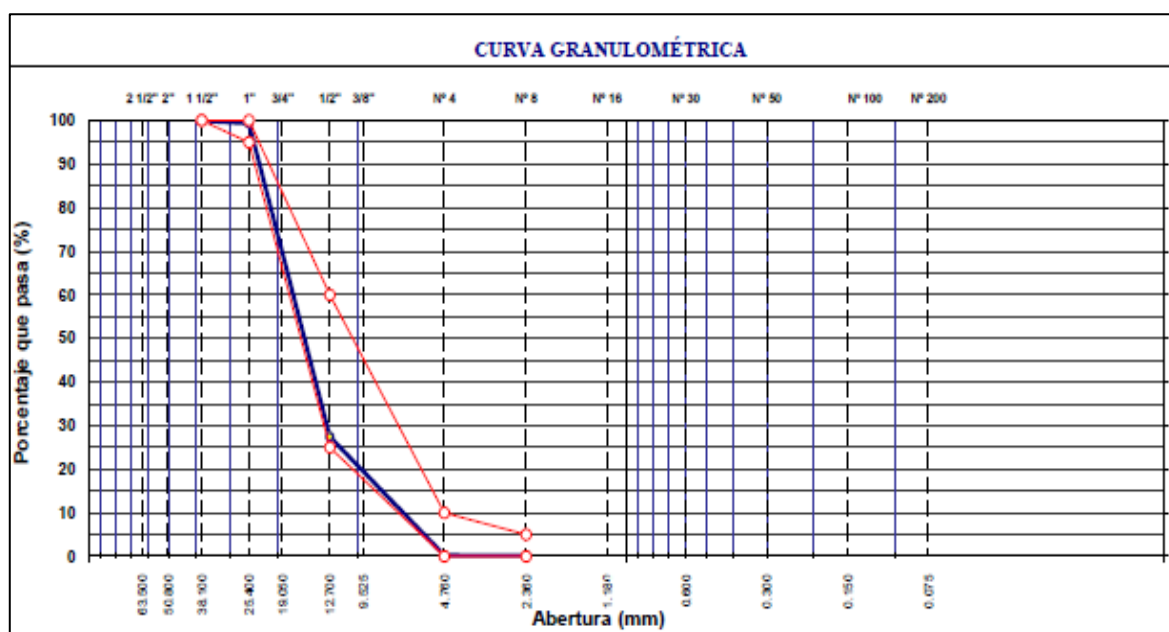
Es el cálculo matemático de los porcentajes retenidos de los tamices N° 100, N° 50; N° 30, N° 16, N° 8, N° 4, 3/8", 3/4", 1 1/2", todo dividido entre 100.

4.1.2.1.1 PIEDRA CHANCADA

Tabla 11. Granulometría de Agregado Grueso – Piedra Chancada

						AG-57					
TAMIZ	ABERT . mm.	PESO RET.	%RET . PARC .	%RET . AC.	% Q' PAS A	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.2						PESO TOTAL = 5,597 gr				
2 1/2"	63.5										
2"	50.8						MÓDULO DE FINURA = 7.32 %				
1 1/2"	38.1				100	100 - 100					
1"	25.4	38	0.7	0.7	99.3	95 - 100					
3/4"	19.05	1,804.00	32.2	32.9	67.1						
1/2"	12.7	2,220.00	39.7	72.6	27.4	25 - 60					
3/8"	9.525	1,500.00	26.8	99.4	0.6						
# 4	4.76	22	0.4	99.8	0.2	0 - 10					
# 8	2.36	2	0	99.8	0.2	0 - 5					
< # 8	FONDO	11	0.2	100	0						
								% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
									6548	6487	0.94%
								OBSERVACIONES:			
TOTAL		5,597.00									

Gráfico N° 3 Curva Granulométrica de Agregado Grueso – Piedra Chancada

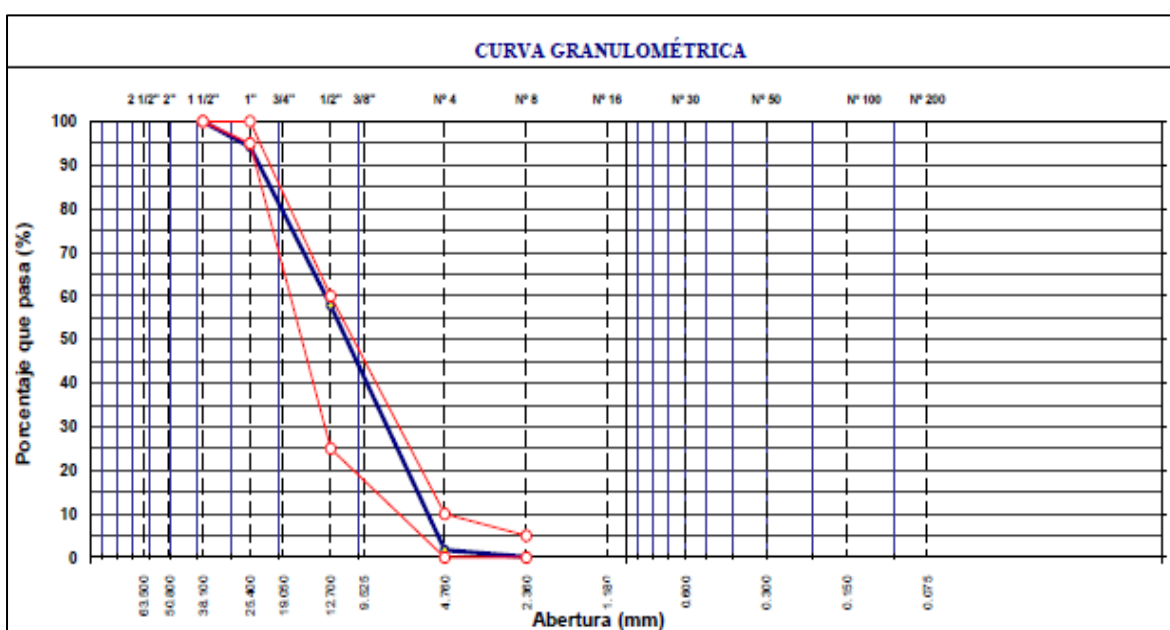


4.1.2.1.2. PIEDRA ZARANDEADA

Tabla 12. Granulometría de Agregado Grueso – Piedra Zarandeada

						AG-57					
TAMIZ	ABERT . mm.	PESO RET.	%RET . PARC .	%RET . AC.	% Q' PAS A	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.2						PESO TOTAL = 6,714 gr				
2 1/2"	63.5										
2"	50.8						MÓDULO DE FINURA = 6.69 %				
1 1/2"	38.1				100	100 - 100					
1"	25.4	389	5.8	5.8	94.2	95 - 100					
3/4"	19.05	222.00	3.3	9.1	90.9						
1/2"	12.7	2,222.00	33.1	42.2	57.8	25 - 60					
3/8"	9.525	1,336.00	19.9	62.1	37.9						
# 4	4.76	2430	36.2	98.3	1.7	0 - 10					
# 8	2.36	107	1.6	99.9	0.1	0 - 5					
< # 8	FONDO	8	0.1	100	0						
							% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad	
								6764.5	6714	0.75%	
							OBSERVACIONES:				
TOTAL		6,714.00									

Gráfico N° 4 Curva Granulométrica de Agregado Grueso – Piedra Zarandeada



4.1.2.2. CONTENIDO DE HUMEDAD.

Los agregados presentan poros que al estado natural presentan agua en su interior, pudiendo ser mayor o menor al porcentaje de absorción, el valor determinando se utiliza para determinar la contribución de humedad superficial al agua en la mezcla de concreto.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la, ASTM C 566 y nacional como la NTP 339.185

El ensayo se realizó en el laboratorio, el agregado lo ingresamos al horno para secarlo, donde la humedad se expresa en porcentaje, entre el peso del agua y el peso de las partículas sólidas.

4.1.2.2.1 PIEDRA CHANCADA

Tabla 13. Contenido de Humedad – Piedra Chancada

N.º de Ensayo	1
Peso de Mat. Húmedo + Tara (gr.)	5648.1
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	5597
Peso de Tara (gr.)	
Peso de Agua (gr.)	51.1
Peso Mat. Seco (gr.)	5597
Humedad Natural (%)	0.91
Promedio de Humedad (%)	0.91

4.1.2.2.2. PIEDRA ZARANDEADA

Tabla 14. Contenido de Humedad – Piedra Zarandeada

N.º de Ensayo	1
Peso de Mat. Húmedo + Tara (gr.)	6764.5
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	6714
Peso de Tara (gr.)	
Peso de Agua (gr.)	50.5
Peso Mat. Seco (gr.)	6714
Humedad Natural (%)	0.75
Promedio de Humedad (%)	0.75

4.1.2.3. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la, AASHTO T 85 y nacional como la NTP 400.021
 Peso específico, obtenga el peso de la muestra bajo la condición de saturación con superficie seca, se secará superficialmente con paño se tomará lectura del pesaje y se sumergirá en una canastilla la cual será sumergida a una profundidad suficiente para poder cubrir, se tomará lectura después se secará en horno a una temperatura de 110 ± 5 °C.

Absorción, el procedimiento del ensayo; se sumerge el agregado (Piedra chancada y zarandeada) por 24hr, luego se extrae la muestra y se seca superficialmente, con ello, se obtiene el peso del agregado SSS (saturación con superficie seca), luego se lleva el agregado al horno por 24 horas, para así determinar el porcentaje de absorción.

4.1.2.3.1. PIEDRA CHANCADA

Tabla 15. Gravedad Especifica y Absorción – Piedra Chancada

DATOS DE LA MUESTRA				
AGREGADO GRUESO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1585	1190	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	1004	754	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	581	436	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr) 27	1577	1184	
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	573	430	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.714	2.716	2.715
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.728	2.729	2.729
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.752	2.753	2.753
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.507	0.507	0.51%

4.1.2.3.2. PIEDRA ZARANDEADA

Tabla 16. Gravedad Específica y Absorción – Piedra Zarandeada

DATOS DE LA MUESTRA				
AGREGADO GRUESO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1200	1206	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	761	763	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	439	443	
D	Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)	27	1194	1199
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	433	436	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2720	2707	2.713
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2733	2722	2.728
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2758	2750	2.754
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.503	0.584	0.54%

4.1.2.4. PESOS UNITARIOS.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la ASTM C – 29 y nacionales como la NTP 400.017. El propósito del ensayo es calcular la masa por unidad de volumen del agregado; existen dos tipos de valores dependiendo del sistema que emplearemos para poder conocer el material; entre ellos: Peso Unitario Suelto y Peso Unitario Compactado.

Peso unitario suelto, Llenamos el recipiente de manera circular, por el método del “Paleo” hasta que se desborde de agregado, luego se nivela la superficie con la ayuda de la varilla lisa, se repite el procedimiento 3 veces, con muestras distintas. Con el resultado de este ensayo, se determinan las proporciones en volumen de los diseños de mezcla, debido a que es necesario dividir el peso del agregado entre su peso volumétrico (húmedo), multiplicado por 35.311pie³

Peso unitario Compactado, Se tiene que verter el agregado en 3capas, cada una con 25 golpes realizados con una varilla lisa de 5/8” (Método del apisonamiento) culminada la última capa, se nivela la superficie con la ayuda de la varilla lisa. Con el resultado de este ensayo, se puede determinar el Peso del agregado grueso.

4.1.2.4.1. PIEDRA CHANCADA

Tabla 17. Peso Unitario Suelto – Piedra Chancada

AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	18229	18313	18395	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	13633	13717	13799	
Volumen	(cm ³)	9145	9145	9145	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1490.8	1499.9	1508.9	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1500			

Tabla 18. Peso Unitario Varillado – Piedra Chancada

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19647	19526	19698	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	15051	14930	15102	
Volumen	(cm ³)	9145	9145	9145	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1646	1633	1651	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1643			

4.1.2.4.2. PIEDRA ZARANDEADA

Tabla 19. Peso Unitario Suelto – Piedra Zarandeada

AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	18342	18306	18395	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	13746	13710	13799	
Volumen	(cm ³)	9145	9145	9145	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1503.1	1499.2	1508.9	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1504			

Tabla 20. Peso Unitario Varillado – Piedra Zarandeada

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19612	19722	19798	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	15016	15126	15202	
Volumen	(cm ³)	9145	9145	9145	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1642	1654	1662	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1653			

4.1.2.5. PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la ASTM D-5821.

El propósito del presente ensayo, fue determinar el porcentaje o cantidad de caras fracturadas de los agregados en estudio (Piedra chancada y zarandeada 1/2"). La finalidad es tener un control de calidad, ya que con el presente ensayo se prevén los esfuerzos de cortante por fricción (Inter-partículas)

4.1.2.5.1. PIEDRA CHANCADA

Tabla 21. Porcentaje con Una o más Caras Fracturadas – Piedra Chancada

CON UNA O MAS CARAS FRACTURADAS							
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A)	1 CARA FRACTURADA (B)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100	PORCENTAJE POR MALLAS (D)	(E) = (C)*(D)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(gr)	(gr)	(%)	(%)	(%)	
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	2220	1968	88.6	39.7	3515.8	
1/2"	3/8"	1500	1420	94.7	26.8	2537.1	
TOTAL		3720	3388		66.5	6052.9	

Tabla 22. Porcentaje con Dos o más Caras Fracturadas – Piedra Chancada

CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS							
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A)	1 CARA FRACTURADA (B)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100	PORCENTAJE POR MALLAS (D)	(E) = (C)*(D)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(gr)	(gr)	(%)	(%)	(%)	
1 1/2"	1"	0	0	0	0	0	
1"	3/4"	0	0	0	0	0	
3/4"	1/2"	2220	1539	69.3	39.7	2749.4	
1/2"	3/8"	1500	1288	85.9	26.8	2301.2	
TOTAL		3720	2827		66.5	5050.6	

4.1.2.5.2. PIEDRA ZARANDEADA

Tabla 23. Porcentaje con Una o más Caras Fracturadas – Piedra Zarandeada

CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS							
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A)	1 CARA FRACTURADA (B)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100	PORCENTAJE POR MALLAS (D)	(E) = (C)*(D)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(gr)	(gr)	(%)	(%)	(%)	
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	2222	1385	62.3	33.1	2063.2	
1/2"	3/8"	1336	1420	106.3	19.9	2115.1	
TOTAL		3558	2805		53	4178.3	

Tabla 24. Porcentaje con Dos o más Caras Fracturadas – Piedra Zarandeada

CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS							
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A)	1 CARA FRACTURADA (B)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100	PORCENTAJE POR MALLAS (D)	(E) = (C)*(D)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(gr)	(gr)	(%)	(%)	(%)	
1 1/2"	1"	0	0	0	0	0	
1"	3/4"	0	0	0	0	0	
3/4"	1/2"	2222	1154	51.9	33.1	1719.1	
1/2"	3/8"	1336	1302	97.5	19.9	1939.4	
TOTAL		3558	2456		53	3658.4	

4.1.2.6. ENSAYO DE ABRASIÓN.

El ensayo está determinado por normas estipuladas tanto al nivel internacional como la ASTM C-131, AASHTO T-96.

La finalidad del ensayo fue conocer la resistencia a la degradación del agregado (Menor a 1 1/2"), utilizando el equipo de "Maquina de los Ángeles" el ensayo se realiza depositando el agregado (Piedras) en un tambor, que contiene partículas de acero, el tambor gira generando impacto y abrasión en el agregado

4.1.2.6.1. PIEDRA CHANCADA

Tabla 25. Ensayo de Abrasión – Piedra Chancada

Pasa - Retiene	Gradaciones			
		B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2508		
1/2" - 3/8"		2504		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5012		
(%) Retenido en la malla N° 12		4099		
(%) Que pasa en la malla N° 12		913		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		5000 ± 25		
% Desgaste		18.20%		

4.1.2.6.2. PIEDRA ZARANDEADA

Tabla 26. Ensayo de Abrasión – Piedra Zarandeada

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
		B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2501		
1/2" - 3/8"		2500		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5001		
(%) Retenido en la malla N° 12		3954		
(%) Que pasa en la malla N° 12		1047		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		5000 ± 25		
% Desgaste		20.90%		

4.2. DISEÑOS DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2: DEL OBJETIVO ESPECIFICO 2:

4.2.1. DISEÑOS DE MEZCLA F'C=210KG/CM2

Cuadro N°2. Resultados de laboratorio, para diseño de mezcla

ENSAYOS DE LABORATORIO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
	ARENA DE CERRO	PIEDRA CHANCADA 1/2"	PIEDRA ZARANDEADA 1/2"
PESO ESPECIFICO	2.654	2.715	2.713
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	1.08	0.51	0.54
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.7	0.91	0.75
PESO UNITARIO SUELTO (SECO)	1786.49	1486.47	1492.80
PESO UNITARIO SUELTO (HÚMEDO)	1799	1500	1504
PESO UNITARIO COMPACTADO (SECO)	1862.96	1628.18	1640.69
PESO UNITARIO COMPACTADO (HÚMEDO)	1876	1643	1653
MÓDULO DE FINEZA	2.7	7.32	6.69
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL		3/4"	1"

4.2.1.1. PROPUESTA I: ARENA DE CERRO + PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I

PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO MÉTODO: COMITÉ ACI 211

- **CEMENTO UTILIZADO:** CEMENTO INKA TIPO I, $P_e = 2.98$

PASO N°1: Análisis de la resistencia promedio (f'_{cr}), factor de seguridad 40 Kg/cm²

$$f'_{cr} = (f'c + 40) \text{ kg/cm}^2 \quad \longrightarrow \quad f'_{cr} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

PASO N°2: Selección del asentamiento (Slump)

El en diseño que estamos elaborando trabajaremos con una consistencia plástica la cual usaremos un slump de (3" a 4")

PASO N°3: Selección del tamaño máximo nominal del agregado (TMN)

Nuestro agregado grueso tiene un T.M.N de 3/4" (20mm)

PASO N°4: Selección del volumen unitario de agua de diseño (L/M³)


Según nuestro T.M.N de nuestro agregado grueso sería 205lt, pero en base a experiencia y recomendaciones el **volumen de agua por m3 sería 220 lt.**

PASO N°5: Selección de contenido de aire (%/M³)

Según nuestro T.M.N de nuestro agregado grueso, el **aire sería 2%**


PASO N°6: Cálculo de la relación agua-cemento (a/c)

Para la relación agua – cemento se realizará en base a la resistencia de diseño requerida: $f'_{cr} = (f'_c + 40) \text{ kg/cm}^2 = f'_{cr} = 250 \text{ kg/cm}^2$

Nuestra relación agua – cemento (a/c) de diseño  $a/c = 0.62$

PASO N°7: Determinación de factor cemento (kg/M³)

$a/c = 0.62$ Agua = 220 lt

$0.62 = \frac{220}{c}$  $c = 354.8387 \text{ Kg}$ = 8.3491 bolsas

PASO N°8: Determinación del peso del agregado fino (kg/m³)

Determinando los volúmenes absolutos:

Volumen absoluto del agua = $220 / 1000$ = 0.22

Volumen absoluto del cemento = $354.84 / 2980$ = 0.119074

Volumen absoluto del aire = 0.02

Volumen absoluto de los Agregados = $1 - (0.22 + 0.119074 + 0.02)$
= 0.640926

PASO N°9: Determinación del contenido de agregado Grueso y Fino (kg/M³)

En base a experiencia y recomendaciones:

$$\text{Vol. De Agregado Fino} = 0.486 \times 0.640926 \times 2,654 \text{ Kg/m}^3 = 826.69$$

$$\text{Vol. De Agregado Grueso} = 0.514 \times 0.640926 \times 2,715 \text{ Kg/m}^3 = 894.42$$

PASO N°10: Determinación de las cantidades de los componentes de diseño (1 M³)

Cuadro N° 3 Cuadro de Diseño para Propuesta I

COMPONENTES (MATERIALES)	1m³ CONCRETO (DISEÑO)
CEMENTO	354.84 Kg
AGUA	220 lt
AG. FINO	826.69 Kg
AG. GRUESO	894.42 Kg

PASO N°11: Determinación de las cantidades de los componentes de obra (1 M³)

Para corrección por Humedad, los ajustes se harán del agregado fino y grueso, así como también a la cantidad de agua de diseño.

$$\text{ARENA (Húmeda)} = 826.69 \times (1+0.70\%) = 832.48 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{PIEDRA (Húmeda)} = 894.42 \times (1+0.91\%) = 902.56 \text{ kg/m}^3$$

⇒ Para el agua se determinará:

$$\text{Arena: } 0.7(\%w) - 1.08(\%ab.) = -0.38\% = -0.0038 \times 826.69 = -3.141$$

$$\text{Piedra: } 0.91(\%w) - 0.51(\%ab.) = 0.40\% = 0.0040 \times 894.42 = \underline{+3.578}$$

$$= +0.437$$

$$\text{Agua de diseño} = 220 - 0.437 = 219.56 \text{ lt}$$

Cuadro N° 4 Cuadro de corrección de humedad para Propuesta I

COMPONENTES (MATERIALES)	1m ³ CONCRETO (OBRA)
CEMENTO	354.84 Kg
AGUA	219.56 lt
AG. FINO	832.48 Kg
AG. GRUESO	902.56 Kg

PASO N°12: Determinación de la proporción en peso, de obra (C: A: P /a/c).

Proporciones en Obra:

C	:	A	:	P	/	a/c
1	:	2.35	:	2.54	/	0.62

PASO N°13: Proporciones en Volumen – obra (C: A: P / a/c)

Bolsas de cemento: $354.84/42.5 = 8.3491$

Agua: 219.56 lt

Agregado fino: $(832.48/1799) * 35.311 = 16.34 \text{ pie}^3$

Agregado grueso: $(902.56/1500) * 35.311 = 21.25 \text{ pie}^3$

C	:	A	:	P	/	a/c
1	:	1.96	:	2.55	/	26.30 It/bolsa

INTERPRETACIÓN: Del objetivo general, luego de la evaluación de los materiales (Arena Cerro y Piedra chancada 1/2", Cemento tipo I), se obtuvo la Propuesta I de diseño de mezcla, para ser utilizadas en las construcciones de las viviendas del distrito de san clemente, provincia de pisco, departamento de Ica, proporciones obtenidas en volumen (pie³)

4.2.1.2. PROPUESTA II: ARENA DE CERRO + PIEDRA CHANCADA 1/2" CEMENTO INKA TIPO HS

PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO MÉTODO: COMITÉ ACI 211

- **CEMENTO UTILIZADO:** CEMENTO INKA TIPO HS, $P_e = 2.96$

PASO N°1 Análisis de la resistencia promedio (f'_{cr}), factor de seguridad
40 Kg/cm²

$$f'_{cr} = (f'_c + 40) \text{ kg/cm}^2 \quad \longrightarrow \quad f'_{cr} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

PASO N°2 Selección del asentamiento (Slump)

El en diseño que estamos elaborando trabajaremos con una consistencia plástica la cual usaremos un slump de (3" a 4") cm

PASO N°3 Selección del tamaño máximo nominal del agregado (TMN)

Nuestro agregado grueso tiene un T.M.N de 3/4" (20mm)

PASO N°4 Selección del volumen unitario de agua de diseño (L/M³)

Según nuestro T.M.N de nuestro agregado grueso sería 205lt, pero en base a experiencia y recomendaciones el **volumen de agua por m3 sería 220 lt.**

PASO N°5 Selección de contenido de aire (%/M³)

Según nuestro T.M.N de nuestro agregado grueso, el **aire sería 2%**

PASO N°6 Cálculo de la relación agua-cemento (a/c)

Para la relación agua – cemento se realizará en base a la resistencia de diseño requerida: $f'_{cr} = (f'_c + 40) \text{ kg/cm}^2 = f'_{cr} = 250 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Nuestra relación agua – cemento (a/c) de diseño} \quad \longrightarrow \quad a/c = 0.62$$

PASO N°7 Determinación de factor cemento (kg/M³)

a/c = 0.62 Agua = 220 lt

$$0.62 = \frac{220}{c} \quad \Rightarrow \quad c = 354.8387 \text{ Kg} = 8.3491 \text{ bolsas}$$

PASO N°8: Determinación del peso del agregado fino (kg/m³)

Determinando los volúmenes absolutos:

$$\text{Volumen absoluto del agua} = 220 / 1000 = 0.22$$

$$\text{Volumen absoluto del cemento} = 354.84 / 2960 = 0.119878$$

$$\text{Volumen absoluto del aire} = 0.02$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen absoluto de los Agregados} &= 1 - (0.22 + 0.119878 + 0.02) \\ &= 0.640122 \end{aligned}$$

PASO N°9: Determinación del contenido de agregado Grueso y Fino (kg/M³)

En base a experiencia y recomendaciones:

$$\text{Vol. De Agregado Fino} = 0.486 \times 0.640122 \times 2,654 \text{ Kg/m}^3 = 825.66$$

$$\text{Vol. De Agregado Grueso} = 0.514 \times 0.640122 \times 2,715 \text{ Kg/m}^3 = 893.30$$

PASO N°10: Determinación de las cantidades de los componentes de diseño (1 M³)

Cuadro N° 5 Cuadro de Diseño para Propuesta II

COMPONENTES (MATERIALES)	1m³ CONCRETO (DISEÑO)
CEMENTO	354.84 Kg
AGUA	220 lt
AG. FINO	825.66 Kg
AG. GRUESO	893.30 Kg

PASO N°11: Determinación de las cantidades de los componentes de obra (1 M³)

Para corrección por Humedad, los ajustes se harán a los agregados FINO y Grueso, así como también a la cantidad de agua de diseño.

$$\text{ARENA (Húmeda)} = 825.66 * (1 + 0.70\%) = 831.44 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{PIEDRA (Húmeda)} = 893.30 * (1 + 0.91\%) = 901.43 \text{ kg/m}^3$$

⇒ Para el agua se determinará:

$$\text{Arena: } 0.7(\%w) - 1.08(\%ab.) = -0.38\% = -0.0038 * 825.66 = -3.138$$

$$\text{Piedra: } 0.91(\%w) - 0.51(\%ab.) = 0.40\% = 0.0040 * 893.30 = +3.573$$

$$= +0.435$$

$$\text{Agua de diseño} = 220 - 0.435 = 219.57 \text{ lt}$$

Cuadro N° 6 Cuadro de corrección de humedad para Propuesta II

COMPONENTES	1m ³ CONCRETO (OBRA)
CEMENTO	354.84 Kg
AGUA	219.57 lt
AG. FINO	831.44 Kg
AG. GRUESO	901.43 Kg

PASO N°12: Determinación de la proporción en peso, de obra (C: A: P /a/c).

Proporciones en Obra:

$$\begin{array}{cccccc} \text{C} & : & \text{A} & : & \text{P} & / & \text{a/c} \\ 1 & : & 2.34 & : & 2.54 & / & 0.62 \end{array}$$

PASO N°13: Proporciones en Volumen – obra (C: A: P / a/c)

Bolsas de cemento: $354.84/42.5 = 8.3491$

Agua: 219.57 lt

Agregado fino: $(831.44/1799) * 35.311 = 16.32 \text{ pie}^3$

Agregado grueso: $(901.43/1500) * 35.311 = 21.22 \text{ pie}^3$

C	:	A	:	P	/	a/c
1	:	1.95	:	2.54	/	26.30 It/bolsa

INTERPRETACIÓN: Del objetivo general, luego de la evaluación de los materiales (Arena Cerro y Piedra chancada 1/2", Cemento tipo HS), se obtuvo la Propuesta II de diseño de mezcla, para ser utilizadas en las construcciones de las viviendas del distrito de san clemente, provincia de pisco, departamento de Ica, proporciones obtenidas en volumen (pie³)

4.2.1.3. PROPUESTA III: ARENA DE CERRO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2” + CEMENTO INKA TIPO I

PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO MÉTODO: COMITÉ ACI 211

- **CEMENTO UTILIZADO:** CEMENTO INKA TIPO I, $P_e = 2.98$

PASO N°1 Análisis de la resistencia promedio (f'_{cr}), factor de seguridad 40 kg/cm²

$$f'_{cr} = (f'_c + 40) \text{ kg/cm}^2 \quad \longrightarrow \quad f'_{cr} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

PASO N°2 Selección del asentamiento (Slump)

El en diseño que estamos elaborando trabajaremos con una consistencia plástica la cual usaremos un slump de (3” a 4”) cm

PASO N°3 Selección del tamaño máximo nominal del agregado (TMN)

Nuestro agregado grueso tiene un T.M.N de 1” (25.4mm)

PASO N°4 Selección del volumen unitario de agua de diseño (L/M³)

Según nuestro T.M.N de nuestro agregado grueso sería 193lt, pero en base a experiencia y recomendaciones el **volumen de agua por m³ sería 220 lt.**

PASO N°5 Selección de contenido de aire (%/M³)

Según nuestro T.M.N de nuestro agregado grueso, el **aire sería 1.5%**

PASO N°6 Cálculo de la relación agua-cemento (a/c)

Para la relación agua – cemento se realizará en base a la resistencia de diseño requerida: $f'_{cr} = (f'_c + 40) \text{ kg/cm}^2 = f'_{cr} = 250 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Nuestra relación agua – cemento (a/c) de diseño} \quad \longrightarrow \quad a/c = 0.62$$

PASO N°7 Determinación de factor cemento (kg/M³)

a/c = 0.62 Agua = 220 lt

$$0.62 = \frac{220}{c} \quad \Rightarrow \quad c = 354.8387 \text{ Kg} = 8.3491 \text{ bolsas}$$

PASO N°8: Determinación del peso del agregado fino (kg/m³)

Determinando los volúmenes absolutos:

$$\text{Volumen absoluto del agua} = 220 / 1000 = 0.22$$

$$\text{Volumen absoluto del cemento} = 354.84 / 2980 = 0.119074$$

$$\text{Volumen absoluto del aire} = 0.015$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen absoluto de los Agregados} &= 1 - (0.22 + 0.119074 + 0.015) \\ &= 0.645926 \end{aligned}$$

PASO N°9: Determinación del contenido de agregado Grueso y Fino (kg/M³)

En base a experiencia y recomendaciones:

$$\text{Vol. De Agregado Fino} = 0.486 \times 0.645926 \times 2,654 \text{ Kg/m}^3 = 833.14$$

$$\text{Vol. De Agregado Grueso} = 0.514 \times 0.645926 \times 2,713 \text{ Kg/m}^3 = 900.73$$

PASO N°10: Determinación de las cantidades de los componentes de diseño
(1 M³)

Cuadro N° 7 Cuadro de Diseño para Propuesta III

COMPONENTES	1m ³ CONCRETO (DISEÑO)
CEMENTO	354.84 Kg
AGUA	220 lt
AG. FINO	833.14 Kg
AG. GRUESO	900.73 Kg

PASO N°11: Determinación de las cantidades de los componentes de obra (1 M³)

Para corrección por Humedad, los ajustes se harán a los agregados FINO y Grueso, así como también a la cantidad de agua de diseño.

$$\text{ARENA (Húmeda)} = 833.14 * (1+0.70\%) = 838.97 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{PIEDRA (Húmeda)} = 900.73 * (1+0.75\%) = 907.49 \text{ kg/m}^3$$

⇒ Para el agua se determinará:

$$\text{Arena: } 0.7(\%w) - 1.08(\%ab.) = -0.38\% = -0.0038 * 833.14 = -3.166$$

$$\text{Piedra: } 0.75(\%w) - 0.54(\%ab.) = 0.21\% = 0.0021 * 900.73 = +1.892$$

$$= -1.274$$

$$\text{Agua de diseño} = 220 + 1.274 = 221.27 \text{ lt}$$

Cuadro N° 8 Cuadro de corrección de humedad para Propuesta III

COMPONENTES	1m ³ CONCRETO (OBRA)
CEMENTO	354.84 Kg
AGUA	221.27 lt
AG. FINO	838.97 Kg
AG. GRUESO	907.49 Kg

PASO N°12: Determinación de la proporción en peso, de obra (C: A: P / a/c).

Proporciones en Obra:

$$\begin{array}{cccccc} \text{C} & : & \text{A} & : & \text{P} & / & \text{a/c} \\ 1 & : & 2.36 & : & 2.56 & / & 0.62 \end{array}$$

PASO N°13: Proporciones en Volumen – obra (C: A: P / a/c)

Bolsas de cemento: $354.84/42.5 = 8.3491$

Agua: 221.27 lt

Agregado fino: $(838.97/1799) * 35.311 = 16.47 \text{ pie}^3$

Agregado grueso: $(907.49/1504) * 35.311 = 21.31 \text{ pie}^3$

C	:	A	:	P	/	a/c
1	:	1.97	:	2.55	/	26.50 It/bolsa

INTERPRETACIÓN: Del objetivo general, luego de la evaluación de los materiales (Arena Cerro y Piedra zarandeada 1/2", Cemento tipo I), se obtuvo la Propuesta III de diseño de mezcla, para ser utilizadas en las construcciones de las viviendas del distrito de san clemente, provincia de pisco, departamento de Ica, proporciones obtenidas en volumen (pie³)

4.2.1.4. PROPUESTA IV: ARENA DE CERRO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO HS

PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO MÉTODO: COMITÉ ACI 211

- **CEMENTO UTILIZADO:** CEMENTO INKA TIPO HS, $P_e = 2.96$

PASO N°1 Análisis de la resistencia promedio (f'_{cr}), factor de seguridad
40 Kg/cm²

$$f'_{cr} = (f'_c + 40) \text{ kg/cm}^2 \quad \longrightarrow \quad f'_{cr} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

PASO N°2 Selección del asentamiento (Slump)

El en diseño que estamos elaborando trabajaremos con una consistencia plástica la cual usaremos un slump de (3" a 4") cm

PASO N°3 Selección del tamaño máximo nominal del agregado (TMN)

Nuestro agregado grueso tiene un T.M.N de 1" (25.4mm)

PASO N°4 Selección del volumen unitario de agua de diseño (L/M³)

Según nuestro T.M.N de nuestro agregado grueso sería 193lt, pero en base a experiencia y recomendaciones el **volumen de agua por m³ sería 220 lt.**

PASO N°5 Selección de contenido de aire (%/M³)

Según nuestro T.M.N de nuestro agregado grueso, el **aire sería 1.5%**

PASO N°6 Cálculo de la relación agua-cemento (a/c)

Para la relación agua – cemento se realizará en base a la resistencia de diseño requerida: $f'_{cr} = (f'_c + 40) \text{ kg/cm}^2 = f'_{cr} = 250 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Nuestra relación agua – cemento (a/c) de diseño} \quad \longrightarrow \quad a/c = 0.62$$

PASO N°7 Determinación de factor cemento (kg/M³)

a/c = 0.62 Agua = 220 lt

$$0.62 = \frac{220}{c} \quad \Rightarrow \quad c = 354.8387 \text{ Kg} = 8.3491 \text{ bolsas}$$

PASO N°8: Determinación del peso del agregado fino (kg/m³)

Determinando los volúmenes absolutos:

$$\text{Volumen absoluto del agua} = 220 / 1000 = 0.22$$

$$\text{Volumen absoluto del cemento} = 354.84 / 2960 = 0.119878$$

$$\text{Volumen absoluto del aire} = 0.015$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen absoluto de los Agregados} &= 1 - (0.22 + 0.119878 + 0.015) \\ &= 0.645122 \end{aligned}$$

PASO N°9: Determinación del contenido de agregado Grueso y Fino (kg/M³)

En base a experiencia y recomendaciones:

$$\text{Vol. De Agregado Fino} = 0.486 \times 0.645122 \times 2,654 \text{ Kg/m}^3 = 832.11$$

$$\text{Vol. De Agregado Grueso} = 0.514 \times 0.645122 \times 2,713 \text{ Kg/m}^3 = 899.61$$

PASO N°10: Determinación de las cantidades de los componentes de diseño
(1 M³)

Cuadro N° 9 Cuadro de Diseño para Propuesta IV

COMPONENTES	1m ³ CONCRETO (DISEÑO)
CEMENTO	354.84 Kg
AGUA	220 lt
AG. FINO	832.11 Kg
AG. GRUESO	899.61 Kg

PASO N°11: Determinación de las cantidades de los componentes de obra (1 M³)

Para corrección por Humedad, los ajustes se harán a los agregados FINO y Grueso, así como también a la cantidad de agua de diseño.

$$\text{ARENA (Húmeda)} = 832.11 * (1 + 0.70\%) = 837.93 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{PIEDRA (Húmeda)} = 899.61 * (1 + 0.75\%) = 906.36 \text{ kg/m}^3$$

⇒ Para el agua se determinará:

$$\text{Arena: } 0.7(\%w) - 1.08(\%ab.) = -0.38\% = -0.0038 * 832.11 = -3.162$$

$$\text{Piedra: } 0.75(\%w) - 0.54(\%ab.) = 0.21\% = 0.0021 * 899.61 = \underline{+1.889}$$

$$= -1.273$$

$$\text{Agua de diseño} = 220 + 1.273 = 221.27 \text{ lt}$$

Cuadro N° 10 Cuadro de corrección de humedad para Propuesta IV

COMPONENTES	1m ³ CONCRETO (OBRA)
CEMENTO	354.84 Kg
AGUA	221.27 lt
AG. FINO	837.93 Kg
AG. GRUESO	906.36 Kg

PASO N°12: Determinación de la proporción en peso, de obra (C: A: P / a/c).

Proporciones en Obra:

$$\begin{array}{cccccc} \text{C} & : & \text{A} & : & \text{P} & / & \text{a/c} \\ 1 & : & 2.36 & : & 2.55 & / & 0.62 \end{array}$$

PASO N°13: Proporciones en Volumen – obra (C: A: P / a/c)

Bolsas de cemento: $354.84/42.5 = 8.3491$

Agua: 221.27 lt

Agregado fino: $(837.93/1799) * 35.311 = 16.45 \text{ pie}^3$

Agregado grueso: $(906.36/1504) * 35.311 = 21.28 \text{ pie}^3$

C	:	A	:	P	/	a/c
1	:	1.97	:	2.55	/	26.50 It/bolsa

INTERPRETACIÓN: Del objetivo general, luego de la evaluación de los materiales (Arena Cerro y Piedra zarandeada 1/2", Cemento tipo HS), se obtuvo la Propuesta IV de diseño de mezcla, para ser utilizadas en las construcciones de las viviendas del distrito de san clemente, provincia de pisco, departamento de Ica, proporciones obtenidas en volumen (pie³)

4.2.1.5. PROPUESTA V: ARENA DE RIO + PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I

INTERPRETACIÓN: Del objetivo general, luego de la evaluación de los materiales (Cemento tipo I, arena de rio y piedra chancada), se tiene como resultado que no se puede realizar el diseño de mezcla, debido a que la arena de rio, no cumple con los estándares de calidad, su uso aplica más para albañilería.

4.2.1.6. PROPUESTA VI: ARENA DE RIO + PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO HS

INTERPRETACIÓN: Del objetivo general, luego de la evaluación de los materiales (Cemento tipo HS, arena de rio y piedra chancada), se tiene como resultado que no se puede realizar el diseño de mezcla, debido a que la arena de rio, no cumple con los estándares de calidad, su uso aplica más para albañilería.

4.2.1.7. PROPUESTA VII: ARENA DE RIO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I

INTERPRETACIÓN: Del objetivo general, luego de la evaluación de los materiales (Cemento tipo I, arena de rio y piedra zarandeada), se tiene como resultado que no se puede realizar el diseño de mezcla, debido a que la arena de rio, no cumple con los estándares de calidad, su uso aplica más para albañilería.

4.2.1.8. PROPUESTA VIII: ARENA DE RIO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO HS

INTERPRETACIÓN: Del objetivo general, luego de la evaluación de los materiales (Cemento tipo I, arena de rio y piedra zarandeada), se tiene como resultado que no se puede realizar el diseño de mezcla, debido a que la arena de rio, no cumple con los estándares de calidad, su uso aplica más para albañilería.

4.3. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO: DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3

4.3.1. RESULTADOS DE ROTURAS DE PROBETAS 7-14-28 DIAS: ARENA DE CERRO + PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I

Tabla 27. Tabla de resultados de rotura de probetas – Propuesta I

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - F'C 210 KG/CM2												
PROPUESTA I: ARENA DE CERRO + PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I												
RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PROBTAS ESTANDAR DE CONCRETO												
NORMA DE REFERENCIA ASTM C39 (04)												
Código Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (mm)	Área de probeta (mm ²)	Esbeltez h/d	Factor de esbeltez	Lectura dial (KN)	Lectura corregida (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia alcanzada (%)	Resistencia promedio (%)
N°-1	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	155.00	15806	201.2	95.80%	
N°-2	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	151.90	15490	197.2	93.90%	94.00%
N°-3	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	149.40	15235	194.0	92.40%	
N°-4	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	178.00	18151	231.1	110.10%	
N°-5	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	182.90	18651	237.5	113.10%	112.40%
N°-6	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	184.60	18824	239.7	114.10%	
N°-7	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	190.40	19416	247.2	117.70%	
N°-8	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	192.70	19650	250.2	119.10%	119.50%
N°-9	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	196.60	20048	255.3	121.60%	

4.3.2. RESULTADOS DE ROTURAS DE PROBETAS 7-14-28 DIAS: ARENA DE CERRO + PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO HS

Tabla 28. Tabla de resultados de rotura de probetas – Propuesta II

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - F'C 210 KG/CM2												
PROPUESTA II: ARENA DE CERRO + PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO HS												
RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PROBTAS ESTANDAR DE CONCRETO												
NORMA DE REFERENCIA ASTM C39 (04)												
Código Testig o	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diámetr o probeta (mm)	Área de probet a (mm2)	Esbelte z h/d	Factor de esbelte z	Lectur a dial (KN)	Lectura corregid a (kg)	Resistenci a (kg/cm2)	Resistenci a alcanzada (%)	Resistenci a promedio (%)
N°-10	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	190.20	19395	246.9	117.60%	
N°-11	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	190.70	19446	247.6	117.90%	114.50%
N°-12	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	174.70	17814	226.8	108.00%	
N°-13	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	195.30	19915	253.6	120.70%	
N°-14	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	193.10	19690	250.7	119.40%	120.70%
N°-15	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	197.10	20098	255.9	121.90%	
N°-16	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	224.60	22902	291.6	138.90%	
N°-17	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	223.10	22750	289.7	137.90%	138.40%
N°-18	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	223.90	22831	290.7	138.40%	

4.3.3. RESULTADOS DE ROTURAS DE PROBETAS 7-14-28 DIAS: ARENA DE CERRO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I

Tabla 29. Tabla de resultados de rotura de probetas – Propuesta III

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - F'C 210 KG/CM2												
PROPUESTA III: ARENA DE CERRO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I												
RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PROBTAS ESTANDAR DE CONCRETO												
NORMA DE REFERENCIA ASTM C39 (04)												
Código Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (mm)	Área de probeta (mm²)	Esbeltez h/d	Factor de esbeltez	Lectura dial (KN)	Lectura corregida (kg)	Resistencia (kg/cm²)	Resistencia alcanzada (%)	Resistencia a promedio (%)
N°-19	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	150.10	15306	194.9	92.80%	
N°-20	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	145.40	14826	188.8	89.90%	91.40%
N°-21	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	147.80	15071	191.9	91.40%	
N°-22	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	181.90	18548	236.2	112.50%	
N°-23	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	177.90	18140	231.0	110.00%	111.20%
N°-24	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	179.90	18344	233.6	111.20%	
N°-25	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	199.50	20343	259.0	123.30%	
N°-26	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	195.50	19935	253.8	120.90%	122.10%
N°-27	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	197.50	20139	256.4	122.10%	

4.3.4. RESULTADOS DE ROTURAS DE PROBETAS 7-14-28 DIAS: ARENA DE CERRO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2” + CEMENTO INKA TIPO HS

Tabla 30. Tabla de resultados de rotura de probetas – Propuesta IV

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - F'C 210 KG/CM2												
PROPUESTA IV: ARENA DE CERRO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO HS												
RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PROBTAS ESTANDAR DE CONCRETO												
NORMA DE REFERENCIA ASTM C39 (04)												
Código Testigo	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (mm)	Área de probeta (mm²)	Esbeltez h/d	Factor de esbeltez	Lectura dial (KN)	Lectura corregida (kg)	Resistencia (kg/cm²)	Resistencia alcanzada (%)	Resistencia a promedio (%)
N°-28	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	184.90	18854	240.1	114.30%	
N°-29	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	185.00	18864	240.2	114.40%	114.30%
N°-30	11/02/2022	18/02/2022	7	100.00	7854	2.00	1.00	184.70	18834	239.8	114.20%	
N°-31	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	203.80	20781	264.6	126.00%	
N°-32	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	215.20	21944	279.4	133.00%	132.60%
N°-33	11/02/2022	25/02/2022	14	100.00	7854	2.00	1.00	224.30	22872	291.2	138.70%	
N°-34	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	228.70	23321	296.9	141.40%	
N°-35	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	228.80	23331	297.1	141.50%	141.30%
N°-36	11/02/2022	11/03/2022	28	100.00	7854	2.00	1.00	228.10	23259	296.1	141.00%	

V. DISCUSIÓN.

DEL OBJETIVO GENERAL:

Como resultado de la investigación, se obtuvo que, de las proporciones en volumen de las propuestas (I, II, III y IV), cada material (Cemento tipo I y HS - Arena de Cerro y Rio - Piedra Chancada y Zarandeada), tiene propiedades distintas, es por ello, que cada proporción (C:A:P) debe tener su diseño de mezcla específico, **llegando a la misma conclusión** en referencia a: Belito y Paucar (2018, p.78), que evaluaron como influyen los agregados en la resistencia del concreto; se concluyó que: Se requieren diseños específicos, ya que cada propiedad ya sea del agregado fino o grueso influye sobre la resistencia del concreto.

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1:

Como resultado de la investigación, se obtuvo que, las propiedades físicas de los tipos de arena y piedra, son indispensables en el diseño de mezcla, cada material tiene un aporte, afectando así, el resultado del diseño, así mismo su desgaste de la piedra chancada fue de 18.20%, mientras que de la piedra zarandeada 20.90% cumpliendo parámetros de la norma ASTM C 131, **llegando a la misma conclusión** en referencia a Benavides Piñella (2019, p.24), que evaluó que incidencia tienen las canteras en el concreto de alta resistencia, en el análisis de los resultados, concluyó que, es idónea la evaluación de las propiedades físicas de los agregados, para obtener concretos de alta resistencia, así mismo recomienda que se utilicen gravas resistentes a la abrasión.

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2:

Como resultado de la investigación, se obtuvo que, la Arena de Rio de nuestro estudio (Rio Pisco), no cumple con los parámetros de granulometría (Tabla N°2 y Grafico N°2, es por ello que, no se debe realizar diseños de mezclas de concreto, debido a su finura, su uso es en mayor incidencia para albañilería, **llegando a la misma conclusión** en referencia a Torres Rios (2015, p.84), que como uno de sus objetivos evaluó las propiedades de los agregados, teniendo como resultado que la arena de rio no cumple con la granulometría de las

normas, obteniendo 3.59 y mencionando que la arena de río no es adecuado para la elaboración del concreto.

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3:

Como resultado de la investigación, se obtuvo que, de las resistencias a la compresión a los 28 días, de las probetas ensayadas con cemento HS alcanzaron 138.40 % (con piedra chancada) y 141.30% (con piedra zarandeada), y fueron superiores a las ensayadas con cemento tipo I, que alcanzaron 119.50 % (con piedra chancada) y 122.10% (con piedra zarandeada), **cuyos resultados difieren a** Lapa y Rueda (2021, p.58), Evaluaron la resistencia a la compresión del concreto, utilizando cemento tipo HS, como resultado del análisis, concluyó que: la resistencia a la compresión a los 28 días utilizando el cemento HS, es menor que utilizando el cemento tipo I.

VI. CONCLUSIONES.

DEL OBJETIVO GENERAL:

Se concluye, que el cemento, arena y piedra en cada propuesta (I, II, III y IV), influye en el diseño de mezcla del concreto, debido a que cada tipo de material (Cemento tipo I y HS - Arena de Cerro y Rio - Piedra Chancada y Zarandeada), tiene propiedades distintas, es por ello, que las proporciones en volúmenes en obra (C:A:P), en cada propuesta es distinta.

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1:

Se concluye, que las propiedades físicas de los tipos de arena y piedra analizadas en el laboratorio, influyen en el diseño de mezcla del concreto, debido a que cada tipo de material (Arena de Cerro y Rio - Piedra Chancada y Zarandeada) tienen un aporte distinto cuando se realiza el paso del cálculo de Cantidad de Agregado fino y grueso, afectando así, el resultado final de las proporciones.

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2:

Se concluye, la elaboración de los diseños de mezcla, con los agregados de las canteras (Comasur, roca estrella y rio Pisco) influyen en la calidad del concreto, debido a que no se debe usar la Arena de Rio, ya que no cumple con los parámetros de granulometría (Tabla N°2 y Grafico N°2) descritos en la normativa NTP 400.012, a diferencia de los otros materiales (Arena de Cerro, Piedra Chancada y Zarandeada) que si cumplen los estándares de calidad, para el correcto diseño de mezcla mediante el Comité ACI 211.

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3:

Se concluye, la evaluación de las resistencias a la compresión del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ de las propuestas (I, II, III y IV), influyen en la calidad del concreto, debido a que las probetas ensayadas a los 28 días, con el Cemento INKA TIPO HS (Propuesta II y IV), obtuvieron mayores resistencias a la compresión a diferencia del Cemento INKA TIPO I (Propuesta I y III).

VII. RECOMENDACIONES.

DEL OBJETIVO GENERAL:

Se recomienda que, para la preparación del concreto utilizado para las viviendas del distrito de san clemente, provincia de pisco, departamento de Ica; se utilicen las proporciones planteadas en las propuestas I, II, III y IV, de la presente investigación, ya que cumplen con los estándares de la norma NTP 339.034. CONCRETO. "Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas".

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1:

Se recomienda que, se utilicen los agregados de las canteras Comasur y Roca estrella, debido a que sus agregados analizados (Piedra Chancada 1/2", Arena de Cerro y Piedra Zarandeada 1/2") cumplen con los parámetros de la NTP. 400.037. "Agregados para concreto. Especificaciones".

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2:

Se recomienda que, no se utilice la arena de río para elaboración de los diseños de mezcla de concreto, debido a que no cumple con los estándares de calidad determinados en las normativas de granulometría (Tabla N°2 y Grafico N°2) descritos en la NTP 400.012. "Análisis granulométrico del agregado fino y grueso".

DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3:

Se recomienda que, el Cemento Inka Tipo HS, se utilice para estructuras donde se requiera alcanzar resistencias más tempranas, debido a que a los 7 días ya se excede la resistencia de diseño 210Kg/cm², a diferencia del cemento Inka Tipo I, que excede la resistencia de diseño a los 14 días.

VIII. REFERENCIAS.

Torres Rios, Karla Jhanet. 2015. “Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ usando agregado de río o agregado de cerro en Cajamarca”. [En línea] 2015. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/9603>

Belito y Paucar. 2018. “Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto”. [En línea] 2018. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1581>

Benavides Piñella, Ricardo. 2019. “Incidencia de agregados en concreto de alta resistencia $f'c=1000\text{kg/cm}^2$ de las canteras del departamento de Lambayeque”. [En línea] 2019. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43748>

Romero y Herman. 2019. “Estudio comparativo de 3 métodos de diseño de mezclas en la resistencia de compresión del concreto”. [En línea] 2019. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12719>

Huaman Mendoza, Gabriela Nieves. 2018. “Resistencia de concreto $fc=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz”. [En línea] 2018. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5478>

Bedoya y Dzul. 2016. Artículo: Concrete with recycled aggregates as urban sustainability project. [En línea] 2016. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v30n2/art02.pdf>

Cenk Karakurt. 2017. Artículo: Influence of natural lightweight aggregates on the properties of concrete. [En línea] 2017. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/388553>

Lapa y Rueda. 2021. “Propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando cemento tipo HS expuesto a sales, cloruros y sulfatos, punta hermosa, Lima 2021”. [En línea] 2021. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84648>

Cabrera Huamani. 2017. “Evaluación del comportamiento del concreto elaborados con cementos: Tipo I y tipo HS, modificados con aditivos naftalenos y policarboxilatos”. 2017. Universidad Cesar Vallejo, [En línea] 2017. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/19938>

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. 2016. “Manual para la reducción del riesgo sísmico de viviendas en el Perú”. [En línea] 2016. <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/MINISTERIOS/Manual%20para%20la%20Reduccion%20del%20Riesgo%20Sismico%20de%20Viviendas%20en%20el%20Peru.pdf>

Ministerio de transportes y comunicaciones. 2016. “Manual de ensayo de Materiales”, [En línea] 2016. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf

Gonzales Medrano. 2017. “Análisis comparativo de la resistencia a compresión de un concreto convencional utilizando muestras cilíndricas y cúbicas”. [En línea] 2017. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/3950/01JULIO%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Franco y Romero. 2019. “Diseño de mezcla de concreto con cemento HS y aditivos viscocrete 1110 para estructuras afectadas por sulfatos en chorrillos”. [En línea] 2019. http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2580/CIV_T030_4242321_1_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Conocc Alejos. 2018. “Viabilidad del uso de agregado reciclado para elaboración de concreto de $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ proveniente de la trituración de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el distrito de la molina”. 2018. Universidad Privada del Norte, [En línea] 2018. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21266/Conocc%20Alejos%20c%20Julio%20Cesar%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

CEMENTOS INKA. 2021. “Ficha técnica Cemento inka tipo ICo”. [En línea] 2021. <http://www.cementosinka.com.pe/pdf/INKA-Ficha-Tecnica-ICo.pdf>

CEMENTOS INKA. 2021. “Ficha técnica Cemento inka tipo HS”. [En línea] 2021. http://www.cementosinka.com.pe/pdf/FT_ANTISALITRE.pdf

Villegas Martínez. 2014. “Diseño de mezclas para la elaboración del concreto estructural – Método comité 211 del ACI”. [En línea] 2014. <https://www.udocz.com/apuntes/39349/metodo-aci-211-ms-ing-villegas>

Osorio David. 2021. “Diseño de mezclas de concreto: conceptos básicos”. [En línea] 2021. <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/calidad-y-aspectostecnicos/disenio-de-mezclas-de-concreto>

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. 2021. “Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E. 060”

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Comité 211 ACI. Diseño de Mezcla. EE.UU. [En línea]. <https://www.concrete.org/>

Rivva López. 2021. Instituto de la Construcción y Gerencia. Fondo Editorial ICG. CONCRETO. “Materiales para el Concreto”

Rivva López. 2021. Instituto de la Construcción y Gerencia. Fondo Editorial ICG. CONCRETO. “Diseños de mezclas”

Rivva López. 2021. Instituto de la Construcción y Gerencia. Fondo Editorial ICG. CONCRETO. “Concreto de alta resistencia”

Vergara Fidedigna. 2021. “Cemento y sus especificaciones en las normas ASTM. [En línea] 2021. file:///C:/Users/MILTON%20V/Downloads/328-Texto%20del%20art%C3%ADculo-476-1-10-20160721%20(1).pdf

NORMA TECNICA PERUANA (2020). NTP. 334.009. CEMENTOS. “Cementos Pórtland. Requisitos”.

NORMA TECNICA PERUANA (2020). NTP 400.037. AGREGADOS. “Agregados para concreto. Especificaciones”.

NORMA TECNICA PERUANA (2021). NTP 400.012. AGREGADOS. “Análisis granulométrico del agregado fino y grueso”.

NORMA TECNICA PERUANA (2021). NTP 339.185. AGREGADOS. “Determinación del contenido de humedad total evaporable de agregados por secado”.

NORMA TECNICA PERUANA (2021). NTP 400.022. AGREGADOS. “Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino”.

NORMA TECNICA PERUANA (2020). NTP 400.021. AGREGADOS. “Determinación de Densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso”.

NORMA TECNICA PERUANA (2020). NTP 400.017. AGREGADOS. “Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (Peso Unitario) y los vacíos en los agregados”.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D – 2419. AGREGADOS. “Método de prueba para el valor de equivalente de arena en suelos y agregado fino”

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM C 117 – 95. AGREGADOS. “Método de ensayo normalizado para determinar la cantidad de material más fino que el tamiz de 75 μ m (Nº 200)”

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM C 131 y 535. AGREGADOS. “Método de ensayo normalizado para la resistencia a la degradación de los áridos gruesos de tamaño pequeño por el método de abrasión e impacto en la máquina de los ángeles”.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D 5821 – 01. AGREGADOS. “Método estándar de prueba para la determinación del porcentaje de partículas fracturadas o trituradas en agregados gruesos”.

NORMA TECNICA PERUANA (2021). NTP 339.047. CONCRETO. “Definiciones y terminología relativas al concreto y agregados”.

NORMA TECNICA PERUANA (2021). NTP 339.034. CONCRETO. “Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas”.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM C 39 – 04. CONCRETO. “Resistencia a la Compresión de probetas de hormigón cilíndricos”

NORMA TECNICA PERUANA (2015). NTP 339.035. CONCRETO. “Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland”.

NORMA TECNICA PERUANA (2021). NTP 339.183. CONCRETO. “Práctica para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio”.

NORMA TECNICA PERUANA (2021). NTP 339.033. CONCRETO. “Elaboración y curado de especímenes de concreto en campo”.

IX. ANEXOS

9.1. DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD (AUTOR).

ANEXO 1

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, Villavicencio Oliva Jose Milton, alumno de la Facultad / Escuela de posgrado Ingeniería y Escuela Profesional / Programa académico Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede Callao, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado "Evaluación de los materiales para propuestas de diseño de mezcla del concreto en el distrito de San Clemente – Pisco – Ica, 2021", son:

1. De mi autoría.
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación / Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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.

Pisco, 17 de marzo 2022

Villavicencio Oliva Jose Milton

DNI: 73808563

9.2. DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD (ASESOR).



ANEXO 2

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, **Kiko Félix Depaz Celi**, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo (sede - Callao), revisor de la tesis titulada:

"EVALUACION DE LOS MATERIALES PARA PROPUESTAS DE DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO EN EL DISTRITO DE SAN CLEMENTE-PISCO-ICA, 2021", del estudiante **Villavicencio Oliva, José Milton**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **21 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. 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, 25 de marzo del 2022



Firma

Depaz Celi Kiko Félix

DNI: 31663735

9.3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
VI: Evaluación de los materiales	Los Materiales, son: El cemento, arena y piedra, que son utilizados en las construcciones de viviendas, edificios u obras de concreto en general, son fundamentales para la preparación del concreto, diseñada con parámetros de resistencia, dependiendo la estructura a construir.	Se evaluarán las propiedades de los materiales, tales como: cemento, arena y piedra, necesarios para las distintas propuestas de diseño de mezcla del concreto	X1: Material Cemento	Peso Especifico	Escala de razón
			X2: Material Arena	Granulometría P.U.S P.U.C % Humedad % Absorción Peso específico	
			X3: Material Piedra	Granulometría P.U.S P.U.C % Humedad % Absorción Peso específico	
VD: Diseño de mezcla del Concreto	El Diseño de mezcla del concreto, es un procedimiento post ensayos realizados en laboratorio, en el cual se aplican métodos ya sea, Aci o Combinación de Agregados, es un procedimiento de pasos, que inicia desde seleccionar los materiales y finaliza con la resultante de proporciones C:P:A	En el Diseño de mezcla del concreto, se evaluará la combinación de cemento, arena, piedra, mediante el método Aci 211, la resultante es una resistencia a la compresión del concreto deseada.	Y1: Ensayos de Laboratorio	Resistencia a la compresión del concreto: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Escala de razón
			Y2: Diseño de mezcla	ACI 211	

Fuente: Elaborado por el Investigador

9.4. MATRIZ DE CONSISTENCIA.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES/ INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>P. GENERAL</p> <p>¿Cómo influyen las proporciones del cemento, arena y piedra en las propuestas de diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021?</p>	<p>O. GENERAL</p> <p>Analizar la influencia de las proporciones del cemento, arena y piedra en las propuestas de diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021</p>	<p>H. GENERAL</p> <p>Las proporciones del cemento, arena y piedra, influyen en las propuestas de diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021</p>	<p>Variable Independiente X:</p> <p>Evaluación de los materiales</p>	<p>X1: Material cemento/ Peso Específico</p> <p>X2: Material arena/ Granulometría P.U.S P.U.C % Humedad % Absorción Peso específico</p> <p>X3: material piedra/ Granulometría P.U.S P.U.C % Humedad % Absorción Peso específico</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION</p> <p>Por su finalidad es investigación Aplicada.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Experimental</p> <p>POBLACIÓN:</p> <p>constituye la cantidad de pruebas para el diseño de mezcla del concreto, Se está considerando una población de 72 Testigos de concreto.</p>
<p>P. ESPECIFICO 1</p> <p>¿Cómo influyen las propiedades de los tipos de arena y piedra en el diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021?</p>	<p>O. ESPECIFICO 1</p> <p>Estudiar las propiedades de los tipos arena y piedra para el diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021.</p>	<p>H. ESPECIFICO 1</p> <p>Las propiedades de los tipos de arena y piedra influyen en el diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021</p>			

<p>P. ESPECIFICO 2</p> <p>¿Cómo mejora elaborar diseños de mezcla $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras Comasur, roca estrella y río pisco, en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021?</p>	<p>O. ESPECIFICO 2</p> <p>Elaborar diseños de mezcla $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras Comasur, roca estrella y río pisco, en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021.</p>	<p>H. ESPECIFICO 2</p> <p>Elaborar diseños de mezcla $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ con los agregados de las canteras Comasur, roca estrella y río pisco influye en la calidad del concreto en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021</p>	<p>Variable dependiente Y:</p> <p>Diseño de mezcla del Concreto</p>	<p>Y1: Ensayos de Laboratorio/</p> <p>Resistencia a la compresión del concreto: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$</p> <p>Y2: Diseño de mezcla/</p> <p>COMITÉ 211 ACI</p>	<p>MUESTRA:</p> <p>Es la totalidad de la población considerada; es decir, 72 unidades de muestra.</p> <p>MUESTREO:</p> <p>El muestreo que se empleará, es el denominado muestreo no probabilístico o intencionado, radica en que las unidades de prueba, se eligen de manera intencionada</p>
<p>P. ESPECIFICO 3</p> <p>¿Cómo influye evaluar la resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ para propuestas de diseño de mezcla en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021?</p>	<p>O. ESPECIFICO 3</p> <p>Evaluar la resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ para propuestas de diseño de mezcla en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021</p>	<p>H. ESPECIFICO 3</p> <p>La evaluación de la resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ influye en la calidad del concreto en el distrito de San Clemente - Pisco - Ica, 2021</p>			

Fuente: Elaborado por el Investigador

9.5 FICHAS TECNICAS

9.5.1. CEMENTO INKA TIPO I



CERTIFICADO DE CALIDAD

TIPO: CEMENTO INKA PORTLAND TIPO ICO
DISTRIBUIDOR: DISTRIBUCIONE Y SERVICIOS GENERALES BOSA SAC

FECHA: 19/02/2021
RUC: 20545685681

ENSAYOS FÍSICOS		NTP 334.090 , ASTM C-595	
Densidad Le Chatelier	g/cm ³	2.98	-
Contenido de aire mortero	% Vol	8	Máx. 12
Finura Blaine	cm ² /g	4,730	-
Expansión Autoclave	%	0.10	Máx. 0.80
TIEMPO DE FRAGUADO			
Inicial	minutos	123	Min. 45
Final	minutos	340	Máx 420
RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN			
1 día	Kg/cm ²	124	-
3 días	Kg/cm ²	211	Min. 133
7 días	Kg/cm ²	254	Min. 204
28 días	Kg/cm ²	308	Min. 255
CALOR DE HIDRATACIÓN			
7 días	KCal/Kg	62	Máx. 70
28 días	KCal/Kg	71	Máx. 80
EXPANSIÓN DE MORTERO A 14 DIAS			
14 días	%	0.005	Máx 0.020
COMPOSICIÓN QUIMICA			
Óxido de Magnesio (MgO)	%	2.7	Máx. 6.0
Trióxido de Azufre (SO ₃)	%	2.4	Máx. 4.0

El presente certificado muestra las PROPIEDADES FISICAS PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN confirmando que este cemento cumple las especificaciones de las NORMAS TÉCNICAS PERUANAS NTP 334.090 y ASTM C-595.

Ing. Waldir Lozano Vásquez
Superintendente de producción

Ing. Yurbi Farro Chucan
Jefe de control de calidad


(511) 5000 600
9465 28340


Sub lote 2C Cajamarquilla
Lurigancho - Chosica


Ventas@cementosinka.com.pe

9.5.1. CEMENTO INKA TIPO HS



CERTIFICADO DE CALIDAD

TIPO: CEMENTO INKA TIPO HS

DISTRIBUIDOR: DISTRIBUCIONES Y SERVICIOS GENERALES BOSA SAC

FECHA: 19/02/2021

RUC: 20545685681

ENSAYOS FÍSICOS		NTP 334.082 , ASTM C-1157	
Densidad Le Chatelier	g/cm ³	2.96	-
Contenido de aire mortero	% Vol	8	Máx. 12
Finura Blaine	cm ² /g	4,401	-
Expansión Autoclave	%	0.07	Máx. 0.80
TIEMPO DE FRAGUADO			
Inicial	minutos	128	Min. 45
Final	minutos	346	Máx 420
RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN			
1 día	Kg/cm ²	91	-
3 días	Kg/cm ²	197	112
7 días	Kg/cm ²	276	184
28 días	Kg/cm ²	393	255
CALOR DE HIDRATACIÓN			
7 días	KCal/Kg	54	
28 días	KCal/Kg	67	
EXPANSIÓN DE MORTERO A 14 DÍAS			
14 días	%	0.0	
EXPANSIÓN EN BARRA DE MORTERO EXPUESTA A LOS SULFATOS			
6 meses	%	0.00	Máx. 0.05
1 año	%	0.08	Máx. 0.10

El presente certificado muestra las PROPIEDADES FÍSICAS PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN confirmando que este cemento cumple las especificaciones de las NORMAS TÉCNICAS PERUANAS NTP 334.082 y ASTM C-1157.

Ing. Waldir Lozano Vásquez
Superintendente de producción

Ing. Yurbi Farro Chucan
Jefe de control de calidad


(511) 5000 600
9465 28340



Sub lote 2C Cajamarquilla
Lurigancho - Chosica


Ventas@cementosinka.com.pe

9.6 RESULTADOS DE LABORATORIO.

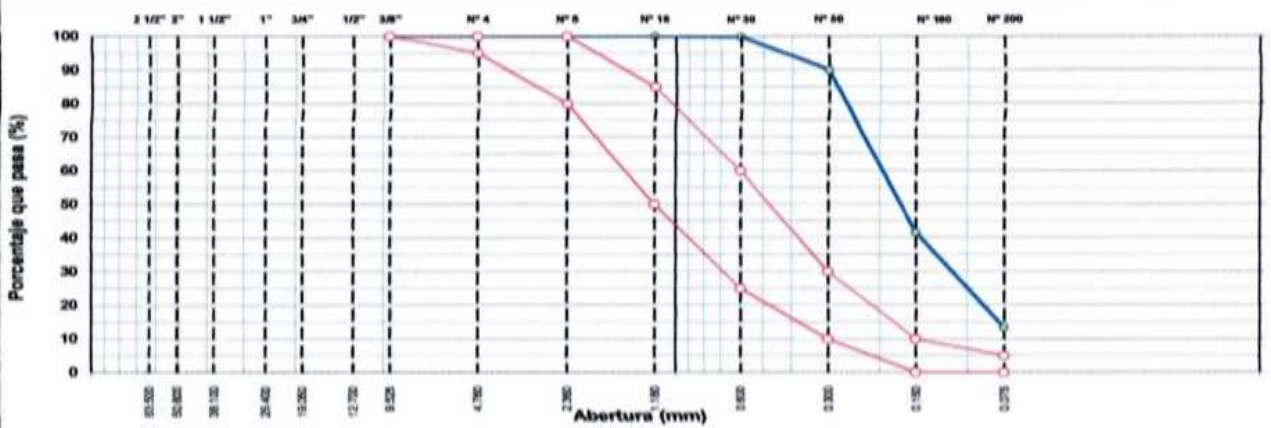
9.6.1 ENSAYOS ARENA DE RIO

9.6.1.1 ANALISIS GRANULOMETRICO (MTC E 107 - ASTM D 136)


 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO			
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO MTC E 107, E 204 - ASTM D 136 - AASHTO - T-28 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
SOLICITA	TESISTA VILLAVICIENCIO OLIVA JOSE MILTON	ENSAVO N°	1 001
OBRA	PROYECTO: TESIS	CERTIFICADO N°	CDSGLA 2022/ CERT-001
LUGAR	SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	TÉCNICO	G.Q.M.
MATERIAL	ARENA DE RIO	ING° RESP.	P.F.L
CANTERA	Rio Pisco	HECHO POR	L.Q.Y
UBICACIÓN	Independencia	FECHA	05/02/2022
PROGRESIVA		FECHA DE EMISION	07/02/2022


TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PARA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 704.3 gr			
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 610.1 gr			
3"	50.800						PESO FINO = 704.3 gr			
1 1/2"	38.100									
1"	25.400									
3/4"	19.050									
1/2"	12.700				100.0		Ensayo Malla #200	P. S. Seco	P. S. Lavado	% 200
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0	100		704.3	610.1	13.37
# 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	MÓDULO DE FINURA		0.7	%
# 8						80 - 100				
# 16	1.180	0.0	0.0	0.0	100.0	50 - 85				
# 30	0.600	1.7	0.2	0.2	99.8	25 - 60				
# 50	0.300	88.9	9.8	10.0	90.0	15 - 30				
# 100	0.150	340.8	48.4	58.4	41.6	3 - 10				
# 200	0.075	198.7	28.2	86.6	13.4	0 - 5				
< # 200	FONDO	94.2	13.4	100.0	0.0					
FINO		704.3					% HUMEDAD	P. S. H	P. S. S	% Humedad
TOTAL		704.3						762.0	704.3	8.2%

CURVA GRANULOMÉTRICA






Observaciones: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.


CONSULTORES DEL SUR G.L.A.
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Guispe Mijangos, Godo Hernan
 GERENTE


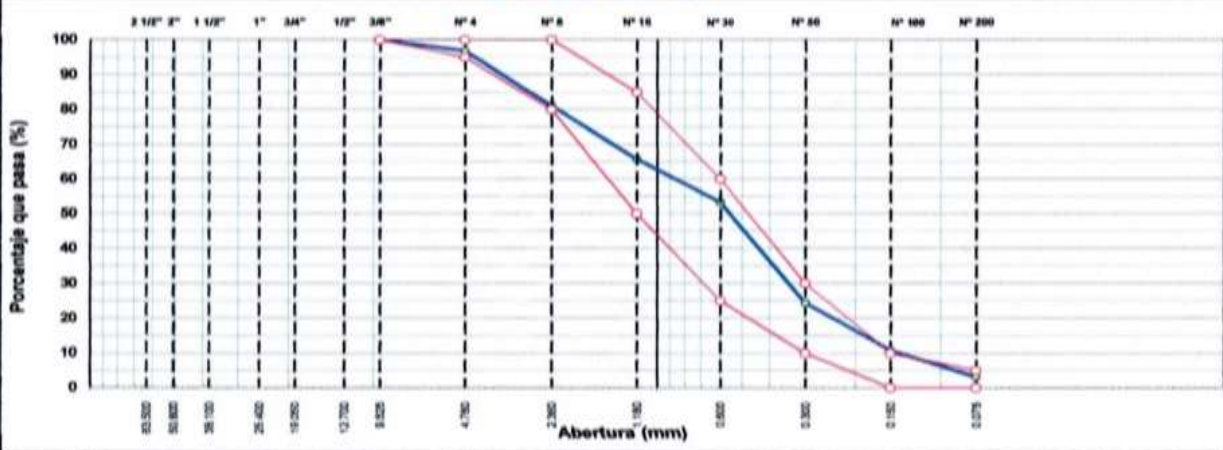
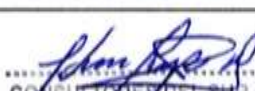


Ing° Pablo E. Flores León
 C.I.P. 126886

9.6.1.2 HUMEDAD NATURAL (MTC E 108 - ASTM D 2216)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216; MTC E 108	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON	ENSAYO N° : 001
OBRA : PROYECTO: TESIS	CERTIFICADO : CDSGLA 2022/ CERT-001
LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	TÉCNICO : G.Q.M.
MATERIAL : ARENA DE RIO	ING° RESP. : P.F.L.
CANTERA : Rio Pisco	HECHO POR : L.Q.Y
UBICACIÓN : Independencia	FECHA : 05/02/2022
PROGRESIVA :	FECHA DE EMISION : 07/02/2022
DATOS	
N° de Ensayo	1
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	762.0
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	704.3
Peso de Tara (gr.)	
Peso de Agua (gr.)	57.7
Peso Mat. Seco (gr.)	704.3
Humedad Natural (%)	8.19
Promedio de Humedad (%)	8.2
OBSERVACIONES:	
Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.	
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE	 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886

9.6.2 ENSAYOS ARENA DE NATURAL ZARANDEADA (CERRO)




9.6.2.1 ANALISIS GRANULOMETRICO (MTC E 107 - ASTM D 136)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO MTC E 107, E 204 - ASTM D 136 - AASHTO - T-28							
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS							
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Arena Zarandeada para concreto CANTERA : COMASUR UBICACIÓN : Independencia PROGRESIVA :	ENSAYO N° : 002 CERTIFICADO N° : CDSGLA 2022/ CERT -002 TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : P.F.L. HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022						
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 851.5 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 824.7 gr
2"	50.800						PESO FINO = 824.0 gr
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700				100.0		Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0	100	851.5 824.7 3.18
# 4	4.750	27.5	3.2	3.2	96.8	95 - 100	MÓDULO DE FINURA
# 8	2.360	134.1	15.8	19.0	81.0	80 - 100	
# 16	1.180	130.2	15.3	34.3	65.7	80 - 85	
# 30	0.600	106.0	12.5	46.7	53.3	25 - 60	
# 50	0.300	246.4	28.9	75.7	24.3	10 - 30	
# 100	0.150	116.0	13.5	89.2	10.8	2 - 10	
# 200	0.075	66.8	7.7	96.9	3.1	0 - 5	
< # 200	FONDO	26.8	3.2	100.0	0.0		
FINO		824.0					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
TOTAL		851.5					857.7 851.5 0.7%
OBSERVACIONES: Arena limpia sin plasticidad.							
CURVA GRANULOMÉTRICA							
							
Observaciones: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.							
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernan GERENTE				 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128888			

9.6.2.2 HUMEDAD NATURAL (MTC E 108 - ASTM D 2216)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216; MTC E 108	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Arena Zarandeada para concreto CANTERA : COMASUR UBICACIÓN : Independencia PROGRESIVA :	ENSAYO N° : 002 CERTIFICADO : CDSGLA 2022/ CERT.-002 TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : P.F.L. HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022
DATOS	
N° de Ensayo	1
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	857.7
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	851.5
Peso de Tara (gr.)	
Peso de Agua (gr.)	6.2
Peso Mat. Seco (gr.)	851.5
Humedad Natural (%)	0.73
Promedio de Humedad (%)	0.7
OBSERVACIONES: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monray, Godo Hernán GERENTE </div> <div style="text-align: center;">  Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886 </div> </div>	

9.6.2.4 PESOS UNITARIOS (MTC E 203 - ASTM C 29)

 CONSULTORES DEL SUR, G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS					
PESOS UNITARIOS MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSITO T-19					
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Arena Zarandada para concreto CANTERA : COMASUR UBICACIÓN : Independencia PROGRESIVA :	Reg. N° : 002 CERTIFICADO N° : CDISGLA 2022/ CERT-002 TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : P.F.L. HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022				
AGREGADO FINO					
PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	20922	21048	21180	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	16326	16452	16584	
Volumen	(cm ³)	9145,0	9145,0	9145,0	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1785	1799	1813	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1799			
PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	21766	21762	21730	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	17170	17166	17134	
Volumen	(cm ³)	9145,0	9145,0	9145,0	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1878	1877	1874	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1876			
OBS.:					
 CONSULTORES DEL SUR, G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Guispe Monroy, Godo Hernán GERENTE			 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128386		

9.6.2.5 EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E 114 - ASTM D 2419)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	
EQUIVALENTE DE ARENA MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
SOLICITA	1 TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON
OBRA	PROYECTO: TESIS
LUGAR	1 SAN CLEMENTE - PISCO - ICA
MATERIAL	1 Arena Zarandada para concreto
CANTERA	1 COMASUR
UBICACIÓN	1 Independencia
PROGRESIVA	1
ENSAYO Nº	002
CERTIFICADO Nº	1 CDSGLA 2022/ CERT.-002
TÉCNICO	1 G.Q.M.
ING° RESP.	1 P.F.L.
HECHO POR	1 L.Q.Y
FECHA	1 05/02/2022
FECHA DE EMISION	1 07/02/2022

MUESTRA	COMASUR	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		16:34	16:36	16:38	
Hora de salida de saturación (más 10')		16:44	16:46	16:48	
Hora de entrada a decantación		16:46	16:48	16:50	
Hora de salida de decantación (más 20')		17:06	17:08	17:10	
Altura máxima de material fino	cm	4.80	5.10	5.20	
Altura máxima de la arena	cm	3.00	3.30	3.00	
Equivalente de arena	%	63	65	58	
Equivalente de arena promedio	%	62.0			
Resultado equivalente de arena	%	62			

Observaciones: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.





CONSULTORES DEL SUR G.L.A.
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Quispe Monroy, Godo Hernán
 GERENTE


Ing° Pablo E. Flores León
 C.I.P. 128886

9.6.2.6 CANTIDAD DE MATERIAL FINO (MTC E 202 - ASTM C 117)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO															
CANTIDAD DE MATERIAL FINO - TAMIZ N° 200 ASTM C 117, AASHTO T11, MTC E 202 - 2000															
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS															
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Arena Zarandeada para concreto CANTERA : COMASUR UBICACIÓN : Independencia PROGRESIVA :	ENSAYO N° : 002 CERTIFICADO : CDSGLA 2022/ CERT -002 TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : P.F.L HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA MALLA N°200 (ASTM C-117 / MTC E 202-2000)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° TARRO</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>PESO TARRO + SUELO SECO (gr.)</td> <td style="text-align: center;">851.5</td> </tr> <tr> <td>PESO TARRO + SUELO SECO (LAVADO N°200) (gr.)</td> <td style="text-align: center;">824.7</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL TARRO (gr.)</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>PERDIDA DE SUELO QUE PASA N°200 (gr.)</td> <td style="text-align: center;">26.8</td> </tr> <tr> <td>% DE MATERIAL QUE PASA N°200 (%)</td> <td style="text-align: center;">3.15</td> </tr> </tbody> </table>		CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA MALLA N°200 (ASTM C-117 / MTC E 202-2000)		N° TARRO	-	PESO TARRO + SUELO SECO (gr.)	851.5	PESO TARRO + SUELO SECO (LAVADO N°200) (gr.)	824.7	PESO DEL TARRO (gr.)	0.0	PERDIDA DE SUELO QUE PASA N°200 (gr.)	26.8	% DE MATERIAL QUE PASA N°200 (%)	3.15
CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA MALLA N°200 (ASTM C-117 / MTC E 202-2000)															
N° TARRO	-														
PESO TARRO + SUELO SECO (gr.)	851.5														
PESO TARRO + SUELO SECO (LAVADO N°200) (gr.)	824.7														
PESO DEL TARRO (gr.)	0.0														
PERDIDA DE SUELO QUE PASA N°200 (gr.)	26.8														
% DE MATERIAL QUE PASA N°200 (%)	3.15														
Observaciones : Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.															
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quisque Monroy, Godo Hernán GERENTE </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">  Ing° Pablo E. Flores León C.V.P. 128886 </td> </tr> </table>		 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quisque Monroy, Godo Hernán GERENTE	 Ing° Pablo E. Flores León C.V.P. 128886												
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quisque Monroy, Godo Hernán GERENTE	 Ing° Pablo E. Flores León C.V.P. 128886														

9.6.2.7 CONTENIDO DE SALES SOLUBLES (MTC 219 – 2000)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS MTC 219 - 2000					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS					
SOLICITANTE : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Arena Zarandada para concreto MUESTRA : COMASUR CANTERA : Independencia UBICACIÓN :			ENSAYO N° : 002 CERTIFICADO N° : CDSGLA 2022/ CERT -002 TÉCNICO : G.Q.M. ING. RESP. : P.F.L. HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022		
AGREGADO FINO					
MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1				
(1) Peso muestra (gr)	222.50				
(2) Volumen aforo (ml)	500.00				
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00				
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.120				
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1) / (4) \times (2)))$	0.539				0.0539%
Observaciones :					
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE			 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128386		

9.6.3 ENSAYOS DE PIEDRA CHANCADA 1/2"

9.6.3.1 ANALISIS GRANULOMETRICO (MTC E 204 - ASTM C 136)

CONSULTORES DEL SUR. G.L.A	
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	
MTC E 204 - ASTM C-136, AASHTO T-27	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON	ENSAYO N° : 1003
OBRA : PROYECTO: TESIS	REGISTRO N° : CDSGLA 2022/R-003
LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	TÉCNICO : G.Q.M
MATERIAL : Grava Chancada TM 1 1/2"	ING° RESP. : P.F.L
CANTERA : COMASUR	HECHO POR : L.Q.Y
UBICACIÓN : Independencia	FECHA : 05/02/2022
PROGRESIVA :	PEC : HA : 07/02/2022


TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	AG-57 RISO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 6,597 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 7,32 %
2"	50.800				100.0	100 - 100	
1 1/2"	38.100				99.3	95 - 100	
1"	25.400	38.0	0.7	0.7	99.3		
3/4"	19.050	1,804.0	32.2	32.9	67.1		
1/2"	12.700	2,220.0	39.7	72.6	27.4	25 - 60	
3/8"	9.525	1,500.0	26.8	99.4	0.6		
# 4	4.760	22.0	0.4	99.8	0.2	0 - 10	
# 8	2.360	2.0	0.0	99.8	0.2	0 - 5	
< # 8	PONDO	11.0	0.2	100.0	0.0		
TOTAL		3,597.0					

% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad
	5648.1	5597.0	0.91%


OBSERVACIONES:

CURVA GRANULOMÉTRICA

Observaciones: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su integridad.



CONSULTORES DEL SUR G.L.A
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
Guispe Monray, Godo Hernán
GERENTE



Ing° Pablo E. Flores León
C.I.P. 128386


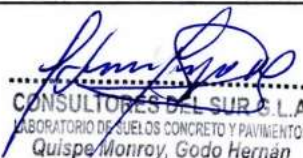
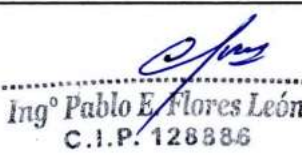
9.6.3.2 HUMEDAD NATURAL (MTC E 108 - ASTM D 2216)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216; MTC E 108	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Grava Chancada TM 1 1/2" CANTERA : COMASUR UBICACIÓN : Independencia PROGRESIVA :	ENSAYO N° : 003 REGISTRO N° : CDSGLA 2022/R-003 TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : P.F.L. HECHO POR : L.Q.V FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022
DATOS	
N° de Ensayo	1
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	5648.1
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	5597.0
Peso de Tara (gr.)	
Peso de Agua (gr.)	51.1
Peso Mat. Seco (gr.)	5597.0
Humedad Natural (%)	0.91
Promedio de Humedad (%)	0.91
OBSERVACIONES:	
<small>Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su representatividad.</small>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  CONSULTORES DEL SUR G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Moray, Godo Hernán GERENTE </div> <div style="text-align: center;">  Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886 </div> </div>	








9.6.3.3 ABSORCION (MTC E 206 - ASTM C 127)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO					
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS MTC E- 206, ASTM C-127, AASHTO T-85					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS					
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Grava Chancada TM 1 1/2" CANTERA : COMASUR UBICACIÓN : Independencia PROGRESIVA :	ENSAYO N° : 003 REGISTRO N° : CDSGLA 2022/R-003 TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : P.F.L. HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022				
DATOS DE LA MUESTRA					
AGREGADO GRUESO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1585.0	1190.0		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	1004.0	754.0		
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm ³)	581.0	436.0		
D	Peso material seco e 27	1577.0	1184.0		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	573.0	430.0		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.714	2.716		2.715
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.728	2.729		2.729
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.752	2.753		2.753
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.507	0.507		0.51%
OBSERVACIONES:					
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE			 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886		


9.6.3.4 PESOS UNITARIOS (MTC E 203 - ASTM C 29)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO					
PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS					
SOLICITA	: TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON	ENSAYO N°	: 003		
OBRA	: PROYECTO: TESIS	REGISTRO N°	: CDSGLA 2022/R-003		
LUGAR	: SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	TÉCNICO	: G.Q.M.		
MATERIAL	: Grava Chancada TM 1 1/2"	ING° RESP.	: P.F.L		
CANTERA	: COMASUR	HECHO POR	: L.Q.Y		
UBICACIÓN	: Independencia	FECHA	: 05/02/2022		
PROGRESIVA	:	FECHA DE EMISION	: 07/02/2022		
AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	18229	18313	18395	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	13633	13717	13799	
Volumen	# (cm ³)	9145.0	9145.0	9145.0	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1490.8	1499.9	1508.9	
Peso unitario suelto promedio	# (kg/m ³)	1500			
PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19647	19526	19698	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	15051	14930	15102	
Volumen	(cm ³)	9145.0	9145	9145	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1646	1633	1651	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1643			
OBS.:					
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE			 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886		

9.6.3.5 CARAS FRACTURADAS (MTC E 210 - ASTM D 5821)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO																																																		
PORCENTAJES DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS MTC E 210 - ASTM D 5821																																																		
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																																																		
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Grava Chancada TM 1 1/2" MUESTRA : COMASUR CANTERA : Independencia UBICACIÓN :	ENSAYO N° : 003 REGISTRO N° : CDSGLA 2022/R-003 TÉCNICO : G.Q.M. ING. RESP. : P.F.L. HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022																																																	
CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">TAMAÑO DEL AGREGADO</th> <th style="width: 10%;">PESO POR MALLAS (A) (gr)</th> <th style="width: 10%;">1 CARA FRACTURADA (B) (gr)</th> <th style="width: 10%;">% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)</th> <th style="width: 10%;">PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)</th> <th style="width: 10%;">(E) = (C)*(D) (%)</th> <th style="width: 10%;">(E)/(D)</th> </tr> <tr> <th>PASA TAMIZ</th> <th>RETENIDO EN TAMIZ</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>1"</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>3/4"</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>1/2"</td> <td>2220.0</td> <td>1968.0</td> <td>88.6</td> <td>39.7</td> <td>3515.8</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>3/8"</td> <td>1500.0</td> <td>1420.0</td> <td>94.7</td> <td>26.8</td> <td>2537.1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">TOTAL</td> <td>3720.0</td> <td>3388.0</td> <td></td> <td>66.5</td> <td>6052.9</td> </tr> </tbody> </table>		TAMAÑO DEL AGREGADO	PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)	PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						1 1/2"	1"						1"	3/4"						3/4"	1/2"	2220.0	1968.0	88.6	39.7	3515.8	1/2"	3/8"	1500.0	1420.0	94.7	26.8	2537.1	TOTAL		3720.0	3388.0		66.5	6052.9
TAMAÑO DEL AGREGADO	PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)																																												
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ																																																	
1 1/2"	1"																																																	
1"	3/4"																																																	
3/4"	1/2"	2220.0	1968.0	88.6	39.7	3515.8																																												
1/2"	3/8"	1500.0	1420.0	94.7	26.8	2537.1																																												
TOTAL		3720.0	3388.0		66.5	6052.9																																												
CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">TAMAÑO DEL AGREGADO</th> <th style="width: 10%;">PESO POR MALLAS (A) (gr)</th> <th style="width: 10%;">2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)</th> <th style="width: 10%;">% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)</th> <th style="width: 10%;">PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)</th> <th style="width: 10%;">(E) = (C)*(D) (%)</th> <th style="width: 10%;">(E)/(D)</th> </tr> <tr> <th>PASA TAMIZ</th> <th>RETENIDO EN TAMIZ</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>1"</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>3/4"</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>1/2"</td> <td>2220.0</td> <td>1539.0</td> <td>69.3</td> <td>39.7</td> <td>2749.4</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>3/8"</td> <td>1500.0</td> <td>1288.0</td> <td>85.9</td> <td>26.8</td> <td>2301.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">TOTAL</td> <td>3720.0</td> <td>2827.0</td> <td></td> <td>66.5</td> <td>5050.6</td> </tr> </tbody> </table>		TAMAÑO DEL AGREGADO	PESO POR MALLAS (A) (gr)	2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)	PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						1 1/2"	1"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1"	3/4"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3/4"	1/2"	2220.0	1539.0	69.3	39.7	2749.4	1/2"	3/8"	1500.0	1288.0	85.9	26.8	2301.2	TOTAL		3720.0	2827.0		66.5	5050.6
TAMAÑO DEL AGREGADO	PESO POR MALLAS (A) (gr)	2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)																																												
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ																																																	
1 1/2"	1"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																												
1"	3/4"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																												
3/4"	1/2"	2220.0	1539.0	69.3	39.7	2749.4																																												
1/2"	3/8"	1500.0	1288.0	85.9	26.8	2301.2																																												
TOTAL		3720.0	2827.0		66.5	5050.6																																												
OBSERVACIONES: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.																																																		
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">  Ing. Pablo E. Flores León C.I.F. 128888 </td> </tr> </table>		 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE	 Ing. Pablo E. Flores León C.I.F. 128888																																															
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE	 Ing. Pablo E. Flores León C.I.F. 128888																																																	


9.6.3.6 ENSAYO DE ABRASION (MTC E 207 - ASTM C 131)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	
ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA LOS ANGELES) MTC E 207 - ASTM C-131, 535 - AASHTO T-96	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
SOLICITA	1 TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON
OBRA	1 PROYECTO: TESIS
LUGAR	1 SAN CLEMENTE - PISCO - ICA
MATERIAL	1 Grava Chancada TM 1 1/2"
MUESTRA	1 COMASUR
CANTERA	1 Independencia
UBICACIÓN	1
ENSAYO N°	1 003
REGISTRO N°	1 CDSGLA 2022/R-003
TÉCNICO	1 G.Q.M.
ING° RESP.	1 P.F.L
HECHO POR	1 L.Q.Y
FECHA	1 05/02/2022
FECHA DE EMISION	1 07/02/2022


Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones		
	B	C	D
1 1/2" - 1"			
1" - 3/4"			
3/4" - 1/2"	2508.0		
1/2" - 3/8"	2504.0		
3/8" - 1/4"			
1/4" - N° 4			
N° 4 - N° 8			
Peso Total	5012.0		
(%) Retenido en la malla N° 12	4099.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12	913.0		
N° de esferas	11		
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25		
% Desgaste	18.2%		

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad



CONSULTORES DEL SUR G.L.A.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
Quispe Monroy, Godo Hernán
GERENTE



Ing° Pablo E. Flores León
C.I.P. 128886

9.6.4 ENSAYOS DE PIEDRA ZARANDEADA 1/2"


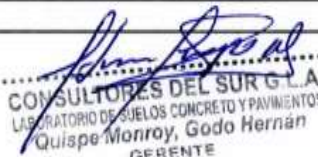
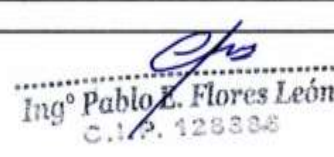
9.6.4.1 ANALISIS GRANULOMETRICO (MTC E 204 - ASTM C 136)

CONSULTORES DEL SUR. G.L.A		LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO								
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO										
MTC E 204 - ASTM C-136, AASHTO T-27										
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS										
SOLICITA	: TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON									
OBRA	: PROYECTO: TESIS									
LUGAR	: SAN CLEMENTE - PISCO - ICA									
MATERIAL	: Grava Zarandeada TM 1 1/2"									
CANTERA	: ROCA ESTRELLA									
UBICACIÓN	: Independencia									
PROGRESIVA	:									
			ENSAYO N° : 004							
			REGISTRO N° : CD6GLA 2022/R-004							
			TÉCNICO : G.Q.M.							
			ING° RESP. : P.F.L.							
			HECHO POR : L.Q.V							
			FECHA : 05/02/2022							
			FECHA DE EMISION : 07/02/2022							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	MUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 6,714 gr			
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6.69 %			
2"	50.800									
1 1/2"	38.100				100.0	100 - 100				
1"	25.400	389.0	5.8	5.8	94.2	95 - 100				
3/4"	19.050	222.0	3.3	9.1	90.9					
1/2"	12.700	2,222.0	33.1	42.2	57.8	25 - 60				
3/8"	9.525	1,336.0	19.9	62.1	37.9					
# 4	4.760	2,430.0	36.2	98.3	1.7	0 - 10				
# 8	2.360	107.0	1.6	99.9	0.1	0 - 5				
< # 8	FONDO	8.0	0.1	100.0	0.0					
							% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad
								6764.5	6714.0	0.75%
OBSERVACIONES:										
TOTAL 6,714.0										
CURVA GRANULOMÉTRICA										
<p>El gráfico muestra la curva granulométrica con el eje vertical etiquetado como 'Porcentaje que pasa (%)' y el eje horizontal como 'Abertura (mm)'. Se indican los tamaños de tamiz en la parte superior: 2 1/2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", # 4, # 8, # 16, # 30, # 60, # 100, # 200. Los datos correspondientes a la tabla de arriba se reflejan en el gráfico.</p>										
Observaciones: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.										
<p>CONSULTORES DEL SUR G.L.A LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y PAVIMENTOS Guilherme Monroy, Godo Hernán GERENTE</p>					<p>Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886</p>					




9.6.4.2 HUMEDAD NATURAL (MTC E 108 - ASTM D 2216)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216; MTC E 108	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON	ENSAYO N° : 004
OBRA : PROYECTO: TESIS	REGISTRO N° : CDSGLA 2022/R-004
LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	TÉCNICO : G.Q.M.
MATERIAL : Grava Zarandeada TM 1 1/2"	ING° RESP. : P.F.L.
CANTERA : ROCA ESTRELLA	HECHO POR : L.Q.V
UBICACIÓN : Independencia	FECHA : 05/02/2022
PROGRESIVA :	FECHA DE EMISION : 07/02/2022
DATOS	
N° de Ensayo	1
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	6764.5
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	6714.0
Peso de Tara (gr.)	
Peso de Agua (gr.)	50.5
Peso Mat. Seco (gr.)	6714.0
Humedad Natural (%)	0.75
Promedio de Humedad (%)	0.75
OBSERVACIONES:	
Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su organización.	
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE	 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886




9.6.4.3 ABSORCION (MTC E 206 - ASTM C 127)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO					
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS MTC E- 206, ASTM C-127, AASHTO T-85					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS					
SOLICITA : TESIS VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Grava Zarandada TM 1 1/2" CANTERA : ROCA ESTRELLA UBICACIÓN : Independencia PROGRESIVA :	ENSAYO N° : 004 REGISTRO N° : CDSGLA 2022/R-004 TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : P.F.L. HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022				
DATOS DE LA MUESTRA					
AGREGADO GRUESO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1200.0	1206.0		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	761.0	763.0		
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm ³)	439.0	443.0		
D	Peso material seco e 27	1194.0	1199.0		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	433.0	436.0		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.720	2.707		2.713
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.733	2.722		2.728
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.758	2.750		2.754
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.503	0.584		0.54%
OBSERVACIONES:					
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE			 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128386		


9.6.4.4 PESOS UNITARIOS (MTC E 203 - ASTM C 29)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO					
PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS					
SOLICITA : TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS LUGAR : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA MATERIAL : Grava Zarandeada TM 1 1/2" CANTERA : ROCA ESTRELLA UBICACIÓN : Independencia PROGRESIVA :	ENSAYO N° : 004 REGISTRO N° : CDSGLA 2022/R-004 : TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : P.F.L HECHO POR : L.Q.Y FECHA : 05/02/2022 FECHA DE EMISION : 07/02/2022				
AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	18342	18306	18395	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	13746	13710	13799	
Volumen	# (cm ³)	9145.0	9145.0	9145.0	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1503.1	1499.2	1508.9	
Peso unitario suelto promedio	# (kg/m ³)	1504			
PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19612	19722	19798	
Peso del recipiente	(gr)	4596	4596	4596	
Peso de la muestra	(gr)	15016	15126	15202	
Volumen	(cm ³)	9145.0	9145	9145	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1642	1654	1662	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1653			
OBS.: _____ _____ _____ _____					
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE		 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128386			

9.6.4.5 CARAS FRACTURADAS (MTC E 210 - ASTM D 5821)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO							
PORCENTAJES DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS MTC E 210 - ASTM D 5821							
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS							
SOLICITA	TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON	ENSAYO N°	004				
OBRA	PROYECTO: TESIS	REGISTRO N°	CDSGLA 2022/R-004				
LUGAR	SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	TÉCNICO	G.Q.M.				
MATERIAL	Grava Zarandeada TM 1 1/2"	ING. RESP.	P.F.L.				
CANTERA	ROCA ESTRELLA	HECHO POR	L.Q.Y				
UBICACIÓN	Independencia	FECHA	05/02/2022				
PROGRESIVA		FECHA DE EMISION	07/02/2022				
CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS							
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	2222.0	1385.0	62.3	33.1	2063.2	
1/2"	3/8"	1336.0	1420.0	106.3	19.9	2115.1	
TOTAL		3558.0	2805.0		53.0	4178.3	78.8
CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS							
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1"	3/4"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3/4"	1/2"	2222.0	1154.0	51.9	33.1	1719.1	
1/2"	3/8"	1336.0	1302.0	97.5	19.9	1939.4	
TOTAL		3558.0	2456.0		53.0	3658.4	69.0
OBSERVACIONES:							
Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.							
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernán GERENTE				 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128335			


9.6.4.6 ENSAYO DE ABRASION (MTC E 207 - ASTM C 131)

 CONSULTORES DEL SUR. G.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO			
ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA LOS ANGELES) MTC E 207 - ASTM C-131, 535 - AASHTO T-96			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
SOLICITA	1 TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON	ENSAYO N°	1 004
OBRA	1 PROYECTO: TESIS	REGISTRO N°	1 CDSGLA 2022/R-004
LUGAR	1 SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	TÉCNICO	1 G.Q.M.
MATERIAL	1 Grava Zarandeada TM 1 1/2"	ING° RESP.	1 P.F.L.
MUESTRA	1 ROCA ESTRELLA	HECHO POR	1 L.Q.Y
CANTERA	1 Independencia	FECHA	1 05/02/2022
UBICACIÓN	1	FECHA DE EMISION	07/02/2022

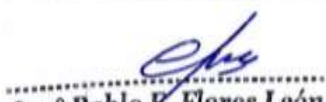
Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
		B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2501.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5001.0		
(%) Retenido en la malla N° 12		3954.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		1047.0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		5000 ± 25		
% Desgaste		20.9%		

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.



CONSULTORES DEL SUR G.L.A.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
Quispe Morroy, Godo Hernán
GERENTE






Ing° Pablo E. Flores León
C.I.P. 128386

9.6.5 ROTURA DE PROBETAS, COMBINACIÓN I: ARENA DE CERRO

+ PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I

9.6.5.1. ROTURA DE PROBETAS: 7 DIAS




CONSULTORES DEL SUR S.L.S.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
INGENIERÍA DE CALIDAD

 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO		VERSIÓN 01/2022	FIRM-CDISGLA-001											
		CDISGLA- INFORME N° 001												
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
1- DE LA MUESTRA: Constituido en 3 muestras cilíndricas de concreto.														
2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo universal Pincus Modelo PC-165 - certificado de calibración F-25017-001 00/11/2021														
3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de ensayo ASTM C 39 / NTP339.034 2018 - Procedimiento interno CDISGLAEM-001														
4- RESULTADOS: A continuación:														
SOLICITA : TORRES VILLACORDO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS ESTRUCTURA : Diseño de Concreto con Grava Chancada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I SUBCACIÓN DE LA CULADA : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA FECHA DE MOLDEO : 11/02/2022 FECHA DE ROTURA : 18/02/2022 Temperatura Concreto : 20°C Temperatura ambiente : 25°C	Nº DE PROBETAS : 1 2 3 CERTIF. Nº : CDISGLA/022 Con. 001 TEC. LAB. : GQM ING. RESP. : P.F.L. RECIBO POR : A.Q.Y FECHA DE EMISIÓN : 18/02/2022 IMPRES. (Pág) : 4/04													
Probeta Nº	Diámetro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Área (mm ²)	Estadista del	Factor de corrección	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Letras Corregidas (KN)	Resultado de Traslado (kg/cm ²)	Resultado (Mpa)	Result. Correg. por Estadista (kg/cm ²)	Tipo de Falla	% de Resultado Aprobado	OBSERVACIÓN
1	100.0	200	7064	2.00	1.00	18/02/2022	7	155.8	201.2	15.73	201.2	2	95.8	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I
2	100	200	7064	2.00	1.00	18/02/2022	7	151.8	197.2	15.3	197.2	2	95.8	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I
3	100	200	7064	2.00	1.00	18/02/2022	7	149.4	194.0	15.0	194.0	2	95.4	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I
% Resultado Promedio a las							7	días					94.8	CUMPLE
OBSERVACIONES: Las pruebas fueron realizadas por el laboratorio de acuerdo a la norma correspondiente de identificación y su aplicación. La información referente al material, procedencia, cantidad, fecha de aplicación e identificación fue sido proporcionada por el solicitante.														
CONTRATISTA: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  CONSULTORES DEL SUR S.L.S. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS Quiapo Monroy, Godo Hernán GERENTE </div> <div style="text-align: center;">  Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886 </div> </div>														



9.6.5.2. ROTURA DE PROBETAS: 14 DIAS




CONSULTORES DEL SUR S.L.A
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2012	FORM-CD5GLA-001																																																																									
	CD5GLA- INFORME N° 002																																																																											
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																																																																												
<p>2- DE LA MUESTRA: Constituye en 3 muestras cilíndricas de concreto.</p> <p>3- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo universal Panson Modelo PC-167 - certificado de calibración F-29817-001 09/11/2012</p> <p>3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/ NTP39.034 2010 - Procedimiento interno CD5GLAEM-001</p> <p>4- RESULTADOS: A continuación:</p>																																																																												
<p>SOLICITA : TESITA VILAYCENCO-OLIVA RISE MELTON</p> <p>DIRA : PROYECTO: TEND</p> <p>ESTRUCTURA : Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I</p> <p>UBICACIÓN DE LA COLANA : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA</p> <p>FECHA DE MOLDEO : 11/02/2012</p> <p>FECHA DE ROTURA : 25/02/2012</p> <p>Temperatura Concreto : 20°C Temperatura ambiente : 25°C</p>	<p>N° DE PROBETAS : 4 5 6</p> <p>CERTIF. N° : CD5GLA/012 Cert. 002</p> <p>TEC. LAB. : G.Q.M</p> <p>ING. RESP. : P.F.L</p> <p>HECHO POR : A.Q.V</p> <p>FECHA DE EMISION : 25/02/2012</p> <p>Sheep (Pulg) : 4.30"</p>																																																																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Producto N°</th> <th>Diámetro (mm)</th> <th>Altura de Probeta (mm)</th> <th>Area (mm²)</th> <th>Esfuerzo MPa</th> <th>Factor de reduccion</th> <th>Fecha de Ensayo</th> <th>Edad (días)</th> <th>Lección Corregida (MPa)</th> <th>Resistencia de Tracción (kg/cm²)</th> <th>Resistencia (Mpa)</th> <th>Resist. Correg por Esfuerzo (kg/cm²)</th> <th>Tipo de Fallo</th> <th>% de Resistencia Alcanzada</th> <th>OBSERVACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>100.0</td> <td>200</td> <td>7854</td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>25/02/2012</td> <td>14</td> <td>176.8</td> <td>251.1</td> <td>2144</td> <td>251.1</td> <td>2</td> <td>108.1</td> <td>Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>100</td> <td>200</td> <td>7854</td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>25/02/2012</td> <td>14</td> <td>202.8</td> <td>237.5</td> <td>23.3</td> <td>237.5</td> <td>2</td> <td>115.1</td> <td>Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>100</td> <td>200</td> <td>7854</td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>25/02/2012</td> <td>14</td> <td>184.6</td> <td>239.7</td> <td>23.5</td> <td>239.7</td> <td>2</td> <td>114.2</td> <td>Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">% Resistencia Promedio a los</td> <td>14</td> <td>días</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td>112.4</td> <td style="text-align: center;">CUMPLE</td> </tr> </tbody> </table>	Producto N°	Diámetro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Area (mm ²)	Esfuerzo MPa	Factor de reduccion	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lección Corregida (MPa)	Resistencia de Tracción (kg/cm ²)	Resistencia (Mpa)	Resist. Correg por Esfuerzo (kg/cm ²)	Tipo de Fallo	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN	4	100.0	200	7854	2.00	1.00	25/02/2012	14	176.8	251.1	2144	251.1	2	108.1	Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I	5	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2012	14	202.8	237.5	23.3	237.5	2	115.1	Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I	6	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2012	14	184.6	239.7	23.5	239.7	2	114.2	Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I	% Resistencia Promedio a los							14	días					112.4	CUMPLE	
Producto N°	Diámetro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Area (mm ²)	Esfuerzo MPa	Factor de reduccion	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lección Corregida (MPa)	Resistencia de Tracción (kg/cm ²)	Resistencia (Mpa)	Resist. Correg por Esfuerzo (kg/cm ²)	Tipo de Fallo	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN																																																														
4	100.0	200	7854	2.00	1.00	25/02/2012	14	176.8	251.1	2144	251.1	2	108.1	Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I																																																														
5	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2012	14	202.8	237.5	23.3	237.5	2	115.1	Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I																																																														
6	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2012	14	184.6	239.7	23.5	239.7	2	114.2	Doble de Concreto con Grava Chocada - Areas Natural Zarambudo - con cemento Tipo I																																																														
% Resistencia Promedio a los							14	días					112.4	CUMPLE																																																														
<p>OBSERVACIONES: Las mismas fueron realizadas por el solicitante siendo de su misma responsabilidad la distribución y su seguridad.</p> <p>La información referente al material, procedencia, cantidad, fecha de recepción e identificación fue sido proporcionada por el solicitante.</p>																																																																												
<p>CONTRATISTA:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  CONSULTORES DEL SUR S.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Monroy, Godo Hernan INGENIERIA </div> <div style="text-align: center;">  Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886 </div> </div>																																																																												



9.6.5.3. ROTURA DE PROBETAS: 28 DIAS

CONSULTORES DEL SUR S.L.A
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD




	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2022	FRM-CDSGLA-001											
	CDSGLA- INFORME N° 003													
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
<p>1- DE LA MUESTRA: Constituido en 3 muestras cilíndricas de concreto.</p> <p>2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo universal Pincus Modelo PC-165 - certificado de calibración F-25017-001 00/11/2021</p> <p>3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/ NTP39.034 2018 - Procedimiento interno CDSGLA-001</p> <p>4- RESULTADOS: A continuación:</p>														
SOLICITA	TURISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON	N° DE PROBETAS	7 8 9											
OBRA	PROYECTO: TEND	CERTIF. N°	CDSGLA/2022 Cert. 003											
ESTRUCTURA	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Areas Natural Zonificada - con cemento Tipo I	TEC. LAB.	G.Q.M											
LUBICACIÓN DE LA COLADA	SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	ING. RESP.	P.F.I.											
FECHA DE MOLDEO	11/03/2022	HECHO POR	A.Q.V											
FECHA DE ROTURA	11/03/2022	FECHA DE EMISIÓN	11/03/2022											
Temperatura Concreto	36°C	Temperatura ambiente	23°C											
		Resistencia de Diseño	F _d = 238 kg/cm ²											
Prueba N°	Diámetro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Área (mm ²)	Esfuerzo MPa	Factor de esbeltez	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Luces Corregidas (MPa)	Resistencia de Traslape (kg/cm ²)	Resistencia (MPa)	Resist. Correg. por Esbeltez (kg/cm ²)	Tipo de Falla	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN
7	100.0	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	196.4	247.2	24.24	247.2	2	117.7	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Areas Natural Zonificada - con cemento Tipo I
8	100	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	192.7	250.2	24.5	250.2	2	119.1	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Areas Natural Zonificada - con cemento Tipo I
9	100	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	196.6	255.3	25.8	255.3	2	122.6	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Areas Natural Zonificada - con cemento Tipo I
% Resistencia Promedio a los							28	días					119.5	CUMPLE
<p>OBSERVACIONES: Las pruebas fueron realizadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su vigencia.</p> <p>La subsiguiente utilización de muestras, procedimientos, cantidad, fecha de ejecución e identificación han sido proporcionado por el solicitante.</p>														
<p>CONTRATISTA:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>CONSULTORES DEL SUR S.L.A LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS Guispe Monroy, Godo Hernán GERENTE</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886</p> </div> </div>														



9.6.6. ROTURA DE PROBETAS, COMBINACIÓN II: ARENA DE CERRO + PIEDRA CHANCADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO HS

9.6.6.1. ROTURA DE PROBETAS: 7 DIAS



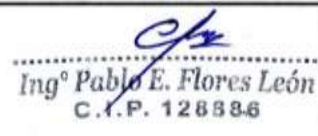
CONSULTORES DEL SUR S.L.A
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2022	FRM-CDSGLA-001											
		CDSGLA- INFORME N° 004												
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
1- DE LA MUESTRA: Consistente en 3 muestras cilíndricas de concreto. 2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo uniaxial Píezma Modelo PC-165 - certificado de calibración F-25017-001 R0/11/2021 3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/ NTP39.034 2018 - Procedimiento interno CDSGLA&M-001 4- RESULTADOS: A continuación.....														
SOLICITA : TESIS VILLAVICINIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS ESTRUCTURA : Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarandada - con cemento Tipo HS UBICACIÓN DE LA COLADA : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA FECHA DE MOLDEO : 11/02/2022 FECHA DE ROTURA : 18/02/2022 Temperatura Concreto : 26°C Temperatura ambiente : 25°C		N° DE PROBETAS : 10 11 12 CERTIF. N° : CDSGLA/2022 Cert. 004 TEC. LAB. : G.Q.M ING. RESP. : P.F.L. HECHO POR : A.Q.Y FECHA DE EMISION : 18/02/2022 Shepp (Pulg) : 4 1/4"												
Prueba N°	Díametro (mm)	Altera de Probeta (mm)	Área (mm ²)	Esfuerzo kN	Factor de corrección	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Corregida (kN)	Resistencia de Testigo (kgf/cm ²)	Resistencia (Mp)	Resul. Correg. por Esfuerzo (kgf/cm ²)	Tipo de Falla	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN
10	100.0	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	190.2	246.9	24.21	246.9	1	117.6	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarandada - con cemento Tipo HS
11	100	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	190.7	247.6	24.3	247.6	3	117.9	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarandada - con cemento Tipo HS
12	100	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	174.7	226.8	22.2	226.8	1	100.0	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarandada - con cemento Tipo HS
% Resistencia Promedio a los 7 días							7	días					114.5	CUMPLE
OBSERVACIONES: Las pruebas fueron tomadas por el subcontratista siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad. La información referente al material, procedencia, cantidad, fecha de optimización e identificación han sido proporcionado por el subcontratista.														
CONTRATISTA:								 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886						
 CONSULTORES DEL SUR S.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Guispe Monroy Godo Hernán GERENTE														



9.6.6.2. ROTURA DE PROBETAS: 14 DIAS




CONSULTORES DEL SUR G.L.A.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2022	FRM-CDSGLA-001											
		CDSGLA- INFORME N° 005												
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
1- DE LA MUESTRA: Consiste en 3 muestras cilíndricas de concreto.														
2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo uniaxial Píezom Modelo PC-165 - certificado de calibración F-25017-001 10/11/2021														
3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/ NTP339.034 2018 - Procedimiento interno CDSGLARM-001														
4- RESULTADOS: A continuación.....														
SOLICITA	: TESIS VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON			N° DE PROBETAS	: 13 14 15									
OBRA	: PROYECTO: TESIS			CERTIF. N°	: CDSGLA/2022 Cert. 005									
ESTRUCTURA	: Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarandeada - con cemento Tipo IS			TEC. LAB.	: G.Q.M									
UBICACIÓN DE LA COLADA	: SAN CLEMENTE - PISCO - ICA			ING. RESP.	: P.F.I.									
FECHA DE MOLDEO	: 11/02/2022			HECHO POR	: A.Q.Y									
FECHA DE ROTURA	: 25/02/2022			FECHA DE EMISION	: 25/02/2022									
Temperatura Concreto	: 26°C	Temperatura ambiente	: 25°C	Resistencia de Diseño	Fe	210	kg/cm ²							
Shoop (Pulg)					: 4 1/4"									
Prueba N°	Diámetro (mm)	Altura de Prueba (mm)	Área (mm ²)	Esbelta h/d	Factor de esbeltez	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Carregada (KN)	Resistencia de Testigo (kg/cm ²)	Resistencia (MP)	Resist. Correg. por Esbeltez (kg/cm ²)	Tipo de Falla	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN
13	100.0	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	195.3	253.6	24.86	253.6	2	120.7	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarandeada - con cemento Tipo IS
14	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	193.1	250.7	24.6	250.7	2	119.4	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarandeada - con cemento Tipo IS
15	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	197.1	255.9	25.1	255.9	1	121.9	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarandeada - con cemento Tipo IS
% Resistencia Promedio a los							14	días					120.7	CUMPLE
OBSERVACIONES: <small>Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su originalidad.</small> La información referente al material, procedencia, cantidad, fecha de optimización e identificación han sido proporcionado por el solicitante.														
CONTRATISTA:														
 CONSULTORES DEL SUR G.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quisque Monroy, Godo Hernán GERENTE										 Ing° Pablo E. Flores León C. I. P. 126886				



9.6.6.3. ROTURA DE PROBETAS: 28 DIAS

CONSULTORES DEL SUR S.L.A.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD




 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO		VERSIÓN 01/2022	FRM-CD5GLA-001											
CD5GLA- INFORME N° 006														
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
1- DE LA MUESTRA: Constituye en 7 muestras cilíndricas de concreto.														
2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo universal Pincus Modelo PC-145 - certificado de calibración F-20817-001 00/11/2021														
3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/NTF39-04M 2018 - Procedimiento interno CD5GLARM-001														
4- RESULTADOS: A continuación:														
SOLICITA	1. TESTA VELAZQUEZCO OLIVA ROSE MELION	N° DE PROBETAS	1 16 17 18											
OBJETO	1. PROYECTO: TISSB	CERTIF. N°	1 CD5GLA/2022 Cat. 006											
ESTRUCTURA	1. Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarcandado - con cemento Tipo IS	TEC. LAB.	1 GQM											
UBICACIÓN DE LA CULADA	1 SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	INC. RESP.	1 P.F.I.											
FECHA DE MOLDEO	1 11/03/2022	HECHO POR	1 A.Q.V											
FECHA DE ROTURA	1 11/03/2022	FECHA DE EMISIÓN	1 11/03/2022											
Temperatura Concreto	1 20°C	Temperatura ambiente	1 23°C											
		Resistencia de Diseño	F _r											
		208 kg/cm ²												
Probeta N°	Diámetro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Área (mm ²)	Esfuerzo MPa	Factor de eslabos	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Lectura Corregida (MPa)	Resistencia de Traslado (kg/cm ²)	Resistencia (MPa)	Resist. Correg. por Eslabos (kg/cm ²)	Tipo de Falla	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN
16	100.0	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	234.6	291.6	28.39	291.6	2	138.9	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarcandado - con cemento Tipo IS
17	100	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	223.1	289.7	28.4	289.7	2	127.9	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarcandado - con cemento Tipo IS
18	100	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	223.9	290.7	28.5	290.7	1	138.4	Diseño de Concreto con Grava Chancada - Arena Natural Zarcandado - con cemento Tipo IS
% Resistencia Promedio a los							28	días				138.4	CUMPLE	
OBSERVACIONES: Las mismas fueron tomadas por el solicitante siendo la su única responsabilidad la identificación y su seguridad.														
La información contenida en este informe, procedimiento, cantidad, fecha de ejecución e identificación han sido proporcionado por el solicitante.														
CONTRATISTA:														
 CONSULTORES DEL SUR S.L.A. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS Quisque Monroy, Goda Hernán								 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886						



9.6.7. ROTURA DE PROBETAS, COMBINACIÓN III: ARENA DE CERRO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO I

9.6.7.1. ROTURA DE PROBETAS: 7 DIAS



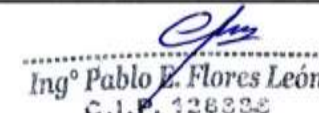
CONSULTORES DEL SUR S.L.A
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2022	FRM-CDSGLA-001																																																																								
		CDSGLA- INFORME N° 007																																																																									
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																																																																											
<p>1- DE LA MUESTRA: Consistente en 3 muestras cilíndricas de concreto.</p> <p>2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo uniaxial Píuzuar Modelo PC-165 - certificado de calibración F-25017-001 R09/11/2021</p> <p>3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/ NTP339.034 2018 - Procedimiento interno CDSGLA/RM-001</p> <p>4- RESULTADOS: A continuación.....</p>																																																																											
SOLICITA : TESISISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON OBRA : PROYECTO: TESIS ESTRUCTURA : Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I LUBRICACIÓN DE LA COLADA : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA FECHA DE MOLDEO : 11/02/2022 FECHA DE ROTURA : 18/02/2022 Temperatura Concreto : 26°C Temperatura ambiente : 23°C	N° DE PROBETAS : 19 20 21 CERTIF. N° : CDSGLA/2022 Cert. 007 TEC. LAB. : G.Q.M ING. RESP. : P.F.L. HECHO POR : A.Q.Y FECHA DE EMISION : 18/02/2022 Stamp (Pulg) : 4.34"																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Probeta N°</th> <th>Díametro (mm)</th> <th>Altura de Probeta (mm)</th> <th>Área (mm²)</th> <th>Esfuerzo kN</th> <th>Factor de esbeltez</th> <th>Fecha de Ensayo</th> <th>Edad (días)</th> <th>Letras Corregidas (KN)</th> <th>Resistencia de Testigo (kg/cm²)</th> <th>Resistencia (MPa)</th> <th>Resist. Correg. por Esbeltez (kg/cm²)</th> <th>Tipo de Falta</th> <th>% de Resistencia Alcanzada</th> <th>OBSERVACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19</td> <td>100.0</td> <td>200</td> <td>7854</td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>18/02/2022</td> <td>7</td> <td>158.1</td> <td>194.9</td> <td>18.11</td> <td>194.9</td> <td>2</td> <td>92.8</td> <td>Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>100</td> <td>200</td> <td>7854</td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>18/02/2022</td> <td>7</td> <td>145.4</td> <td>188.8</td> <td>18.5</td> <td>188.8</td> <td>2</td> <td>89.9</td> <td>Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>100</td> <td>200</td> <td>7854</td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>18/02/2022</td> <td>7</td> <td>147.8</td> <td>191.9</td> <td>18.8</td> <td>191.9</td> <td>2</td> <td>91.4</td> <td>Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">% Resistencia Promedio a los</td> <td>7</td> <td>días</td> <td colspan="4"></td> <td>91.4</td> <td>CUMPLE</td> </tr> </tbody> </table>	Probeta N°	Díametro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Área (mm ²)	Esfuerzo kN	Factor de esbeltez	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Letras Corregidas (KN)	Resistencia de Testigo (kg/cm ²)	Resistencia (MPa)	Resist. Correg. por Esbeltez (kg/cm ²)	Tipo de Falta	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN	19	100.0	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	158.1	194.9	18.11	194.9	2	92.8	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I	20	100	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	145.4	188.8	18.5	188.8	2	89.9	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I	21	100	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	147.8	191.9	18.8	191.9	2	91.4	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I	% Resistencia Promedio a los							7	días					91.4	CUMPLE
Probeta N°	Díametro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Área (mm ²)	Esfuerzo kN	Factor de esbeltez	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Letras Corregidas (KN)	Resistencia de Testigo (kg/cm ²)	Resistencia (MPa)	Resist. Correg. por Esbeltez (kg/cm ²)	Tipo de Falta	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN																																																													
19	100.0	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	158.1	194.9	18.11	194.9	2	92.8	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I																																																													
20	100	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	145.4	188.8	18.5	188.8	2	89.9	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I																																																													
21	100	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	147.8	191.9	18.8	191.9	2	91.4	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I																																																													
% Resistencia Promedio a los							7	días					91.4	CUMPLE																																																													
OBSERVACIONES: Las mismas fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su exactitud. La información referente al ensayo, procedencia, cantidad, fecha de optimización e identificación han sido proporcionado por el solicitante. Se utilizó Cemento Tipo I ASTM C- 150																																																																											
CONTRATISTA: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  CONSULTORES DEL SUR S.L.A <small>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</small> Quispe Monroy, Goda Hernán <small>GERENTE</small> </div> <div style="text-align: center;">  Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886 </div> </div>																																																																											



9.6.7.2. ROTURA DE PROBETAS: 14 DIAS


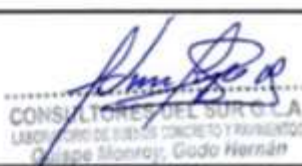

CONSULTORES DEL SUR S.L.A
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD

		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO		VERSIÓN	FRM-CDSGLA-001									
				01/2022										
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
1- DE LA MUESTRA: Consistente en 3 muestras cilíndricas de concreto.														
2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo uniaxial Píezom Modelo PC-165 - certificado de calibración F-25017-001 RM/11/2021														
3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/ NTP39.034 2018 - Procedimiento interno CDSGLARM-001														
4- RESULTADOS: A continuación.....														
SOLICITA : TESIS VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON				Nº DE PROBETAS : 22 23 24 CERTIF. Nº : CDSGLA/2022 Cert. 008 TEC. LAB. : G.Q.M. ING. RESP. : P.F.L. HECHO POR : A.Q.Y. FECHA DE EMISION : 25/02/2022 Stamp (Polg) : 4 3/4"										
OBRA : PROYECTO: TESIS														
ESTRUCTURA : Diseño de Concreto con Grava Zarum - Arena Natural Zarum. - con cemento Tipo I														
UBICACIÓN DE LA COLADA : SAN CLEMENTE - PISCO - ICA														
FECHA DE MOLDEO : 11/02/2022														
FECHA DE ROTURA : 25/02/2022														
Temperatura Concreto : 26°C		Temperatura ambiente : 23°C		Resistencia de Discoño F _c 210 kgf/cm ²										
Prueba Nº	Dímetro (mm)	Altura de Prueba (mm)	Área (mm ²)	Esbelta h/d	Factor de esbelta	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Corregida (KN)	Resistencia de Testigo (kgf/cm ²)	Resistencia (Mp)	Resist. Correg. por Esbelta (kgf/cm ²)	Tipo de Falla	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN
22	100.0	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	181.9	236.2	181.90	236.2	2	112.5	Diseño de Concreto con Grava Zarum - Arena Natural Zarum. - con cemento Tipo I
23	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	177.9	231.0	177.9	231.0	2	110.8	Diseño de Concreto con Grava Zarum - Arena Natural Zarum. - con cemento Tipo I
24	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	179.9	233.6	22.9	233.6	2	111.2	Diseño de Concreto con Grava Zarum - Arena Natural Zarum. - con cemento Tipo I
% Resistencia Promedio a los							14	días					111.2	CUMPLE
OBSERVACIONES: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su integridad. La información referente al sustrato, preparación, cantidad, fecha de aplicación e identificación han sido proporcionada por el solicitante. Se utilizó Cemento Tipo I ASTM C- 150														
CONTRATISTA: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  CONSULTORES DEL SUR S.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quispe Manroy, Godo Hernán GERENTE </div> <div style="text-align: center;">  Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 126338 </div> </div>														



9.6.7.3. ROTURA DE PROBETAS: 28 DIAS

CONSULTORES DEL SUR S.C.A.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
BOGOTÁ - COLOMBIA




	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2022	FORM-CD5GLA-001											
	CD5GLA- INFORME N° 009													
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
1. DE LA MUESTRA: Constituido en 3 muestras cilíndricas de concreto.														
2. DEL EQUIPO: Máquina de ensayo universal Pincus Modelo PC-145 - certificado de calibración F-20017-001 00011/2021														
3. MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/NTF39-04 2018 - Procedimiento interno CD5GLAEM-001														
4. RESULTADOS: A continuación:														
SOLICITA :	TOSITA VELAYCENCO-OLIVA JOSE MELJON	N° DE PROBETAS :	25 26 27											
OBRA :	PROYECTO: TISSIS	CERTIF. N° :	CD5GLA002 Cas. 005											
ESTRUCTURA :	Doble de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I	TEC. LAB. :	GQM											
UBICACIÓN DE LA COLADA :	SAN CLEMENTE - PISCO - EA	ING. RESP. :	PFL											
FECHA DE MOLDEO :	11/03/2022	HECHO POR :	A.Q.V											
FECHA DE ROTURA :	11/03/2022	FECHA DE EMISIÓN :	11/03/2022											
Temperatura Concreto :	20°C	Temperatura ambiente :	23°C											
		Resistencia de Diseño	Fc											
		Fc	258 kg/cm ²											
Producto N°	Diámetro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Área (mm ²)	Esfuerzo (kg)	Factor de esbeltez	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Corregida (kg)	Resistencia de Tracción (kg/cm ²)	Resistencia (MPa)	Resist. Correg. por Esbeltez (kg/cm ²)	Tipo de Falla	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN
25	100.0	300	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	199.5	259.0	163.96	259.0	2	133.3	Doble de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I
26	100	300	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	195.5	253.8	171.9	253.8	2	126.9	Doble de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I
27	100	300	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	197.5	256.4	25.1	256.4	2	132.1	Doble de Concreto con Grava Zarca - Arena Natural Zarca. - con cemento Tipo I
% Resistencia Promedio a las							28	días				132.1	CUMPLE	
OBSERVACIONES: Las pruebas fueron realizadas por el subcontratista de acuerdo a la metodología y el procedimiento.														
La información referente al material, procedencia, cantidad, fecha de recepción e identificación han sido proporcionados por el subcontratista.														
Se utilizó Concreto Tipo I ASTM C-150														
CONTRATISTA:														
 <p style="font-size: x-small;">CONSULTORES DEL SUR S.C.A. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS Quilpa Monroy, Guido Hernán GARCÍA</p>										 <p style="font-size: x-small;">Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128326</p>				



9.6.8. ROTURA DE PROBETAS, COMBINACIÓN IV: ARENA DE CERRO + PIEDRA ZARANDEADA 1/2" + CEMENTO INKA TIPO HS

9.6.8.1. ROTURA DE PROBETAS: 7 DIAS



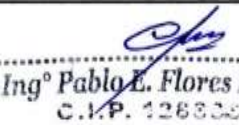
CONSULTORES DEL SUR S.L.L.A
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2022	FRM-CDSGLA-001											
		CDSGLA- INFORME N° 010												
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
<p>1- DE LA MUESTRA: Consistente en 3 muestras cilíndricas de concreto.</p> <p>2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo universal Píxma Modelo PC-165 - certificado de calibración F-20017-001 RR/11/2021</p> <p>3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/ NTP39.034 2018 - Procedimiento interno CDSGLA/RM-001</p> <p>4- RESULTADOS: A continuación.....</p>														
SOLICITA	TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON	N° DE PROBETAS	: 28 29 30											
OBRA	PROYECTO: TESIS	CERTIF. N°	: CDSGLA/2022 Cert. 0010											
ESTRUCTURA	Diseño de Concreto con Grava Zarán - Arena Natural Zarán - con cemento Tipo HS	TEC. LAB.	: G.Q.M											
UBICACIÓN DE LA COLADA	SAN CLEMENTE - PISCO - ICA	ING. RESP.	: P.F.L.											
FECHA DE MOLDEO	: 11/02/2022	HECHO POR	: A.Q.Y											
FECHA DE ROTURA	: 18/02/2022	FECHA DE EMISION	: 18/02/2022											
Temperatura Concreto	: 26°C	Temperatura ambiente	: 25°C											
		Resistencia de Diseño	f _c 210 kg/cm ²											
Probeta N°	Díámetro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Área (mm ²)	Echeliza h/d	Factor de esbeltez	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Cargas Corregidas (KN)	Resistencia de Tracción (kg/cm ²)	Resistencia (MPa)	Resist. Correg. por Echeliza (kg/cm ²)	Tipo de Fallo	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN
28	100.0	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	184.9	240.1	23.54	240.1	2	114.3	Diseño de Concreto con Grava Zarán - Arena Natural Zarán - con cemento Tipo HS
29	100	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	185.8	240.2	23.5	240.2	2	114.4	Diseño de Concreto con Grava Zarán - Arena Natural Zarán - con cemento Tipo HS
30	100	200	7854	2.00	1.00	18/02/2022	7	184.7	239.8	23.5	239.8	2	114.2	Diseño de Concreto con Grava Zarán - Arena Natural Zarán - con cemento Tipo HS
% Resistencia Promedio a los							7	días					114.3	CUMPLE
<p>OBSERVACIONES: Las mismas fueron tomadas por el solicitante siendo de su misma responsabilidad la identificación y su originalidad.</p> <p>La información referente al material, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionado por el solicitante.</p> <p>Se utilizó Cemento Tipo I ASTM C- 150</p>														
<p>CONTRATISTA:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  CONSULTORES DEL SUR S.L.L.A LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Luispe Monroy, Godo Hernán GERENTE </div> <div style="width: 45%; text-align: right;">  Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 1288338 </div> </div>														



9.6.8.2. ROTURA DE PROBETAS: 14 DIAS




CONSULTORES DEL SUR S.L.A.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
INGENIERIA DE CALIDAD

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2022	FRM-CDSGLA-001													
	CDSGLA- INFORME N° 011															
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																
1- DE LA MUESTRA: Consistente en 3 muestras cilíndricas de concreto.																
2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo uniaxial Pitznar Modelo PC-165 - certificado de calibración F-25017-001 R0/11/2021																
3- MÉTODO DE ENSAYO: Norma de referencia ASTM C 39/ NTP339.034 2018 - Procedimiento interno CDSGLA&M-001																
4- RESULTADOS: A continuación.....																
SOLICITA	: TESISTA VILLAVICENCIO OLIVA JOSE MILTON															
OBRA	: PROYECTO: TESIS															
ESTRUCTURA	: Diseño de Concreto con Grava Zarza - Arena Natural Zarza. - con cemento Tipo IS															
UBICACIÓN DE LA COLADA	: SAN CLEMENTE - PISCO - ICA															
FECHA DE MOLDEO	: 11/02/2022															
FECHA DE ROTURA	: 25/02/2022															
Temperatura Concreto	: 20°C	Temperatura ambiente	: 25°C													
												Resistencia de Diseño	F _c	210	kg/cm ²	
Prueba N°	Díámetro (mm)	Altura de Prueba (mm)	Área (mm ²)	Esfuerzo MPa	Factor de rotación	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Corregida (KN)	Resistencia de Testigo (kg/cm ²)	Resistencia (MPa)	Result. Correg. por Esfuerzo (kg/cm ²)	Tipo de Falla	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN		
31	100.0	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	203.8	264.6	25.94	264.6	2	126.0	Diseño de Concreto con Grava Zarza - Arena Natural Zarza. - con cemento Tipo IS		
32	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	215.2	279.4	27.4	279.4	2	133.0	Diseño de Concreto con Grava Zarza - Arena Natural Zarza. - con cemento Tipo IS		
33	100	200	7854	2.00	1.00	25/02/2022	14	224.3	291.2	28.6	291.2	2	138.7	Diseño de Concreto con Grava Zarza - Arena Natural Zarza. - con cemento Tipo IS		
% Resistencia Promedio a los							14	días					132.6	CUMPLE		
OBSERVACIONES: Las muestras fueron tomadas por el solicitante siendo de su entera responsabilidad la identificación y su seguridad.																
La información referente al ensayo, procedimiento, cantidad, fecha de operación e identificación han sido proporcionados por el solicitante.																
Se utilizó Concreto Tipo I ASTM C-150																
CONTRATISTA:																
 CONSULTORES DEL SUR S.L.A. LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS Quisque Monroy, Godo Hernán GERENTE										 Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 1268306						



9.6.8.3. ROTURA DE PROBETAS: 28 DIAS

CONSULTORES DEL SUR S.L.A.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
INGENIERIA DE CALIDAD

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	VERSIÓN 01/2022	FRM-CD5GLA-001											
		CD5GLA- INFORME N° 012												
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
1- DE LA MUESTRA: Consistente en 3 muestras cilíndricas de concreto.														
2- DEL EQUIPO: Máquina de ensayo universal Pincun Modelo PC-165 - certificado de calibración F-20017-001 00/11/2021														
3- MÉTODO DE ENSAYO: Normas de referencia ASTM C 39 / NTP339.034 2018 - Procedimiento interno CD5GLARM-001														
4- RESULTADOS: A continuación:														
SOLICITA	TUSTIA VELA VICENCIO OLIVA JOSE MILTON		N° DE PROBETAS	34 35 36										
OBRA	PROYECTO TESIS		CERTIF. N°	CD5GLA/2022 Cert. 012										
ESTRUCTURA	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Areas Natural Zarca - con concreto Tipo 105		TEC. LAB.	GQM										
UBICACIÓN DE LA COLADA	SAN CLIMENTE - PISCO - ICA		ING. RESP.	P.F.L.										
FECHA DE MOLDEO	11/03/2022		HECHO POR	A.Q.V										
FECHA DE ROTURA	11/03/2022		FECHA DE EMISION	11/03/2022										
Temperatura Concreto	20°C	Temperatura ambiente	23°C	Resistencia de Diseño	Fc	210 kg/cm²								
Probeta N°	Diámetro (mm)	Altura de Probeta (mm)	Área (mm²)	Esfuerzo kN	Factor de eslabes	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Correjada (kN)	Resistencia de Tracción (kg/cm²)	Resistencia (MPa)	Resid. Correg. por Eslabes (kg/cm²)	Tipo de Falla	% de Resistencia Alcanzada	OBSERVACIÓN
34	100.0	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	228.7	296.9	28.11	296.9	2	141.4	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Areas Natural Zarca - con concreto Tipo 105
35	100	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	228.8	297.1	28.1	297.1	2	141.5	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Areas Natural Zarca - con concreto Tipo 105
36	100	200	7854	2.00	1.00	11/03/2022	28	228.1	296.2	28.0	296.2	2	141.0	Diseño de Concreto con Grava Zarca - Areas Natural Zarca - con concreto Tipo 105
% Resistencia Promedio a las							28	400					141.3	CUMPLE
OBSERVACIONES: Las muestras fueron ensayadas por el laboratorio de acuerdo de su máxima capacidad de distribución y su capacidad.														
La información referente al ensayo, procedimiento, cantidad, fecha de ejecución e identificación han sido proporcionado por el solicitante.														
Se utilizó Concreto Tipo I ASTM C-150														
CONTRATISTA:														
														
CONSULTORES DEL SUR S.L.A. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO Gusipe Monroy, Godo Hernán GERENTE														
														
Ing° Pablo E. Flores León C.I.P. 128886														



9.7 CALIBRACIÓN DE EQUIPO: PRENSA PARA ROTURA DE CONCRETO



PINZUAR
LABORATORIO DE METROLOGÍA



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

F-25017-001 R0

Page / Pág. 1 de 5

Equipo Instrument	PRENSA DE ELECTRO HIDRAULICA PARA ROTURA DE CONCRETO
Fabricante Manufacturer	PINZUAR S.A.S.
Modelo Model	PC-165
Número de Serie Serial Number	161
Identificación Interna Internal Identification	NO INDICA
Capacidad Máxima Maximum Capacity	1000 kN
Solicitante Customer	CONSULTORES DEL SUR G.L.A. E.I.R.L.
Dirección Address	MZA. C LOTE. 10 A.H. PILAR NORES (FRENTE A LOZA DEPORTIVA DE MIGUEL GRAU) ICA - CHINCHA - PUEBLO NUEVO
Ciudad City	CHINCHA - ICA
Fecha de Calibración Date of calibration	2021 - 11 - 15
Fecha de Emisión Date of issue	2021 - 12 - 06

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos

05

Number of pages of the certificate and documents attached

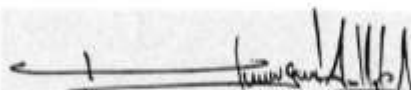
Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate


Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela Aveilaneda
Métrlogo Laboratorio de Metrología

EMPRESA S.A.S

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 10 #1328 72 - 1900 57 (1) 745 4055 - 578233443 | informacion@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.CO



DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración		Instrumento(s) de Referencia	
Clase	1,0	Instrumento	Transductor de Fuerza de 1 MN
Dirección de Carga	Compresión	Modelo	KAL 1MN
Tipo de Indicación	Digital	Clase	0,5
División de Escala	0,1 kN	Número de Serie	HV325-911250
Resolución	0,1 kN	Certificado de Calibración	5047 del INM
Intervalo de Medición	Del 10 % al 100 % de la carga máxima.	Próxima Calibración	2023-02-03
Calibrado			
Límite Inferior de la Escala	20 kN		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.

Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						
	S ₁	S ₂	S ₂ '	S ₃	S ₄	Promedio S _{1,2 y 3}	
	Ascendente kN	Ascendente kN	No Aplica	Ascendente kN	No Aplica		
10	100,0	100,33	100,56	—	100,20	—	100,36
20	200,0	200,41	200,20	—	200,96	—	200,52
30	300,0	300,20	300,83	—	300,56	—	300,53
40	400,0	400,33	400,21	—	399,21	—	399,92
50	500,0	501,38	500,12	—	500,41	—	500,64
60	600,0	600,40	600,71	—	600,18	—	600,43
70	700,0	700,86	700,89	—	700,78	—	700,84
80	800,0	800,96	800,55	—	800,02	—	800,51
90	900,0	901,41	899,87	—	899,72	—	900,33
100	1 000,0	1 000,6	1 000,3	—	999,95	—	1 000,3

LM-PC-05-F-01 R12.3





RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 2.

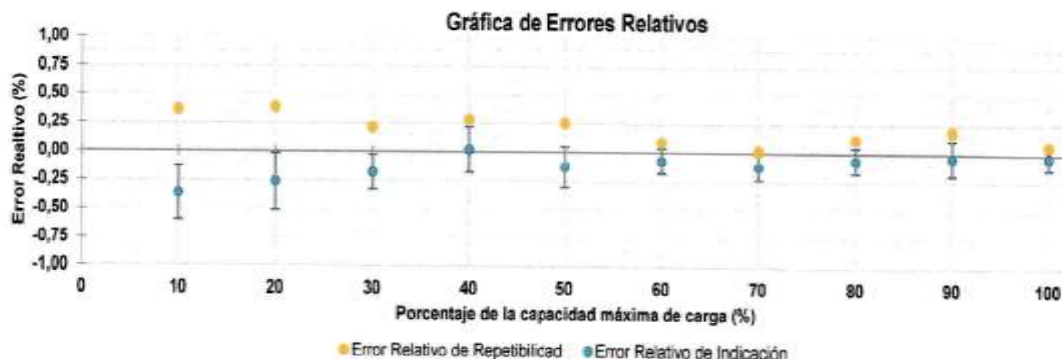
Error realtivo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,000	0,000	---	0,000	---

Tabla 3.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC %	Indicación kN	Errores Relativos			Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U		$k_{p=95\%}$ ----
		Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %		kN	%	
10	100,00	-0,36	0,36	---	0,100	0,24	0,24	2,01
20	200,00	-0,26	0,38	---	0,050	0,49	0,25	2,01
30	300,00	-0,18	0,21	---	0,033	0,45	0,15	2,01
40	400,00	0,02	0,28	---	0,025	0,79	0,20	2,01
50	500,00	-0,13	0,25	---	0,020	0,88	0,18	2,01
60	600,00	-0,07	0,09	---	0,017	0,66	0,11	2,01
70	700,00	-0,12	0,02	---	0,014	0,77	0,11	2,01
80	800,00	-0,06	0,12	---	0,013	0,88	0,11	2,01
90	900,00	-0,04	0,19	---	0,011	1,3	0,15	2,01
100	1 000,0	-0,03	0,06	---	0,010	1,1	0,11	2,02



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue MZA, C LOTE, 10 A.H. PILAR NORES (FRENTE A LOZA DEPORTIVA DE MIGUEL GRAU) ICA - CHINCHA - PUEBLO NUEVO de la empresa CONSULTORES DEL SUR G.L.A, E.I.R.L. ubicada en CHINCHA - ICA. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	21,5 °C	Temperatura Ambiente Mínima:	20,5 °C
Humedad Relativa Máxima:	81 % HR	Humedad Relativa Mínima:	80 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.3





RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 4.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R², el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	—	R ²
6,96400 E-01	9,96960 E-01	7,69691 E-06	-5,12646 E-09		1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0
100,0	100,46	110,45	120,43	130,42	140,41
150,0	150,40	160,39	170,38	180,37	190,36
200,0	200,36	210,35	220,35	230,34	240,34
250,0	250,34	260,34	270,34	280,34	290,34
300,0	300,34	310,34	320,34	330,35	340,35
350,0	350,36	360,36	370,37	380,37	390,38
400,0	400,38	410,39	420,40	430,40	440,41
450,0	450,42	460,43	470,44	480,44	490,45
500,0	500,46	510,47	520,48	530,48	540,49
550,0	550,50	560,51	570,51	580,52	590,53
600,0	600,54	610,54	620,55	630,55	640,56
650,0	650,56	660,57	670,57	680,58	690,58
700,0	700,58	710,58	720,58	730,58	740,58
750,0	750,58	760,58	770,58	780,58	790,57
800,0	800,57	810,56	820,55	830,54	840,54
850,0	850,53	860,51	870,50	880,49	890,47
900,0	900,46	910,44	920,42	930,40	940,38
950,0	950,36	960,34	970,31	980,28	990,26
1 000,0	1 000,2				

Tabla 6.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100,0	100,36	100,46	0,1
200,0	200,52	200,36	- 0,2
300,0	300,53	300,34	- 0,2
400,0	399,92	400,38	0,5
500,0	500,64	500,46	- 0,2
600,0	600,43	600,54	0,1
700,0	700,84	700,58	- 0,3
800,0	800,51	800,57	0,1
900,0	900,33	900,46	0,1
1 000,0	1 000,3	1 000,2	- 0,1

LM-PC-05-F-01 R12.3



9.8 PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO	
TESISTA:	JOSE MILTON VILLAVICENCIO OLIVA
NOMBRE DE LA TESIS:	EVALUACION DE LOS MATERIALES PARA PROPUESTAS DE DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO EN EL DISTRITO DE SAN CLEMENTE-PISCO-ICA, 2021



Figura N° 2: Dosificación de agua para preparación de Propuestas I, II, III, IV de Concreto $f'c=210\text{Kg}/\text{cm}^2$



Figura N° 3: Dosificación de agregados para preparación de Propuestas I, II, III, IV de Concreto $f'c=210\text{Kg}/\text{cm}^2$



Figura N° 4: Toma de Muestra para Elaboración de Probetas 4"x8" de concreto.



Figura N° 5: Control de Temperatura del Concreto en estado fresco.



Figura N° 6: Elaboración de Slump, para corroborar el asentamiento



Figura N° 7: Asentamiento correcto 3 3/4", dentro del rango Plastico (3"- 4")

PANEL FOTOGRAFICO

TESISTA:

JOSE MILTON VILLAVICENCIO OLIVA

NOMBRE DE LA TESIS:

EVALUACION DE LOS MATERIALES PARA PROPUESTAS DE DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO EN EL DISTRITO DE SAN CLEMENTE-PISCO-ICA, 2021



Figura N° 8: Preparación de probetas 4"x8" de concreto. Norma ASTM C 39



Figura N° 9: Eliminación de aire en la preparación de probetas 4"x8"



Figura N° 10: Chuseo con varilla de 5/8" en 3 capas de 25 golpes



Figura N° 11: Chuseo de tercera capa en las probetas 4"x8" de concreto



Figura N° 12: Eliminación de aire en la tercera capa de las probetas 4"x8"



Figura N° 13: Preparación de 36 Probetas de concreto, para propuestas I, II, III, IV

PANEL FOTOGRAFICO

TESISTA:

JOSE MILTON VILLAVICENCIO OLIVA

NOMBRE DE LA TESIS:

EVALUACION DE LOS MATERIALES PARA PROPUESTAS DE DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO EN EL DISTRITO DE SAN CLEMENTE-PISCO-ICA, 2021



Figura N° 14: Rotura de Probeta a los 7 días, de la Propuesta I. FALLA TIPO 5 (FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE FONDO)



Figura N° 15: Rotura de Probeta a los 14 días, de la Propuesta I. FALLA TIPO 3 (GRIETAS ACOLUMNADO VERTICAL)



Figura N° 16: Rotura de Probeta a los 14 días, de la Propuesta I. FALLA TIPO 3 (GRIETAS ACOLUMNADO VERTICAL)



Figura N° 17: Rotura de Probeta a los 7 días, de la Propuesta II. TIPO 4 (FRACTURA DIAGONAL SIN AGRIETARSE)



Figura N° 18: Rotura de Probeta a los 14 días, de la Propuesta II. TIPO 4 (FRACTURA DIAGONAL SIN AGRIETARSE)



Figura N° 19: Rotura de Probeta a los 28 días, de la Propuesta II. FALLA TIPO 5 (FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE FONDO)

PANEL FOTOGRAFICO

TESISTA:

JOSE MILTON VILLAVICENCIO OLIVA

NOMBRE DE LA TESIS:

EVALUACION DE LOS MATERIALES PARA PROPUESTAS DE DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO EN EL DISTRITO DE SAN CLEMENTE-PISCO-ICA, 2021



Figura N° 20: Rotura de Probeta a los 7 días, de la Propuesta III. FALLA TIPO 3 (GRIETAS ACOLUMNADO VERTICAL)



Figura N° 21: Rotura de Probeta a los 14 días, de la Propuesta III. FALLA TIPO 3 (GRIETAS ACOLUMNADO VERTICAL)



Figura N° 22: Rotura de Probeta a los 28 días, de la Propuesta III. FALLA TIPO 3 (GRIETAS ACOLUMNADO VERTICAL)



Figura N° 23: Rotura de Probeta a los 7 días, de la Propuesta IV. FALLA TIPO 3 (GRIETAS ACOLUMNADO VERTICAL)



Figura N° 24: Rotura de Probeta a los 14 días, de la Propuesta IV. FALLA TIPO 3 (GRIETAS ACOLUMNADO VERTICAL)



Figura N° 25: Rotura de Probeta a los 14 días, de la Propuesta IV. FALLA TIPO 2 (GRIETAS VERTICALES)