



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**“Efecto de la roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ ” en la resistencia a flexión y
compresión del concreto 280 kg/cm² - Trujillo”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Chávez Herrera, Jordán Elí (ORCID: 0000-0003-4182-7007)

ASESOR:

Mg. Marco Antonio Cerna Vásquez (ORCID: 0000-0003-4182-7007)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

Trujillo – Perú

2021

Dedicatoria

Dedico esta investigación a dios por ser el guiador del camino correcto a seguir, a mis padres por ser las personas que siempre me acompañaron en todo este proceso, a mis hermanos por ser las personas que también me brindaron su apoyo incondicional para poder desarrollarme como profesional, y los amigos que llevamos todo este proceso de estudio, donde también mostraron afecto y motivación académica que ayudo en mi desarrollo profesional y poder contribuir con nuestra patria.

Agradecimiento

Agradezco a las principales personas cercanas que apoyaron mi objetivo con sus palabras constructivas que motivaron a mi crecimiento profesional.

A mi asesor de tesis Mg. Cerna Vásquez, Marco Antonio por su trayectoria científica y conocimientos que aportaron mucho para la elaboración de la investigación.

A mis padres por darme ejemplo de superación y perseverancia, a mi compañera de vida que también fue un apoyo incondicional para el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA:.....	11
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	11
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	12
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO:	12
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	14
3.5. PROCEDIMIENTOS:	15
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS.....	16
3.7. ASPECTOS ÉTICOS	16
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	47
VI. CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS.	55

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: GRUPO EXPERIMENTAL.....	11
TABLA 2: CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS	12
TABLA 3: DISEÑO PARA PROBETAS CILÍNDRICAS – RESISTENCIA A COMPRESIÓN.	13
TABLA 4: DISEÑO PARA VIGAS – RESISTENCIA A FLEXIÓN	13
TABLA 5: DISEÑO PARA PRUEBAS EN CONCRETO FRESCO.	13
TABLA 6: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO (ARENA)	18
TABLA 7: CARACTERÍSTICAS DE AGREGADO FINO (ARENA)	18
TABLA 8: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO.....	19
TABLA 9: CARACTERÍSTICAS DE AGREGADO GRUESO.....	20
TABLA 10: ENSAYO DE ABRASIÓN GRAVILLA CONVENCIONAL	21
TABLA 11: SALES SOLUBLES.....	21
TABLA 12: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO-ROCA AZUL.....	22
TABLA 13: CARACTERÍSTICAS DE AGREGADO GRUESO – ROCA AZUL	22
TABLA 14: ENSAYO DE ABRASIÓN ROCA CONVENCIONAL.....	23
TABLA 15: SALES SOLUBLES.....	24
TABLA 16: DISEÑO DE MEZCLA PATRÓN AGREGADO CONVENCIONAL $F'C=280$ KG/CM ²	24
TABLA 17: DISEÑO DE CONCRETO DE MEZCLA CON ROCA AZUL $F'C=280$ KG/CM ²	25
TABLA 18: DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA UNA PROBETA CILÍNDRICA DE 15 X 30 CM PATRÓN Y CONCRETO MODIFICADO.....	25
TABLA 19: DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA UNA PROBETA CILÍNDRICA DE 15 X 30 CM EN EL CONCRETO MODIFICADO	26
TABLA 20: DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA UNA PROBETA CILÍNDRICA DE 15 X 30 CM EN EL CONCRETO MODIFICADO CON LA INCORPORACIÓN DEL 100 % ROCA AZUL	26
TABLA 21: DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA UNA PROBETA PRISMÁTICA DE 6X6X20 PULGADAS EN EL CONCRETO PATRÓN Y MODIFICADO	26
TABLA 22: DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA UNA PROBETA PRISMÁTICA DE 6X6X20 PULGADAS EN EL MODIFICADO	27
TABLA 23: DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA UNA PROBETA PRISMÁTICA DE 6X6X20 PULGADAS EN EL CONCRETO MODIFICADO AL 100 % DE ROCA AZUL.....	27
TABLA 24: PRUEBA DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO MODIFICADO CON PORCENTAJES DE INCORPORACIÓN	28

TABLA 25: PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO MODIFICADO CON PORCENTAJES DE INCORPORACIÓN DE R.A	29
TABLA 26: PRUEBA DE TEMPERATURA EN EL CONCRETO MODIFICADO CON PORCENTAJES DE INCORPORACIÓN DE R.A	30
TABLA 27: PRUEBA DE PESO UNITARIO EN EL CONCRETO MODIFICADO CON PORCENTAJES DE INCORPORACIÓN DE R.A	31
TABLA 28: ENSAYO A COMPRESIÓN- PROBETA PATRÓN.....	32
TABLA 29: ENSAYO A COMPRESIÓN INCORPORANDO 25% DE ROCA AZUL.....	32
TABLA 30: ENSAYO A COMPRESIÓN INCORPORANDO 50 % DE ROCA AZUL	33
TABLA 31: ENSAYO A COMPRESIÓN INCORPORANDO 75 % DE ROCA AZUL	33
TABLA 32: ENSAYO A COMPRESIÓN INCORPORANDO 100 % DE ROCA AZUL	34
TABLA 33: ENSAYO A FLEXIÓN DE LA CANTERA SAN MARTIN.	36
TABLA 34: ENSAYO A FLEXIÓN INCORPORANDO 25 % DE ROCA AZUL	36
TABLA 35: ENSAYO A FLEXIÓN CON LA INCORPORACIÓN DE 50 % DE ROCA AZUL.....	37
TABLA 36: ENSAYO A FLEXIÓN CON LA INCORPORACIÓN DE 75 % DE ROCA AZUL.....	37
TABLA 37: ENSAYO A FLEXIÓN CON LA INCORPORACIÓN DEL 100 % DE ROCA AZUL. .	38
TABLA 38: RESISTENCIA A COMPRESIÓN $f'c = 280\text{KG}/\text{CM}^2$	40
TABLA 39: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN $280\text{KG}/\text{CM}^2$	42
TABLA 40: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (RC) CON INCORPORACIÓN 25, 50, 75 Y 100 % DE ROCA AZUL A 7,14 Y 28 DÍAS DE EDAD.	45
TABLA 41: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (RF) CON INCORPORACIÓN 25, 50, 75 Y 100 % DE ROCA AZUL A 7,14 Y 28 DÍAS DE EDAD.	46
TABLA 42 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	55
TABLA 43: PRUEBA DE CONSISTENCIA CONCRETO PATRÓN CANTERA SAN MARTIN	97
TABLA 44 PRUEBA DE CONSISTENCIA INCORPORACIÓN 25 % ROCA AZUL	97
TABLA 45 PRUEBA DE CONSISTENCIA INCORPORACIÓN 50 % ROCA AZUL	97
TABLA 46: PRUEBA DE CONSISTENCIA INCORPORACIÓN 75 % ROCA AZUL	98
TABLA 47: PRUEBA DE CONSISTENCIA INCORPORACIÓN 100 % ROCA AZUL	98
TABLA 48: PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE CONCRETO PATRÓN CANTERA SAN MARTIN	99
TABLA 49: PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE INCORPORANDO 25% ROCA AZUL	99
TABLA 50: PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE INCORPORANDO 50 % ROCA AZUL	99
TABLA 51: PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE INCORPORANDO 75 % ROCA AZUL	99

TABLA 52: PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE INCORPORANDO 100 % ROCA AZUL	100
TABLA 53: PRUEBA DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA CONCRETO PATRÓN CANTERA SAN MARTIN.....	100
TABLA 54: PRUEBA DE MEDICIÓN DE T° INCORPORANDO 25 % ROCA AZUL	100
TABLA 55: PRUEBA DE MEDICIÓN DE T° INCORPORANDO 50 % ROCA AZUL	101
TABLA 56: PRUEBA DE MEDICIÓN DE T° INCORPORANDO 75 % ROCA AZUL	101
TABLA 57: PRUEBA DE MEDICIÓN DE T° INCORPORANDO 100 % ROCA AZUL	101
TABLA 58: PRUEBA DE PESO UNITARIO CONCRETO PATRÓN CANTERA SAN MARTIN ..	102
TABLA 59: PRUEBA DE PESO UNITARIO INCORPORANDO 25 % DE ROCA AZUL	102
TABLA 60: PRUEBA DE PESO UNITARIO INCORPORANDO 50 % DE ROCA AZUL	102
TABLA 61: PRUEBA DE PESO UNITARIO INCORPORANDO 75 % DE ROCA AZUL	102
TABLA 62: PRUEBA DE PESO UNITARIO INCORPORANDO 100 % DE ROCA AZUL.....	103
TABLA 63: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (RC) SEGÚN INCORPORACIÓN DE 25, 50, 75 Y 100 % DE ROCA AZUL A 7 DÍAS DE EDAD.	104
TABLA 64: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (RC) SEGÚN INCORPORACIÓN DE 25, 50, 75 Y 100 % DE ROCA AZUL A 14 DÍAS DE EDAD. ..	107
TABLA 65: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (RC) SEGÚN INCORPORACIÓN DE 25, 50, 75 Y 100 % DE ROCA AZUL A 28 DÍAS DE EDAD. ..	110
TABLA 66: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (RF) SEGÚN INCORPORACIÓN DE 25, 50, 75 Y 100 % DE ROCA AZUL A 7 DÍAS DE EDAD.	113
TABLA 67: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (RF) SEGÚN INCORPORACIÓN DE 25, 50, 75 Y 100 % DE ROCA AZUL A 14 DÍAS DE EDAD. ..	116
TABLA 68: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (RF) SEGÚN INCORPORACIÓN DE 25, 50, 75 Y 100 % DE ROCA AZUL A 28 DÍAS DE EDAD. ..	119

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: CURVA GRANULOMÉTRICA DE AGREGADO FINO.....	19
GRÁFICO 2: CURVA GRANULOMÉTRICA DE AGREGADO GRUESO	20
GRÁFICO 3: CURVA GRANULOMÉTRICA DE AGREGADO GRUESO-ROCA AZUL.....	23
GRÁFICO 4: ENSAYO A COMPRESIÓN A LOS 7 DÍAS COMPARATIVO	34
GRÁFICO 5: ENSAYO A COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS COMPARATIVO	35
GRÁFICO 6: ENSAYO A COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS COMPARATIVO	35
GRÁFICO 7: ENSAYO A FLEXIÓN A LOS 7 DÍAS COMPARATIVO	38
GRÁFICO 8: ENSAYO A FLEXIÓN A LOS 14 DÍAS COMPARATIVO	39
GRÁFICO 9: ENSAYO A FLEXIÓN A LOS 28 DÍAS COMPARATIVO	39
GRÁFICO 10: COMPARATIVO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	41
GRÁFICO 11: CURVA DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO	41
GRÁFICO 12: COMPARATIVO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN	43
GRÁFICO 13: CURVA DE RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL CONCRETO	43
GRÁFICO 14: PRUEBA DE CONSISTENCIA COMPARATIVO - GRAFICO.....	98
GRÁFICO 15: PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE INCORPORADO COMPARATIVO.....	100
GRÁFICO 16: PRUEBA DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA COMPARATIVO.....	101
GRÁFICO 17: PRUEBA DE PESO UNITARIO COMPARATIVO	103

Resumen

En la presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto de la roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ " en la resistencia a flexión y compresión del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Trujillo, incorporando el agregado grueso por roca azul triturado en proporciones de 25%, 50%, 75% y 100%, el método que se empleó para el desarrollo y comprobación de la ruptura de probetas está basado en la norma ANSI, la NTP 339.034 y NPT 339.078, se tuvo como resultado que al agregar la roca azul como agregado grueso mejora sus propiedades físicas y mecánicas donde aumenta su resistencia a menor tiempo, concluyendo que este tipo de agregado aporta mejoras significativas en el concreto.

Palabras claves: Roca Azul, Gravilla de $\frac{3}{4}$ ", Compresión, Flexión, Agregado.

Abstract

The objective of this research is to determine the effect of the crushed blue rock of $\frac{3}{4}$ " in flexural and compressive strength of concrete 280 kg / cm² in the city of Trujillo, replacing the coarse aggregate with crushed blue rock in portions of 25%, 50%, 75% and 100%, The method used for the development and verification of the rupture of specimens is based on the ANSI standard, the NTP 339.034 and NTP 339.078, it was had as a result that adding blue rock as coarse aggregate improves its physical and mechanical properties where it increases its resistance in less time, concluding that this type of aggregate contributes significant improvements in concrete.

Keywords: Blue Rock, Gravel $\frac{3}{4}$ ", Compression, Flexion, aggregate.

I. INTRODUCCIÓN

El sector construcción se ha visto gravemente afectada por la crisis económica a nivel mundial, asimismo esta situación pone en riesgo el cumplimiento de los estándares mínimos establecidos en la norma construcción civil, cabe mencionar que en los últimos años han ocurrido derrumbes de grandes edificaciones a consecuencia de terremotos, sismos, problemas de cimentación y resistencia del concreto; estos son algunos de los factores que propician el colapso de las estructuras (Richter, 2020).

En el Perú la construcción es uno de los ejes principales del dinamismo económico; esta actividad constituye y aporta directamente el 6% hacia la población económica y el 5.1% del producto bruto interno, generando miles de empleos directos y millones de empleos indirectos, además permite la extracción y explotación de recursos naturales para adquirir los materiales esenciales: Agregados de cantera, cemento, acero de construcción entre otros insumos secundarios (Castro, 2018).

En los últimos años el aumento de capitales en la industria de la construcción ha elevado la demanda de materiales e insumos, produciendo mayor extracción de materia prima, deformación de la geomorfología de la corteza terrestre, es por ello que esta investigación propone elaborar concreto con mayor resistencia a base de roca azul, materia prima natural (Cárdenas, 2015).

Durante décadas se vienen realizando estudios referidos a localizar materiales, insumos y/o agregados de composición natural que puedan mejorar la resistencia a flexión y compresión del concreto, es decir que nos permitan reemplazar o sustituir los agregados convencionales, que se lleve a evolucionar en el ámbito de la construcción optimizando la resistencia del concreto, acompañado de criterios técnicos (Guido, 2018 pág. 4).

Por otro lado, según la estadística del instituto geofísico del Perú, la zona costera de nuestro país existe mayor incidencia sísmica, frente a este evento natural e impredecible se busca construir edificaciones con concreto de alta resistencia para los posibles eventos impredecibles como los sismos y terremotos (Bandeira, 2020 pág. 5)

el **problema de investigación** para nuestro proyecto se plantea de la siguiente manera ¿Cuál es el efecto de la roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ " en la resistencia a flexión y compresión del concreto 280 kg/cm² en la ciudad de Trujillo?

Este proyecto de investigación científica se **justifica** por *conveniencia* porque nos ayudara a determinar su influencia de la roca azul en la preparación del concreto para la mejora de sus propiedades, por *relevancia social*, porque generara un beneficio para la población y empresas que generando el uso de la roca azul tendrá mejoras en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, así también en el *aspecto económico*, genera un costo menor en la construcción y generar ingresos económicos a las comunidades mediante puestos de trabajo en la instalación de una chancadora para extraer la materia prima procesada.

Se planteó como **objetivo principal**, determinar el efecto de la roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ " en la resistencia a flexión y compresión del concreto 280 kg/cm² en la ciudad de Trujillo. Además, se propuso los siguientes **objetivos específicos**: (OE1) Determinar la caracterización de los agregados, (OE2) elaborar el diseño de mezcla para el concreto 280 kg/cm² según el método del American Concrete Institute (ACI), (OE3) determinar las propiedades físicas del concreto, (OE4) determinar la resistencia a compresión en el concreto de agregado convencional y reemplazando el agregado grueso por roca azul al 25%, 50%, 75% y 100%. (OE5) determinar la resistencia a flexión en el concreto de agregado convencional y reemplazando el agregado grueso por roca azul al 25%, 50%, 75% y 100%.

Se plantea como **hipótesis** que la Roca Azul como agregado grueso tiene un efecto positivo en la resistencia a flexión y compresión aportando con mejores resultados para el concreto 280 kg/cm² dosificado al 100% – Trujillo.

II. MARCO TEÓRICO

(Yepez, 2016) en su investigación titulada “**hormigones de ultra alto desempeño: diseño para una alta resistencia a la compresión (138 mpa) y a la erosión-abrasión manteniendo alta trabajabilidad**”, se planteó como objetivo específico, identificar al hormigón que presente una muy alta resistencia a la erosión abrasión, tipo de estudio aplicativo, empleando la técnica de observación experimental, obtuvo como resultados, el material pétreo del Río Pilatón, represento tuvo mayor desempeño, los agregados fueron de superficie angular y poca presencia de fragmentos alargadas y planas. La granulometría de estos agregados, de tamaño nominal máximo 3/4 (AGR1) y de tamaño nominal máximo 3/8 (AGR2), además obtuvo una mezcla de alta trabajabilidad con una resistencia a la compresión de 98 MPa a una edad de 7 días y 138 MPa a los 28 días, siendo hasta hoy, el hormigón de mayor resistencia producido en Ecuador, y con porcentajes de desgaste en relación al peso según ensayo ASTM C1138 que no superan el 0.8%. concluyendo que El hormigón de mayor resistencia también es un excelente componente para la resistencia a la erosión, abrasión.

(Castillo, 2020) en su investigación “**evaluación del uso de vidrio reciclado en la producción de hormigones cubanos**”, se planteó como objetivo emplear en las mezclas de hormigón vidrio reciclado como sustituto parcial de la arena y el cemento, empleando como técnica observación experimental en laboratorio, la granulometría de su agregado grueso (gravilla) que procede de la trituración de rocas calizas de la cantera tiene un tamaño entre 10 mm y 5 mm. Habiendo considerado 3 diseños de mezcla: Sustitución parcial del árido fino empleando (Arena: 50 %, Vidrio fino: 25 %) Sustitución parcial del árido fino (arena) empleando (Arena: 50 %, vidrio fino: 35 %, polvo de vidrio: 15%) y Sustitución total del árido fino (arena) empleando (Vidrio fino: 75 %, Polvo de vidrio: 25 %) se obtuvieron los mejores resultados para la muestra M1 con una sustitución de 25 % de arena por vidrio molido, concluyendo que hasta un 25 % de la arena puede ser reemplazada por vidrio molido sin que se alteren las características del hormigón tradicional.

(Córdova, 2018) en su investigación "***fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto***" se planteó como objetivo evaluar el efecto de la fibra de acero en especímenes de concreto bajo resistencia a la compresión fue una investigación cuantitativa experimental teniendo como mejor resultado en las probetas con 25,00 kg/m³ (G2) de fibra de acero Sika Fiber CHO 65/35 NB, 212,39 kg/cm², El G2 superó en 1,1% a la muestra control (G1), mientras que G3 solo llegó al 92,0%. lográndose la mayor resistencia con fibra Winrand FF3 alcanzando 320,79 kg/cm² para una dosificación de 25,00 kg/m³ De concreto, mostrando que esta dosificación es conveniente y mejora las propiedades de resistencia a la compresión hasta en un 30,0% la dosificación de 25,00 kg/cm² de fibra de acero garantiza una buena resistencia a la compresión del concreto. Concluyendo que La dosificación de 25,00 kg/m³ de fibras de acero permite que los materiales se adhieran más e incrementa la resistencia a la compresión, en comparación con la dosificación de 30,00 kg/m³ que la resistencia disminuye.

(Soto, 2018) En su investigación "***Comparación de la resistencia equivalente a la flexión entre las fibras de acero Wirand producidas en Italia y las producidas en Perú***", se planteó como objetivo Determinar experimentalmente el valor resistencia a la flexión, mediante en ensayo japonés JCA SF-4 utilizando los materiales producidos en la fábrica de Maccaferri del Perú, esta investigación es cuantitativa experimental, los cilindros son de acero, tienen sección circular de 20 mm a 40 mm de diámetro, como resultado que la fibra de cero en la dosificación de 20kg/m³ logra una resistencia a flexión de 23.74 kg/cm² con una relación de 0.64 w/c, concluyendo que la diferencia está en los resultados para el tipo de fibra FF3, ya que la diferencia entre estos valores se encuentra en aproximadamente 35%.

(Delgado, 2020) en su investigación titulada "***desarrollo de resistencia a la compresión en concreto con cementos modificados***" cuya investigación tuvo como objetivo establecer el desarrollo de resistencia a la compresión a través del tiempo de curado para mezclas de concreto elaboradas con tres tipos de cementos: Cemento modificado hidráulico mixto, compuesto de escoria

granulada de alto horno (E) y caliza (C) entre el 6 % y 20 % en masa (MM/A – E-C), cemento de materiales puzolánica (P) y caliza (C) entre el 21 % y 35 % en masa (MM/B - P-C), cemento puzolánico, compuesto por clinker y conteniendo entre el 6 % y 20 % de puzolana (P) en masa (MP/A – A-R) y su combinación con agregado nacional proveniente de fuentes de tajo y río, el investigador obtuvo como resultado a los 56 días el tipo de cemento (MP/A – A-R) combinado con agregados de río tiene 42,4 Mpa y el cemento (MM/A E-C) combinado con agregado de tajo tiene 36,9 Mpa Concluyo que el cemento mixto con escoria de alto horno y agregado de río son capaces de presentar una mayor resistencia significativa en el concreto pasado los 28 días de curado.

(Cordero, 2020) dentro de su investigación “**diseño de un concreto ligero de resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm² con la adición de agregados no convencionales**”, se planteó como objetivo determinar una eficiente dosificación con la incorporación de agregados no convencionales donde proporcionan mejor resistencia a compresión del concreto. Fue un estudio aplicativo, empleando la técnica de observación experimental, obtuvo como resultados que la resistencia a compresión fue 327.8 kg/cm² a los 28 días en el ensayo con adición de 35% de Lr y 2% As con relación a/c = 0.58, en el ensayo con adición de 65% Lr y 4% As con relación a/c =0.58 obtuvo 321.4 kg/cm² a los 28 días y en el ensayo con adición de 100% Lr y 6% As con relación a/c =0.58 obtuvo 393.4 kg/cm² a los 28 días, donde concluyo que adicionando 100% Lr y 6% As logra una resistencia superior a 210kg/cm² y un peso unitario endurecido de 1,970 kg/cm³ .

(Chuzón, 2020) en su investigación, “**diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando nanosílice para mejorar su resistencia a la compresión**”, donde plantea como objetivo añadir 1%, 3% y 5% de nanosilice para mejorar resistencia en el concreto, fue un estudio aplicativo, empleando técnicas de fichas de registro y fichas de datos, obtuvo como resultados que adicionando 1%, 3% y 5% de nanosilice, con el 1% obtiene 213.6 kg/cm² de resistencia, con 3% obtuvo 117.6 kg/cm² de resistencia y por ultimo adicionando 5% de

nanosilice obtiene 77.8 kg/cm^2 llegando a concluir que adicionando el 1% de nanosilice se obtiene una mejor resistencia a compresión del concreto.

(Anselmi, 2018) En su investigación “**resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso**”. se planteó como objetivo determinar la resistencia de compresión en concretos mediante el uso de bloques de arcilla fraccionados como reemplazo total del agregado grueso, además se planteó analizar los resultados de usar este insumo desde el punto de vista de la resistencia a la compresión, la porosidad, el módulo de elasticidad, durabilidad, la tensión indirecta del concreto. Para el desarrollo de su proyecto, la metodología pertenece a una investigación documental. Obtuvo como resultados que el concreto derivado de agregado reciclados presento menor resistencia a la compresión que las mezclas tradicionales también determinó que el bloque de arcilla Crushed Clay Bricks reduce las propiedades mecánicas en la durabilidad de los concretos comparado con los agregados naturales.

(Solís, 2019) Cuya investigación “**durabilidad del concreto con agregados de alta absorción**” tuvo como objetivo determinar la durabilidad de un concreto fabricado a base de agregados calizos de alta absorción y relación agua/cemento en función a un rango de 0.40 a 0.70, el método empleado para el desarrollo de su investigación fue mediante la determinación de la resistencia a la permeabilidad, asertividad, compresión, la porosidad y la resistividad eléctrica además se empleó el método directo para la prueba de resistividad, métodos que calcula la resistencia eléctrica en el concreto endurecido al emplear un circuito eléctrico de 2 electrodos en las probetas, Las mezclas se dosificaron según el método de volúmenes absolutos, por lo general las deficiencias en la durabilidad del concreto están ligados a la permeabilidad y porosidad, como resultados obtuvo que la resistencia a la compresión a 28 días de los concretos preparados con los dos agregados en relación A/C 0.40 tuvo 384 Kg/cm^2 para el agregado A y 319 Kg/cm^2 para el agregado B, llegando a concluir que este modelo de concretos puede tener una alta durabilidad en ambientes agresivos con una relación de Agua/Cemento de

0.40 y para ambientes de moderada agresividad con una relación de Agua/Cemento de 0.50.

(Matos, 2019) en su investigación “**influencia del uso de cenizas volantes en aumento adiabático de la temperatura y resistencia a la compresión de hormigón**” tuvo por finalidad determinar el efecto de sustitución de cemento portland agregando cenizas volantes en aumento de temperatura antidiabático resistencia a la compresión de hormigón de diferentes clases de resistencias que tiene los diferentes niveles de cenizas volantes. Utilizando como metodología el método Chapelle, En este trabajo se preparó hormigón de tres clases de resistencia a la compresión (35, 45 y 55 MPa), con reemplazo volumétrico del 0, 15, 30 y 45% de cemento Portland por cenizas volantes. La elevación de la temperatura del hormigón se evaluó mediante un calorímetro adiabático. Además, resistencia a la compresión los hormigones curados a temperatura ambiente y en régimen adiabático se determinaron a los 28 días, tuvo como resultados que la clase de resistencia y el contenido de reemplazar el cemento con cenizas volantes, coeficientes de elevación adiabática fueron bastante similares, variando entre 0,110 y 0,128° C m³ / kg. Concluyó que el uso de cenizas volantes en grandes masas de hormigón se convierte en una alternativa ineficiente para reducir la liberación de calor. Sin embargo, su uso sigue estando indicado para prevenir la formación de etringita tardía.

(Farfán, 2019) en su investigación de “**fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto**”, donde dicha investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de fibra de acero en la resistencia a compresión del concreto, donde aplico la técnica experimental aplicada usando cemento portland tipo I Pacasmayo, agregado fino y grueso de la cantera local y fibras de acero trefilado de marca Sika® Fiber CHO 65/35 NB [6], en dos grupos experimentales de G2 con 25,00 kg/m³ y G3 con 30,00 kg/m³ de fibra de acero en el concreto 210 kg/cm² según el diseño de mezcla, donde también se realizó en el concreto fresco el ensayo de concreto endurecido y asentamiento y resistencia a compresión a la edad de 14 días, donde concluyo que el grupo G2 pudo alcanzar la máxima resistencia a compresión con 212,39 kg/cm² 1,1 % encima del concreto patrón y permite su mejor trabajabilidad en comparación

del G3 de 30,00 kg/m³ que la resistencia disminuye. Según (Sánchez, 2018) menciona que el Concreto se define como una mezcla de agregado fino, agregado grueso, agua, aire, cemento portland, en proporciones convenientes, al mezclar el agua y cemento ocurre una reacción química que permite la unión de partículas de los agregados, formando un material heterogéneo, a veces se agregan aditivos, que permiten mejorar las características físicas y mecánicas del concreto con capacidad de soportar la compresión y esfuerzo.

Para (Sánchez, 2018 pág. 138) nos menciona que el **cemento portland**, presenta características de cohesión y adhesión en la mezcla, asimismo define que el agua es uno de los insumos fundamentales para la reparación del concreto, ligada directamente a con la trabajabilidad, resistencia y propiedad de endurecer el concreto, parte del agua que se agrega a la mezcla hidrata al cemento y la otra parte se evapora dejando espacios vacíos, a causa de este proceso disminuye a resistencia, por esta razón se debe utilizar 40% de agua respecto a la mas de cemento y que se manejable para hacer la mezcla.

Los agregados según (Rivera, 2017) Los agregados son insumos naturales o artificiales, que tienen forma granular, que al mezclar con el cemento y agua se conforma el concreto según Rivera, además la calidad de los agregados constituye la estabilidad y durabilidad en la infraestructura civil.

(Gil, 2017 pag. 15) menciona que los agregados se pueden extraer de la explotación de depósitos de rocas que se encuentran en la superficie de la corteza terrestre, asimismo también se encuentra en los ríos.

Para (Mescoco, 2019 pag. 54) la **granulometría** o también denominada como tamaño de partículas, varían desde milímetros hasta centímetros de sección; por ejemplo, tenemos a el agregado fino se define así al agregado que paso por un tamiz de 3/8" y es retenido en la malla N°200 mientras que el agregado grueso, es retenido se retiene en el tamiz N° 4 para el agregado grueso se puede emplear la piedra triturada, grava, etc. La piedra triturada se denomina así al resultado del proceso de chancado de roca siempre y cuando esta sea resistente, dura y limpia.

La roca azul se describe con un término de roca dura difícil de segregarse fácilmente, ya que se encuentra en zona frías y debajo de la corteza y se encuentra alejada de las ciudades, donde generalmente se producen con una textura gruesa y se hacen más fuertes.

El agua, es uno de los importantes ingredientes para la elaboración del concreto, donde cumple el trabajo de combinar con el cemento hidratando de manera que se realice una mezcla entre los agregados, así también el agua puede quitar la resistencia del concreto si no es usada de manera correcta.

Asimismo, el **diseño de mezcla** es un proceso que consiste en seleccionar las cantidades adecuadas de los insumos como los agregados finos, grueso, agua, cemento y aditivos con la finalidad de endurecer el concreto a una velocidad oportuna adquiriendo resistencia y durabilidad necesaria para el proceso de construcción donde se empleara. (Sánchez, 2018 pág. 221)

Propiedades del concreto

Concreto fresco

El SLUMP es un ensayo que se realiza al concreto fresco donde se determina la medida verticalmente entre la posición inicial de la probeta y la posición final del concreto una vez descargado esta medida se hace en el centro de la posición superior del concreto (NTP 339.035; 2009).

Concreto endurecido

Cuando hablamos de **resistencia a compresión** se indica que, cuando se desarrolla probetas cilíndricas, dependiendo de los parámetros que aporten los agregados, la preparación de la mezcla y los ensayos de sus propiedades físicas para que se compruebe su trabajabilidad del concreto, esto se hace referencia a las dimensiones de los agregados, donde resulta que los agregados con mayor rugosidad y angulosos son más resistentes que otros agregados redondeados o lisos, es por ello que la calidad afecta directamente en la resistencia según lo mencionado por (Rivera, 2017 pág. 143)

La **resistencia a la flexión** del concreto se aplica mayormente para pavimentos rígidos ya que este parámetro determina la calidad del concreto en función al espesor del pavimento si se compara con la compresión es relativamente baja. Una de las características mecánicas principal de la resistencia del concreto es la compresión, su unidad de medida es kg/cm^2 en algunos otros casos se mide en libras por pulgada cuadrada. Según (Sánchez, 2018 pág. 47)

III.METODOLOGÍA:

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: la investigación es de tipo aplicada.

Diseño de investigación:

De acuerdo a (Muñoz, 2015 pág. 131) Indica que el diseño experimental aplica donde el investigador proyecta fijar un resultado de una causa.

Esta investigación es de diseño experimental y cuasi experimental, ya que se busca identificar la relación de una variable independiente e independiente, se representa mediante el siguiente esquema.

Grupo experimental 1:

Tabla 1: Grupo Experimental

GC₍₀₎	X0	O1_(7d)	X0	O2_(14d)	X0	O3_(28d)
GE₍₁₎	X1	O1_(7d)	X1	O2_(14d)	X1	O3_(28d)
GE₍₂₎	X2	O1_(7d)	X2	O2_(14d)	X2	O3_(28d)
GE₍₃₎	X3	O1_(7d)	X3	O2_(14d)	X3	O3_(28d)
GE₍₄₎	X4	O1_(7d)	X4	O2_(14d)	X4	O3_(28d)

Dónde:

GE: Grupo experimental

GC: Grupo de control (concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$).

X1: Concreto con Incorporación de roca azul de $\frac{3}{4}$ " al 25 %.

X2: Concreto Incorporación de roca azul de $\frac{3}{4}$ " al 50 %.

X3: Concreto con Incorporación de roca azul de $\frac{3}{4}$ " al 75 %.

X4: Concreto con Incorporación de roca azul de $\frac{3}{4}$ " al 100 %.

O1, O2 y O3: resultados

O1, O2, O3, O4 y O5: Propiedades del concreto (resistencia a la flexión y compresión)

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables

Variable independiente:

VI 1: Roca Azul triturada de ¾”

Variable dependiente:

VD. 1: Resistencia del concreto 280 kg/cm².

3.3. Población, muestra y muestreo:

A. Población

Para el desarrollo de esta investigación, precisa en la evaluación de la influencia de la roca azul ubicada en el caserío de Nambuque – la cuesta.

B. Muestra

Por ser una investigación experimental, la muestra será tomada distrito La Cuesta – Otuzco – La Libertad, la muestra está constituida por 45 probetas cilíndricas y 45 probetas prismáticas (vigas), los cuales son elaborados y ensayados para definir la resistencia a flexión y compresión.

Tabla 2: Caracterización de agregados

AGREGADOS.		
PROPIEDADES FÍSICAS.	GRAVILLA CONVENCIONAL	GRAVILLA ROCA AZUL
Abrasión	1	1
Sales solubles	1	1
Granulometría	1	1
Peso unitario	1	1
Gravedad específica	1	1

Tabla 3: diseño para probetas cilíndricas – resistencia a compresión.

ENSAYO A RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO						
DIAS DE ANÁLISIS	CONCRETO PATRÓN + AGC	ROCA AZUL 25%	ROCA AZUL 50%	ROCA AZUL 75%	ROCA AZUL 100%	
7	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	3	3
TOTAL DE MUESTRAS			45			

Tabla 4: diseño para vigas – resistencia a flexión

ENSAYO A RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO						
DIAS DE ANÁLISIS	CONCRETO PATRÓN + AGC	ROCA AZUL 25%	ROCA AZUL 50%	ROCA AZUL 75%	ROCA AZUL 100%	
7	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	3	3
TOTAL DE MUESTRAS			45			

Tabla 5: diseño para pruebas en concreto fresco.

CONCRETO FRESCO						
PRUEBAS	CONCRETO PATRÓN + AGC	ROCA AZUL 25%	ROCA AZUL 50%	ROCA AZUL 75%	ROCA AZUL 100%	
Asentamiento	3	3	3	3	3	3
Peso Unitario	3	3		3	3	3
Contenido De Aire	3	3	3	3	3	3
Temperatura	3	3	3	3	3	3

C. Muestreo

En la presente investigación se emplea el muestreo no probabilístico por conveniencia, donde la población lo determina el investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas para desarrollar esta investigación están basadas en la observación, análisis documental, fichas de campo y análisis de laboratorio, respaldadas por normas nacionales o internacionales, permitiendo completar una investigación detallada y precisa.

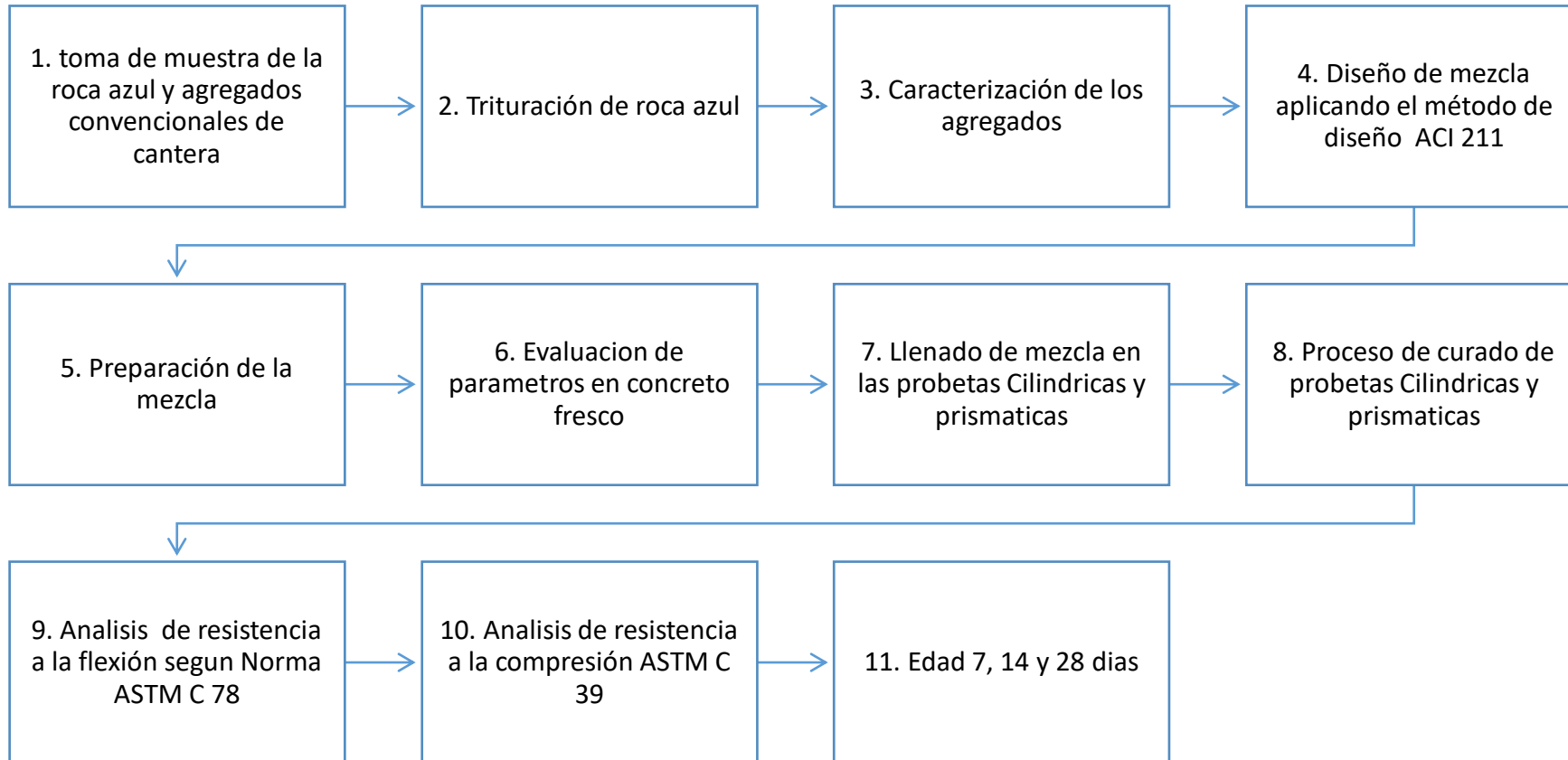
Para el resultado que nos mostraran los datos de la investigación realizada de los ensayos a flexión y compresión del concreto 280 kg/cm² del concreto, a las edades de 7, 14 y 28 días con adición de roca azul (gravilla) con porcentajes de 25%, 50%, 75% y 100.

En la recolección de datos se utilizará los siguientes instrumentos:

- ficha de recolección de datos para las propiedades físicas y químicas de los materiales.
- Ficha de recolección de datos para las propiedades físicas de la roca azul.
- Registro de control de datos sobre la resistencia de esfuerzo a flexión y compresión del concreto.

3.5. Procedimientos:

Diagrama de flujo general.



la presente investigación nos indica que tendrá buenos resultados de resistencias de concreto de 280 kg/cm^2 donde se inicia con la recolección de la roca azul que es un material muy importante presentando una buena calidad y dureza de material. Posterior a ello se procede a llevarla a la planta chancadora para que se puede seleccionar como gravilla de $\frac{3}{4}$ ". Al tenerlo el material seleccionado se procederá a los ensayos, como la granulometría, el contenido de humedad, entre otros. Todos los ensayos realizados deben ser registrados en fichas de registro donde nos indicará los resultados de manera ordenada y adecuado, unas veces obteniendo las mezclas de concreto 280 kg/cm^2 al 25%, 50%, 75% y 100% de roca azul, se procederá a colocar en probetas cilíndricas y molde rectangular donde posteriormente se esperará las edades necesarias y después ser sometidas a la prensa del laboratorio donde se obtendrá la resistencia de cada probeta y llegar a resultado más óptimo.

3.6. Método de análisis

Puesto que la presente investigación es de carácter cuantitativo, los ensayos se realizarán en el laboratorio y el análisis de datos de detallar en gabinete empleando el método estadístico y resultado donde nos permitirá tener de forma ordenada mediante gráficos, resúmenes, imágenes etc.

Ensayo de laboratorio para obtener las propiedades físicas de los agregados mediante las normas técnicas peruanas.

Ensayo de laboratorio donde se medirá la resistencia a la compresión, mediante los aspectos técnicos fijados en la norma técnica peruana 339.034

Ensayo de laboratorio donde se medirá la resistencia a flexión, mediante los aspectos técnicos fijados en la norma técnica peruana 339.078.

La aprobación o rechazo de la hipótesis planteada por nuestra investigación se verificará la veracidad mediante la estadística ANOVA.

3.7. Aspectos Éticos

La presente investigación está fundamentada bajo aspectos éticos, profesionales y personales, como investigador sustento esta información que fue realizada con principios éticos, autónomos.

3.7.1. Responsabilidad social

Esta investigación se realiza con el fin de aportar para el beneficio de la población del distrito en estudio, además a los investigadores para contribuir con la ciencia para crear nuevos insumos.

3.7.2. Responsabilidad ambiental

Durante el proceso que conlleva la investigación, se propuso eliminar los peligros que pueden generar impactos ambientales negativos o que pueda causar daños en materia ambiental.

IV. RESULTADOS

4.1 Caracterización del agregado:

Para el presente estudio de investigación se utilizaron dos canteras ubicadas en la región la libertad – san Martín (cantera 01), ubicada en la ciudad de Trujillo. Y la cantera 02, ubicada en el caserío Nambuque distrito la cuesta, a la vez es experimental.

4.1.1. CANTERA 01 – SAN MARTÍN TRUJILLO

A. Agregado fino:

Tabla 6: Análisis granulométrico de Agregado Fino (Arena)

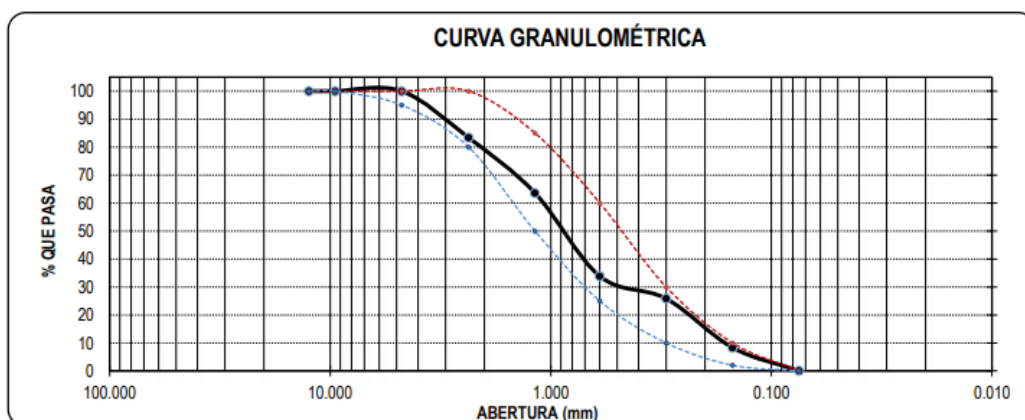
TAMICES ASTM	ABERTURA EN MM	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.360	93.30	16.64	16.64	83.36
16	1.180	110.90	19.78	34.41	63.59
30	0.600	166.80	29.75	66.16	33.84
50	0.300	44.90	8.01	74.17	25.83
100	0.150	98.20	17.51	91.68	8.32
200	0.075	46.60	8.31	99.99	0.01
FONDO		0.06	0.01	100.00	0.00
total		560.76	100.00		

De la información obtenida dentro del desarrollo de caracterización para el agregado fino, el dato obtenido en porcentaje retenido acumulado permitió definir el módulo de finura de 2.85

Tabla 7: Características de Agregado Fino (Arena)

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
módulo de fineza	2.85
tamaño máximo	No4
humedad	0.80%
Absorción	1.58%
PUS- peso unitario seco	1481.0 kg/m ³
PUC- peso unitario compactado	1691.0 kg/m ³

Gráfico 1: Curva Granulométrica de Agregado Fino



En la evaluación granulométrica del agregado fino, se verifica que cumple los parámetros y propiedades pertinentes para su uso en diseño de mezclas.

B. Agregado grueso:

Al realizar los análisis pertinentes del agregado grueso de la cantera san Martín se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 8: Análisis granulométrico de Agregado grueso

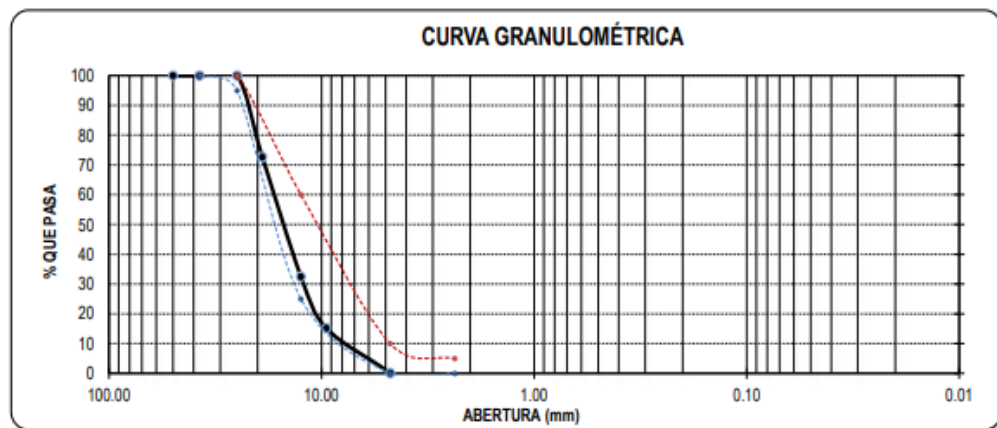
TAMICES ASTM	ABERTURA EN MM	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	509.00	27.29	27.29	72.71
1/2"	12.500	750.30	40.23	67.52	32.48
3/8"	9.500	323.20	17.33	84.85	15.15
N° 4	4.750	279.80	15.00	99.85	0.15
FONDO		2.80	0.15	100.00	0.00
total		1865.10	100.00		

De los resultados obtenidos del análisis de nuestro agregado grueso, se obtuvo como máximo nominal del primer peso retenido de la malla 3/4" reteniendo un 72.71 con 509.00 de peso retenido.

Tabla 9: Características de Agregado grueso

DESCRIPCION	RESULTADO
tamaño máximo nominal	3/4"
tamaño máximo	1"
humedad	0.15%
absorción	1.60%
PUS- peso unitario seco	1358 kg/m ³
PUC- peso unitario compactado	1500 kg/m ³

Gráfico 2: Curva Granulométrica de Agregado Grueso



En el proceso de resultados de granulometría del agregado grueso extraída de la cantera san Martin, se verifica que cumple con las propiedades requeridas dentro del diseño de mezcla para su utilización.

C. Ensayo de abrasión en la máquina de los ángeles gravilla convencional.

según la norma ASTM C131. Para el proceso del ensayo de abrasión de la gravilla convencional de la cantera san Martin se obtuvo lo siguiente.

Tabla 10: Ensayo de abrasión gravilla convencional

AGREGADO GRUESO - ROCA CONVENCIONAL	
P INICIAL	3756.00
P 500 REV	3062.40
DIFERENCIA	693.60
ABRASION	18.47

Interpretación.

El porcentaje de abrasión de desgaste de la muestra trabajada, del agregado grueso de la cantera san Martin es de 18.47% por lo que es resistente al desgaste y es apto para ser usado para los diseños de concreto ya que no supera el porcentaje máximo permitido del 50% que establece la norma ASMT C 131.

D. Sales solubles

Dentro del análisis obtenido según la norma NPT.339.152 el objetivo es determinar el contenido de sales solubles en los agregados extraída de la cantera san Martin – Trujillo.

Tabla 11: Sales solubles

SALES SOLUBLES	
AGREGADO FINO	0.0753
AGREGADO GRUESO	0.0299

De los resultados obtenidos nos muestra que es idóneo para construir porque está dentro del porcentaje que exige la norma y con un tipo de cemento Tipo I Portland.

4.1.2. CANTERA 02 – CASERÍO NAMBUQUE – ROCA AZUL

A. Agregado grueso - roca azul

Tabla 12: Análisis granulométrico de Agregado grueso-roca azul.

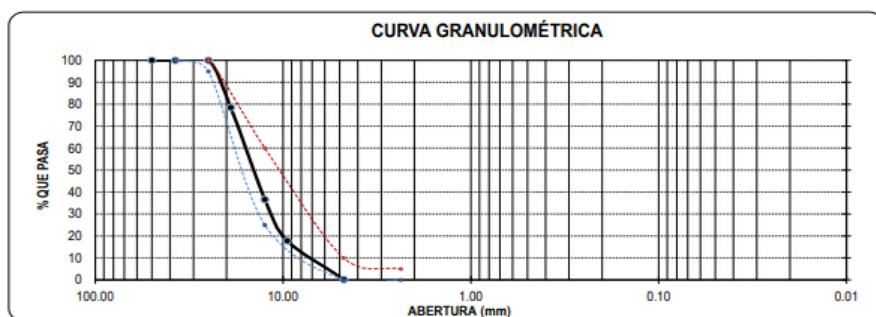
TAMICES ASTM	ABERTURA EN MM	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	432.60	21.48	21.48	78.52
1/2"	12.500	843.10	41.87	63.35	36.65
3/8"	9.500	379.10	18.83	82.17	17.83
N° 4	4.750	354.50	17.60	99.78	0.22
FONDO		4.50	0.22	100.00	0.00
total		2013.80	100.00		

De los resultados obtenidos del análisis de nuestro agregado grueso - roca azul, se obtuvo como máximo nominal del primer peso retenido de la malla ¾" reteniendo un 78.52 con 432.60 de peso retenido.

Tabla 13: Características de Agregado grueso – roca azul

DESCRIPCION	RESULTADO
tamaño máximo nominal	3/4"
tamaño máximo	1"
humedad	0.58%
absorción	1.21%
PUS-peso unitario seco	1399 kg/m3
PUC- peso unitario compactado	1578 kg/m3

Gráfico 3: Curva Granulométrica de Agregado Grueso-roca azul



Los resultados del agregado grueso- roca azul extraída del caserío de Nambuque distrito la cuesta, se verifica que cumple con las propiedades requeridas dentro del diseño de mezcla para su utilización necesarios.

B. Ensayo de abrasión en la máquina de los ángeles - roca azul

Los resultados de abrasión del agregado grueso roca azul extraída del caserío de Nambuque – la cuesta fueron los siguientes.

Tabla 14: Ensayo de abrasión roca convencional

AGREGADO GRUESO - ROCA CONVENCIONAL	
P INICIAL	3763.90
P 500 REV	3548.20
DIFERENCIA	215.70
ABRASION	5.73

Interpretación

El porcentaje de abrasión de desgaste de la muestra trabajada, del agregado grueso **roca azul** extraída del caserío de Nambuque la cuesta es de 5.73% por lo que es resistente al desgaste y es apto para ser usado para los diseños de concreto ya que no supera el porcentaje máximo permitido del 50% que establece la norma ASMT C 131.

C. Sales solubles.

Dentro del análisis obtenido según la norma NPT.339.152 el dónde se determinó el contenido de sales solubles en los agregados extraída de la cantera Nambuque.

Tabla 15: Sales solubles

SALES SOLUBLES	
Descripción	%
agregado grueso	0.0138

Interpretación.

De los resultados obtenidos nos muestra que está dentro de los parámetros permitidos para la construcción que exige la norma y se identifica con el tipo de cemento a usar.

4.2 Diseño de mezcla

4.2.1. Concreto patrón ($f'c=280 \text{ kg/cm}^2$)

Llevando la sugerencia del comité 211 de la ACI (American concrete Institute), se determinó el diseño de mezclas, concluyendo con los siguientes resultados:

Tabla 16: Diseño de Mezcla Patrón agregado convencional $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$

COMPONENTES	D	P/m ³	V	P ³	A/C
Cemento	1	448.92 kg	10.56 bls	1	0.50
Agregado Fino	1.84	824.84 kg	0.557 m ³	1.87	
Agregado Grueso	1.82	818.73 kg	0.603 m ³	2.02	
Agua	0.50	223.24 L	0.223 m ³	21.1	

NOTA: TM: Tamaño máximo; D: Dosificación; P: Peso en m³; V: Volumen; P³: Pie cubico; A/C: Relación agua cemento.

Interpretación

se puede apreciar la dosificación del diseño de mezcla del concreto patrón $f'c= 280 \text{ hm/cm}^2$ siendo 1:1.84:1.82, con una relación de A/C de 0.50.

4.2.2. Diseño de mezcla de concreto roca azul ($f'c=280 \text{ kg/cm}^2$)

Llevando la recomendación del comité 211 de la ACI (American concrete Institute), se determinó el diseño de mezclas, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 17: Diseño de Concreto de Mezcla con roca azul $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$

COMPONENTES	D	P/m ³	V	P ³	A/C
Cemento	1	448.92 kg	10.56 bls	1	0.48
Agregado Fino	1.77	793.37 kg	0.536 m ³	1.80	
Agregado Grueso	1.93	865.00 kg	0.618 m ³	2.07	
Agua	0.48	216.56 L	0.217 m ³	20.5	

NOTA: TM: Tamaño máximo; D: Dosificación; P: Peso en m³; V: Volumen; P³: Pie cubico; A/C: Relación agua cemento.

Interpretación

En la dosificación realizada del diseño de mezcla del concreto con roca azul $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ siendo el siguiente de 1:1.77:1.93, con la relación de A/C de 0.48.

4.2.3. Dosificación en porcentajes

resistencia a compresión

Tabla 18: Dosificación del concreto para una probeta cilíndrica de 15 x 30 cm patrón y concreto modificado

CONCRETO PATRÓN ARENA SM + PIEDRA SM			CONCRETO MODIFICADO ARENA SM + PIEDRA 75 % SM Y 25 % R.A		
Componentes	peso kg/m ³	Unidad	Componentes	peso kg/m ³	Unidad
Cemento	2.379	kg	Cemento	2.379	kg
Agregado Fino	4.372	kg	Agregado Fino	4.372	kg
Agregado Grueso	4.339	kg	Agregado Grueso	3.254 + 1.146	kg
Agua	1.183	lt	Agua	1.183	lt

Tabla 19: *Dosificación del concreto para una probeta cilíndrica de 15 x 30 cm en el concreto modificado*

CONCRETO MODIFICADO ARENA SM + PIEDRA 50 % SM Y 50 % R.A			CONCRETO MODIFICADO ARENA SM + PIEDRA 25 % SM Y 75 % R.A		
Componentes	peso kg7m3	Unidad	Componentes	peso kg7m3	Unidad
Cemento	2.379	kg	Cemento	2.379	kg
Agregado Fino	4.372	kg	Agregado Fino	4.372	kg
Agregado Grueso	2.170 + 2.293	kg	Agregado Grueso	1.085 + 3.439	kg
Agua	1.183	lt	Agua	1.183	lt

Tabla 20: *Dosificación del concreto para una probeta cilíndrica de 15 x 30 cm en el concreto modificado con la incorporación del 100 % roca azul*

CONCRETO MODIFICADO ARENA SM + PIEDRA R.A		
Componentes	peso kg7m3	Unidad
Cemento	2.379	kg
Agregado Fino	4.205	kg
Agregado Grueso	4.585	kg
Agua	1.148	lt

Interpretación:

Se verifica la dosificación para la elaboración de los ensayos de resistencia a compresión, para una probeta cilíndrica de 15X30 cm a edad de 7, 14 y 28 días.

Resistencia a flexión

Tabla 21: *Dosificación del concreto para una probeta prismática de 6x6x20 pulgadas en el concreto patrón y modificado*

CONCRETO PATRÓN ARENA SM + PIEDRA SM			CONCRETO MODIFICADO ARENA SM + PIEDRA 75 % SM Y 25 % R.A		
Componentes	peso kg7m3	Unidad	Componentes	peso kg7m3	Unidad
Cemento	5.301	kg	Cemento	5.301	kg
Agregado Fino	9.740	kg	Agregado Fino	9.740	kg
Agregado Grueso	9.668	kg	Agregado Grueso	7.251 + 2.554	kg
Agua	2.636	lt	Agua	2.636	lt

Tabla 22: *Dosificación del concreto para una probeta prismática de 6x6x20 pulgadas en el modificado*

CONCRETO MODIFICADO ARENA SM + PIEDRA 50 % SM Y 50 % R.A			CONCRETO MODIFICADO ARENA SM + PIEDRA 25 % SM Y 75 % R.A		
Componentes	peso kg7m3	Unidad	Componentes	peso kg7m3	Unidad
Cemento	5.301	kg	Cemento	5.301	kg
Agregado Fino	9.740	kg	Agregado Fino	9.740	kg
Agregado Grueso	4.834 + 5.107	kg	Agregado Grueso	1.934 +7.661	kg
Agua	2.636	lt	Agua	2.636	lt

Tabla 23: *Dosificación del concreto para una probeta prismática de 6x6x20 pulgadas en el concreto modificado al 100 % de roca azul*

CONCRETO MODIFICADO ARENA SM + PIEDRA R.A		
Componentes	peso kg7m3	Unidad
Cemento	5.301	kg
Agregado Fino	9.368	kg
Agregado Grueso	10.214	kg
Agua	1.148	lt

Interpretación:

Se verifica la dosificación para la elaboración de los ensayos de resistencia a flexión, para una probeta prismática de 6x6x20 pulgadas.

4.3 PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO

4.3.1 Prueba de consistencia del concreto patrón (asentamiento)

A. Concreto modificado.

Se procedió a realizar el ensayo de consistencia del concreto patrón, donde se verifica el comportamiento del concreto llegando los resultados, así como muestra en la tabla según la incorporación de la roca azul al concreto modificado.

Tabla 24: prueba de consistencia del concreto modificado con porcentajes de incorporación

PRUEBA DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO (ASENTAMIENTO)					
DESCRIPCION	concreto patrón arena SM + piedra SM	concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	concreto modificado arena SM + piedra R.A
PROMEDIO (3 M) PULGADAS	3.5	3.53	3.47	3.47	3.6

Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de consistencia dieron resultados de trabajabilidad en las construcciones donde se considera que se debe manejar un concreto de consistencia plástica donde debe estar entre 3" y 4" pulgadas para tener mejores resultados en que se adapte a un encofrado y sin segregarse por lo cual nuestros resultados demuestran que se son favorables porque adoptan comportamientos positivos según este ensayo de consistencia.

4.3.2 Prueba de contenido de aire incorporado (%).

B. Concreto modificado.

En el ensayo de contenido de aire del concreto modificado, se busca verificar la determinación del concreto recién mezclado donde se mide la presión y el cambio en el volumen del concreto obteniendo los siguientes resultados según la incorporación de roca azul según muestra la tabla.

Tabla 25: prueba de contenido de aire en el concreto modificado con porcentajes de incorporación de R.A

PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE INCORPORADO (%)					
DESCRIPCIÓN	concreto patrón arena SM + piedra SM	concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	concreto modificado arena SM + piedra R.A
PROMEDIO (3 M) %	2.03	2.12	2.1	2.08	2.12

Interpretación

Según los resultados obtenidos del contenido de aire se aprecia la variación de aire incorporado en función las distintas incorporaciones de roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ " según se verifica en los resultados, considerando que al incorporar el 100% de roca azul llega a 2.12 % de aire incorporado permitiendo ser trabajable y estando dentro de los parámetros requeridos.

4.3.3 prueba de temperatura (T°).

C. Concreto modificado.

La medición de temperatura del concreto modificado en estado fresco debe ser la necesaria para garantizar, que este dentro de los parámetros requeridos y permita tener un vaciado con garantía de trabajabilidad durante el proceso de vaciado y esto se muestra en los resultados según la tabla mostrada en adelante.

Tabla 26: prueba de temperatura en el concreto modificado con porcentajes de incorporación de R.A

PRUEBA DE TEMPERATURA (T°)					
DESCRIPCIÓN	concret o patrón arena SM + piedra SM	concreto modificado o arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	concreto modificado o arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	concreto modificado o arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	concreto modificado o arena SM + piedra R.A
PROMEDIO (3 M) T°	24.20	24.40	24.43	24.50	24.60

Interpretación

Se aprecia la variación de temperatura en función a la incorporación de roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ " de acuerdo al porcentaje, se tiene que mientras el porcentaje de incorporación de roca azul es mayor la temperatura se ve en aumento, para tal caso se tiene una temperatura máxima de 24.60 donde permite tener un mejor proceso de vaciado durante el trabajo y cumple con todos los requerimientos establecidos.

4.3.4 prueba de peso unitario de concreto.

D. Concreto patrón.

Se determinó la prueba del peso unitario del concreto modificado que solemos usar en las construcciones, según nuestra investigación del concreto debe estar entre 2200 kg/m³ a 2400 kg/m³ según las pruebas realizadas se obtuvieron los siguientes resultados según se indica el promedio en la tabla siguiente de las 3 muestras elaboradas.

Tabla 27: prueba de peso unitario en el concreto modificado con porcentajes de incorporación de R.A

PRUEBA DE PESO UNITARIO (KG/M3)					
DESCRIPCIÓN	concret o patrón arena SM + piedra SM	concreto modificad o arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	concreto modificad o arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	concreto modificad o arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	concreto modificad o arena SM + piedra R.A
PROMEDIO (3 M) KG/M3	2356.67	2364.23	2369.67	2369.10	2373.53

Interpretación

Según los resultados obtenidos, luego del ensayo desarrollado se verifica la variación del peso unitario del concreto con referencia al concreto patrón, la cual mientras más porcentaje de incorporación de roca azul tenga el concreto el peso unitario va en aumento por las características propias del concreto llegando a 2373.53 kg/m³ con la incorporación del 100 % de roca azul.

4.4 propiedades mecánicas del concreto.

4.5 Ensayos a compresión.

A. Concreto patrón.

En este ensayo se han elaborado 3 probetas cilíndricas, 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, se rompió en la prensa de neopreno, a los 7, 14 y 28 días, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 28: ensayo a compresión- probeta patrón

DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	198.08	203.64	200.89	200.870	70.16
14	251.55	249.33	251.91	250.930	90.37
28	280.88	280.14	280.82	280.613	100.22

B. Concreto con incorporación de 25 % de roca azul, elaborando 3 probetas cilíndricas, y procediendo con rotura en la prensa a los 7, 14 y 28 días, donde nos arroja los siguientes resultados, así como se muestra en la tabla.

Tabla 29: ensayo a compresión incorporando 25% de roca azul

RESISTENCIA A COMPRESION CON 25 % DE INCORPORACION DE ROCA AZUL					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	210.33	210.89	210.04	210.420	75.15
14	263.63	262.99	262.16	262.927	93.90
28	293.400	297.750	291.160	294.103	105.04

C. Concreto con incorporación de 50 % de roca azul elaborando las muestras necesarias y luego pasarlo por el proceso de rotura en la prensa a los 7,14 y 28 días tal cual se aprecia en la tabla.

Tabla 30: ensayo a compresión incorporando 50 % de roca azul

RESISTENCIA A COMPRESIÓN CON 50 % DE INCORPORACION DE ROCA AZUL					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	215.05	212.67	212.98	213.567	76.27
14	269.31	272.56	268.31	270.060	96.45
28	304.37	299.32	299.57	301.087	107.53

D. Concreto incorporando 75 % de roca azul, donde se procedió a la elaboración de las probetas cilíndricas y posteriormente se procedió a realizar su ensayo a compresión en la prensa de neopreno a los 7,14 y 28 días, así como se muestra en la tabla.

Tabla 31: ensayo a compresión incorporando 75 % de roca azul

RESISTENCIA A COMPRESIÓN CON 75 % DE INCORPORACION DE ROCA AZUL					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	219.470	219.160	220.890	219.840	78.51
14	274.000	274.720	279.360	276.027	98.58
14	305.000	306.620	306.310	305.977	109.28

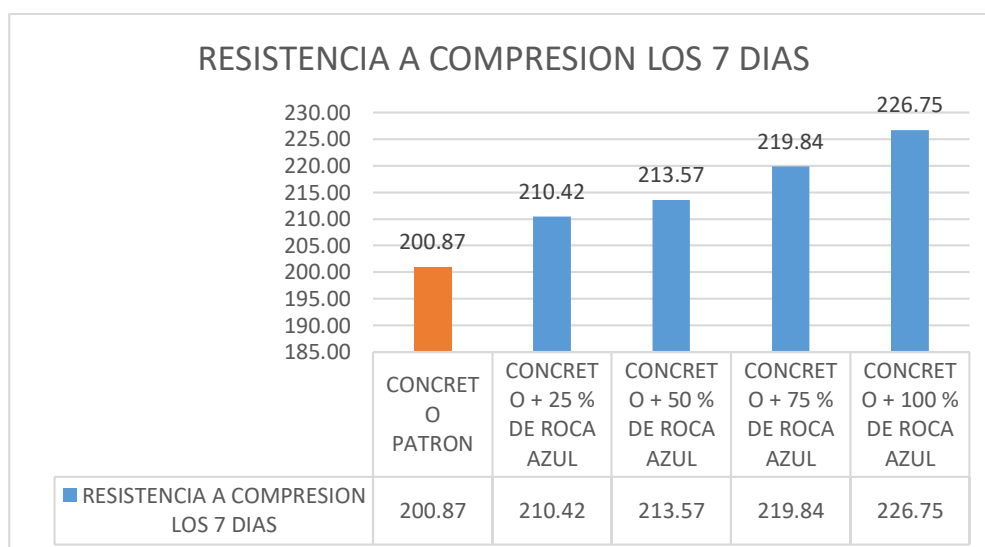
E. Concreto con la incorporación del 100% de roca azul, donde se elaboró las probetas cilíndricas y luego se procedió a realizar la rotura correspondiente en la prensa de neopreno a los 7,14 y 28 días, así como muestra en la tabla.

Tabla 32: ensayo a compresión incorporando 100 % de roca azul

RESISTENCIA A COMPRESION CON 100 % DE INCORPORACION DE ROCA AZUL					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	226.550	226.300	227.410	226.753	80.98
14	284.800	285.320	285.560	285.227	101.87
28	315.390	313.560	315.670	314.873	112.46

Comparativo del ensayo a compresión a la edad de 7,14 y 28

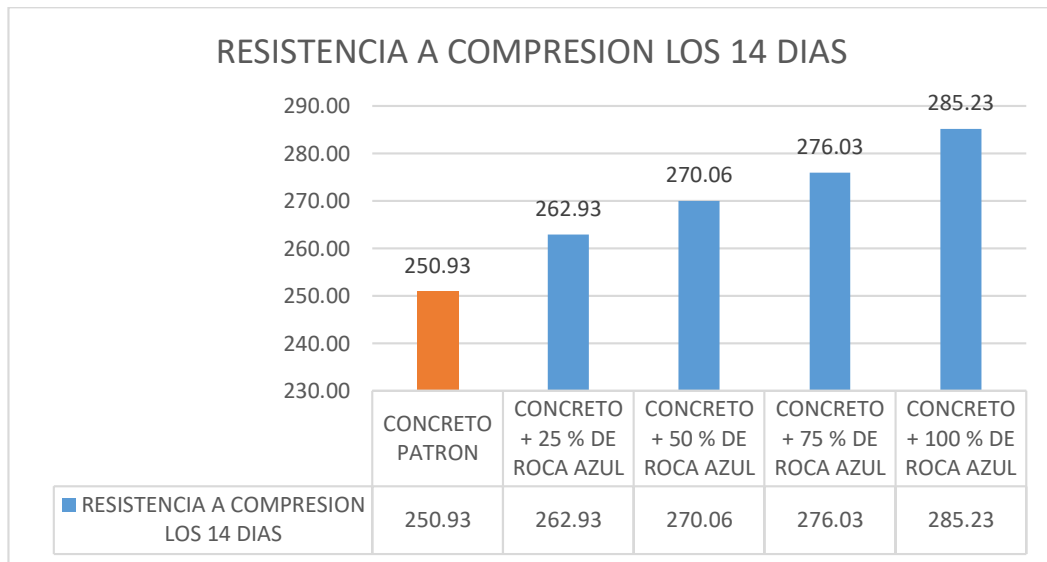
Gráfico 4: ensayo a compresión a los 7 días comparativo



Interpretación

Se puede apreciar que a los 7 días con la incorporación del 100 % de roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ " llega a una resistencia a compresión de 226.75 kg/cm², mientras que con el concreto patrón llega a 200.87kg/cm², y se puede deducir que sería mucho mejor trabajar con el concreto porque su resistencia es mucho mejor a los 7 días.

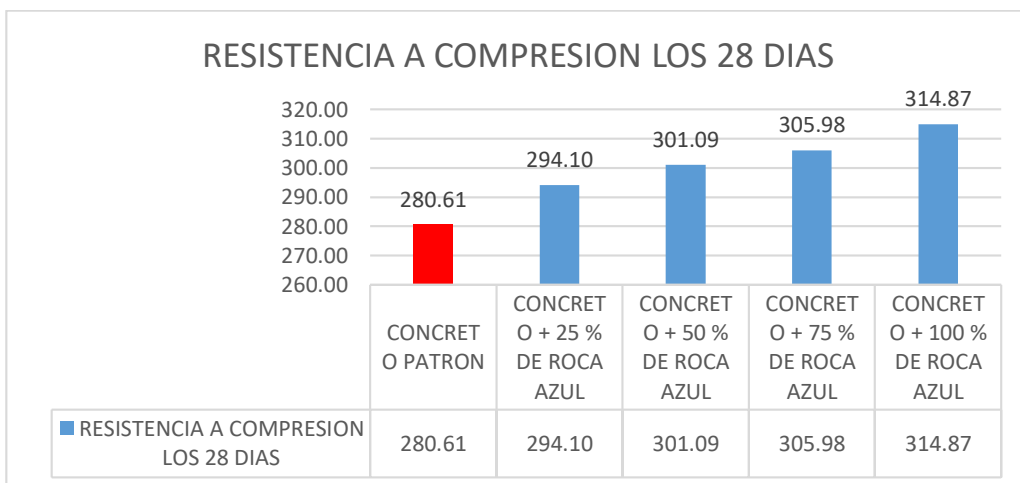
Gráfico 5: ensayo a compresión a los 14 días comparativo



Interpretación

Se puede apreciar que a los 14 días con la incorporación del 100 % de roca azul triturada de 3/4" llega a una resistencia a compresión de 285.23 kg/cm², mientras que con el concreto patrón llega a 250.93 kg/cm², siendo aún el más elevado y resistente incorporando el 100 % de roca azul

Gráfico 6: ensayo a compresión a los 28 días comparativo



Interpretación

Se puede apreciar que a los 28 días con la incorporación del 100 % de roca azul triturada de 3/4" llega a una resistencia a compresión

de 314.87 kg/cm² sobrepasando la resistencia de diseño, mientras que con el concreto patrón llega a 280.61 kg/cm², deduciendo que el concreto con la incorporación del 100% es mucho mejor y más resistente y trabajable.

4.6 Ensayos a flexión.

A. concreto Patrón.

Para este ensayo a flexión del concreto patrón se elaboraron 3 probetas prismáticas de L= 50.84, A= 15.24, H= 15.24 cm, se rompen en la prensa de neopreno, las que se realizaron a los 7, 14 y 28 días con los resultados siguientes

Tabla 33: ensayo a Flexión de la cantera san Martin.

PROBETA DE CONCRETO PATRON CON INCOPORACION ARENA SM Y PIEDRA SM					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	23.35	23.98	23.78	23.703	8.47
14	30.71	30.92	30.84	30.823	11.01
28	34.41	34.17	34.61	34.397	12.29

B. Probeta con 25 % de roca azul incorporado.

Para la elaboración del Concreto de 25% de roca azul y 75 % roca convencional de cantera san Martin, se elaboró las probetas tipo viguetas, para luego llevarlos a la prensa de neopreno que se realizaron a los 7,14 y 28 días según muestra en la tabla.

Tabla 34: ensayo a Flexión incorporando 25 % de roca azul

PROBETA DE CONCRETO CON INCOPORACION DE 25 % DE ROCA AZUL					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	24.06	23.97	24.14	24.057	8.59
14	31.5	31.07	31.24	31.270	11.17
28	34.86	35.14	34.96	34.987	12.50

C. Probeta de concreto con el 50 % de roca azul.

En la elaboración del concreto con 50 % de roca azul, se elaboró las probetas tipo viguetas, para después ser llevadas a la prensa de neopreno que se realizaron a los 7, 14 y 28 días según muestra la tabla.

Tabla 35: ensayo a Flexión con la incorporación de 50 % de roca azul

PROBETA DE CONCRETO CON INCOPORACION DE 50 % DE ROCA AZUL					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	24.53	24.37	24.71	24.537	8.76
14	31.61	31.77	31.49	31.623	11.29
28	35.21	35.44	35.38	35.343	12.62

D. Probeta con la incorporación del 75 % de roca azul en el concreto 280 kg/cm².

En la elaboración de la probeta con 75 % de roca azul, en la muestra tipo viga, donde posteriormente se derivó a su ruptura en la prensa de neopreno correspondientes a los días 7,14 y 28 tal cual se muestra en la tabla.

Tabla 36: ensayo a Flexión con la incorporación de 75 % de roca azul

PROBETA DE CONCRETO CON INCOPORACIÓN DE 75 % DE ROCA AZUL					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	25.12	25.18	25.28	25.193	8.99
14	32.14	32.16	32.24	32.180	11.49
28	36.07	35.87	35.99	35.977	12.85

E. Probeta al 100 % de roca azul

en la elaboración de estas probetas con la incorporación del 100% de roca azul, en las muestras tipo vigas de L= 50.84, A= 15.24, H= 15.24 cm, para luego su determinación correspondiente a 7,14 y 28

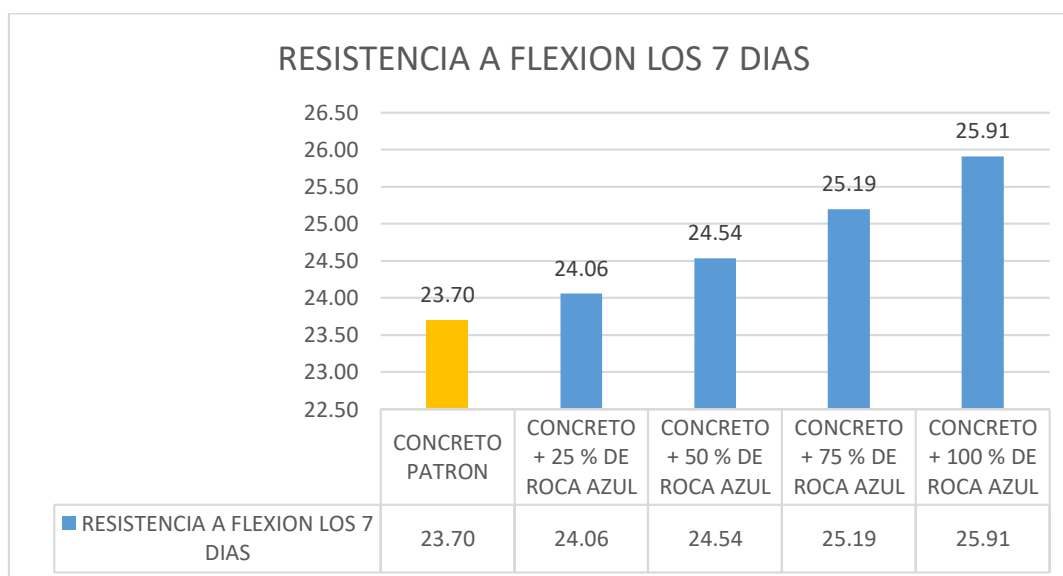
días, así como muestra en la tabla correspondiente.

Tabla 37: ensayo a Flexión con la incorporación del 100 % de roca azul.

PROBETA DE CONCRETO CON INCOPORACIÓN DE 100 % DE ROCA AZUL					
DIAS	MUESTRAS			Muestra Promedio	Porcentaje %
	M1	M2	M3		
7	25.97	25.85	25.9	25.907	9.25
14	32.55	32.64	32.53	32.573	11.63
28	36.74	36.54	36.58	36.620	13.08

Comparativo de resultados de rotura a flexión en 7,14 y 28 días

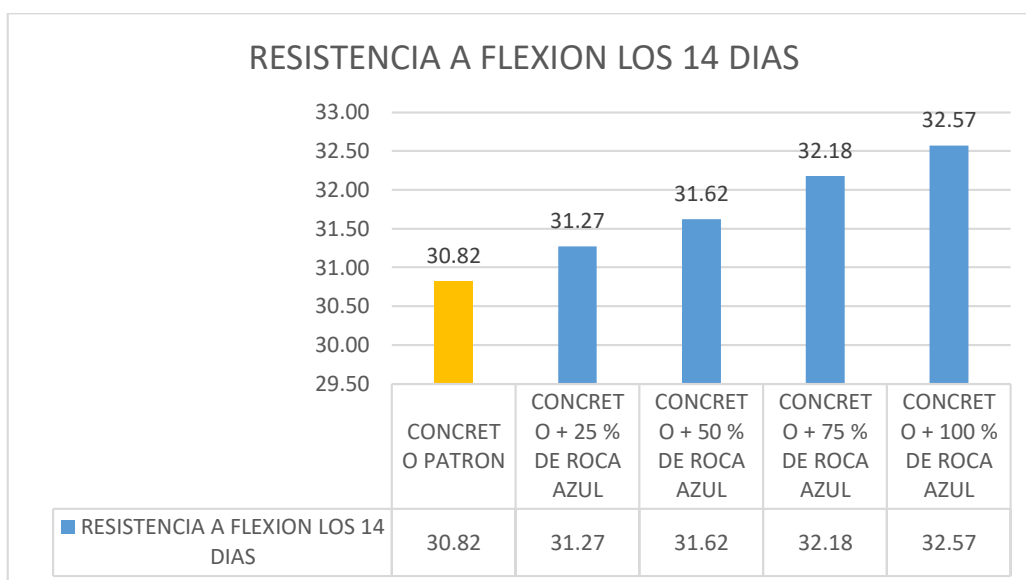
Gráfico 7: ensayo a flexión a los 7 días comparativo



Interpretación

Se puede apreciar que a los 7 días con la incorporación del 100 % de roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ " llega a una resistencia a flexión de 25.91 kg/cm² de la resistencia de diseño, mientras que con el concreto patrón llega a 23.70 kg/cm², deduciendo que el concreto con la incorporación del 100% es mucho mejor y más resistente.

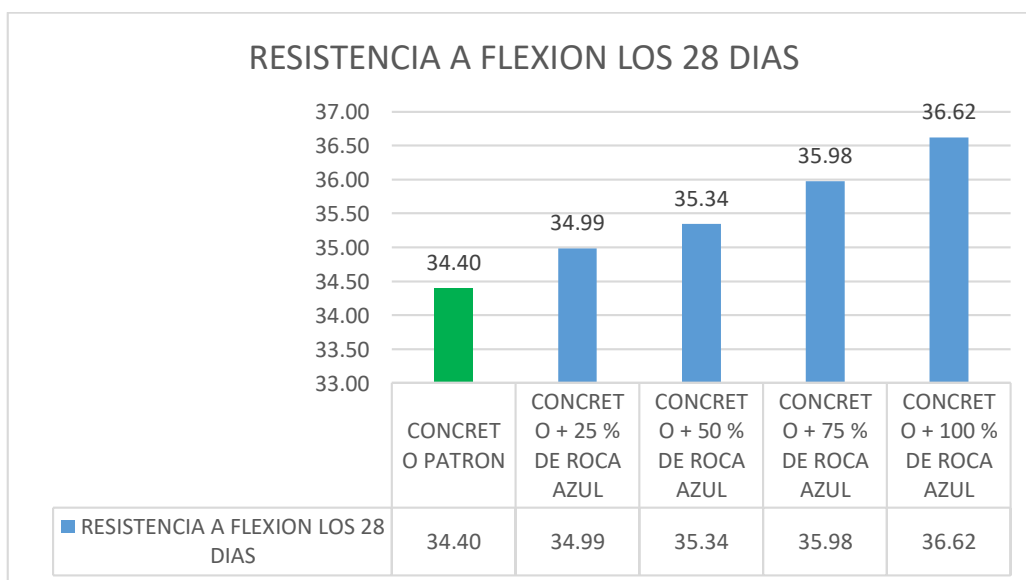
Gráfico 8: ensayo a flexión a los 14 días comparativo



Interpretación

Se puede apreciar que a los 14 días con la incorporación del 100 % de roca azul triturada de $\frac{3}{4}$ " llega a una resistencia a flexión de 32.57 kg/cm² de la resistencia de diseño, mientras que con el concreto patrón llega a 30.82 kg/cm², deduciendo que el concreto con la incorporación del 100% es mucho mejor y más resistente.

Gráfico 9: ensayo a flexión a los 28 días comparativo



Interpretación

Se puede apreciar que a los 28 días con la incorporación del 100 % de roca azul triturada de ¾" llega a una resistencia a flexión de 36.62 kg/cm² de la resistencia de diseño, mientras que con el concreto patrón llega a 34.40 kg/cm², deduciendo que el concreto con la incorporación del 100% logra una alta resistencia en el concreto y se puede usar en cualquier tipo de construcción donde se use el concreto que cumpla las normas establecidas.

4.6.1 Comparativos de los comportamientos de los resultados de resistencia a compresión y flexión

A Compresión

Tabla 38: resistencia a compresión f'c= 280kg/cm².

DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA (KG/CM ²)	PORCENTAJE (%)
concreto patrón arena SM + piedra SM	7	200.87	71.74
	14	250.93	89.62
	28	280.61	100.22
concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	7	210.42	75.15
	14	262.93	93.90
	28	294.10	105.04
concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	7	213.57	76.27
	14	270.06	96.45
	28	301.09	107.53
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	7	219.84	78.51
	14	276.03	98.58
	28	305.98	109.28
concreto modificado arena SM + piedra R.A	7	226.75	80.98
	14	285.23	101.87
	28	314.87	112.45

Gráfico 10: Comparativo de resistencia a compresión

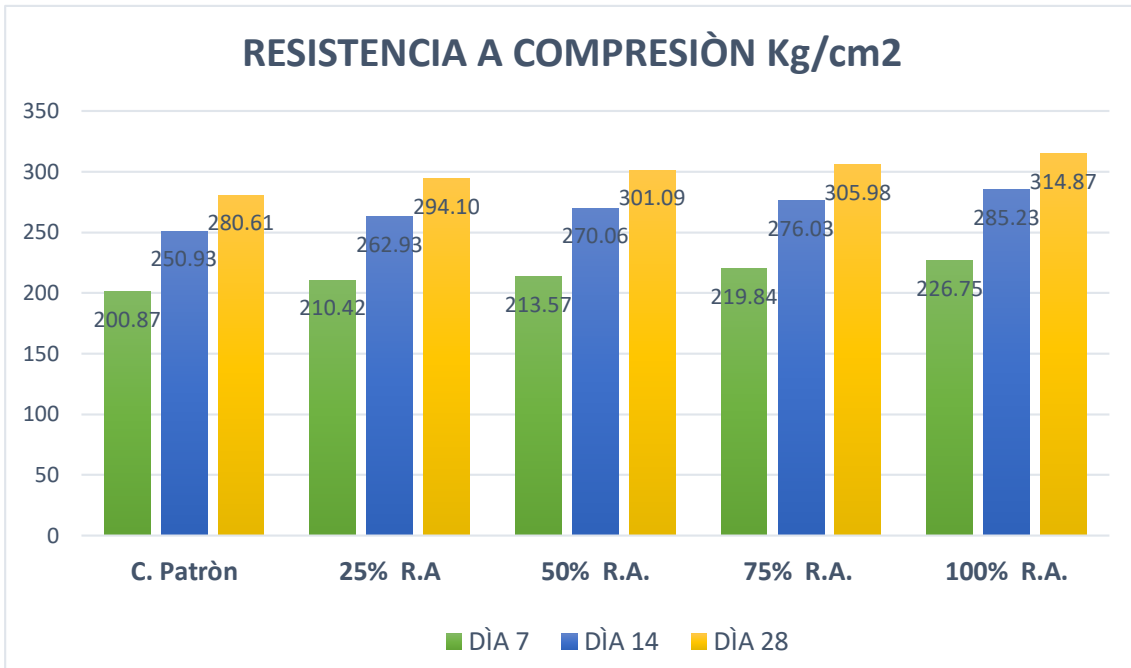
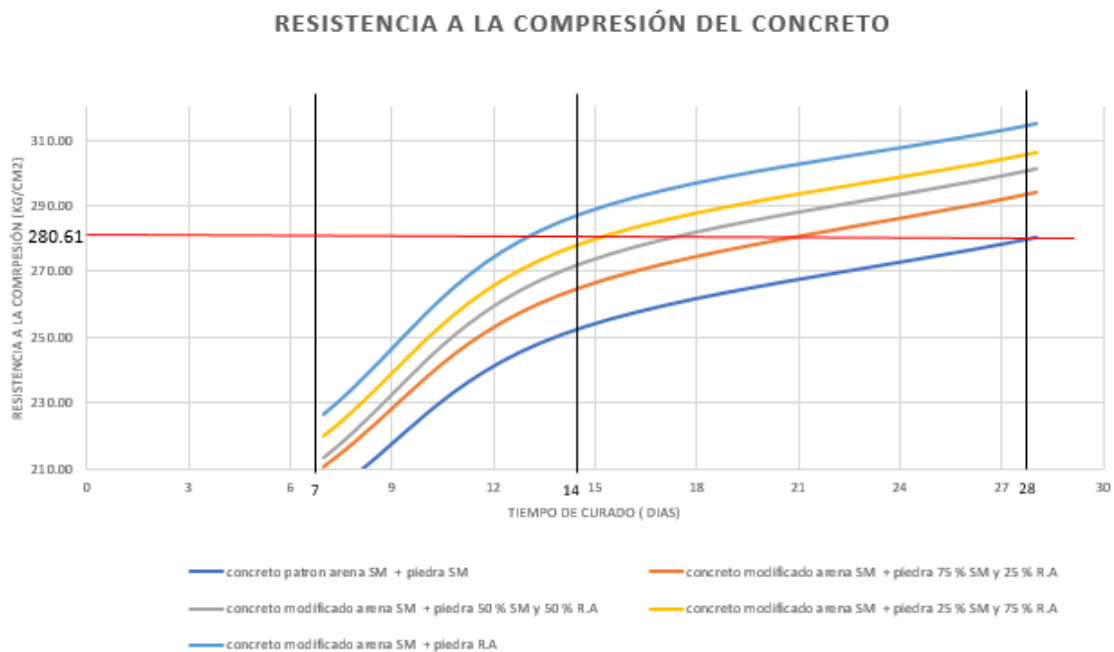


Gráfico 11: curva de resistencia a compresión del concreto



De acuerdo a la gráfica de la curva de la resistencia del concreto modificado se muestra que la más alta resistencia presento el tratamiento de incorporación del 100% de roca azul a los 28 días con una resistencia de 314.87 kg/cm², cabe mencionar que este tratamiento mantiene mayor resistencia a compresión respecto a los

demás, asimismo la resistencia requerida de 280 Kg/cm² a la edad de 14 días, mientras que en el concreto patrón alcanzo la resistencia de 280.61 Kg/cm² la edad de 28 días.

B Flexión

Tabla 39: resistencia a la flexión 280kg/cm².

DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA (KG/CM ²)	PORCENTAJE (%)
concreto patrón	7	23.70	8.47
arena SM + piedra	14	30.82	11.01
SM	28	34.40	12.28
concreto modificado	7	24.06	8.59
arena SM + piedra	14	31.27	11.17
75 % SM y 25 % R.A	28	34.99	12.50
concreto modificado	7	24.54	8.76
arena SM + piedra	14	31.62	11.29
50 % SM y 50 % R.A	28	35.34	12.62
concreto modificado	7	25.19	9.00
arena SM + piedra	14	32.18	11.49
25 % SM y 75 % R.A	28	35.98	12.85
concreto modificado	7	25.91	9.25
arena SM + piedra	14	32.57	11.63
R.A	28	36.62	13.08

Gráfico 12: comparativo de resistencia a Flexión

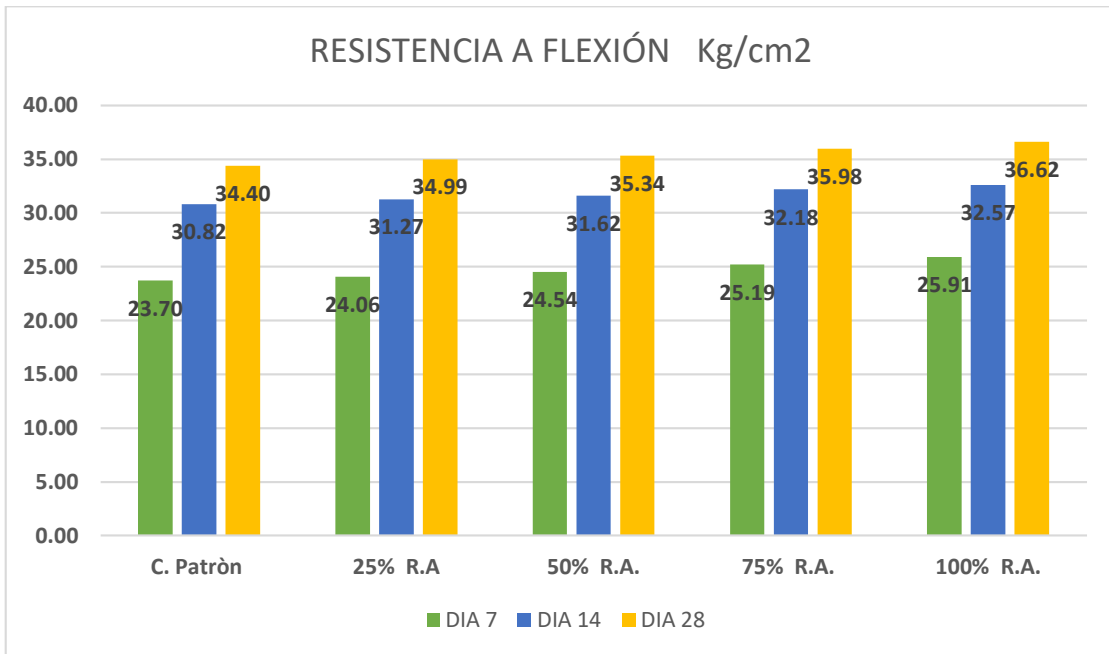
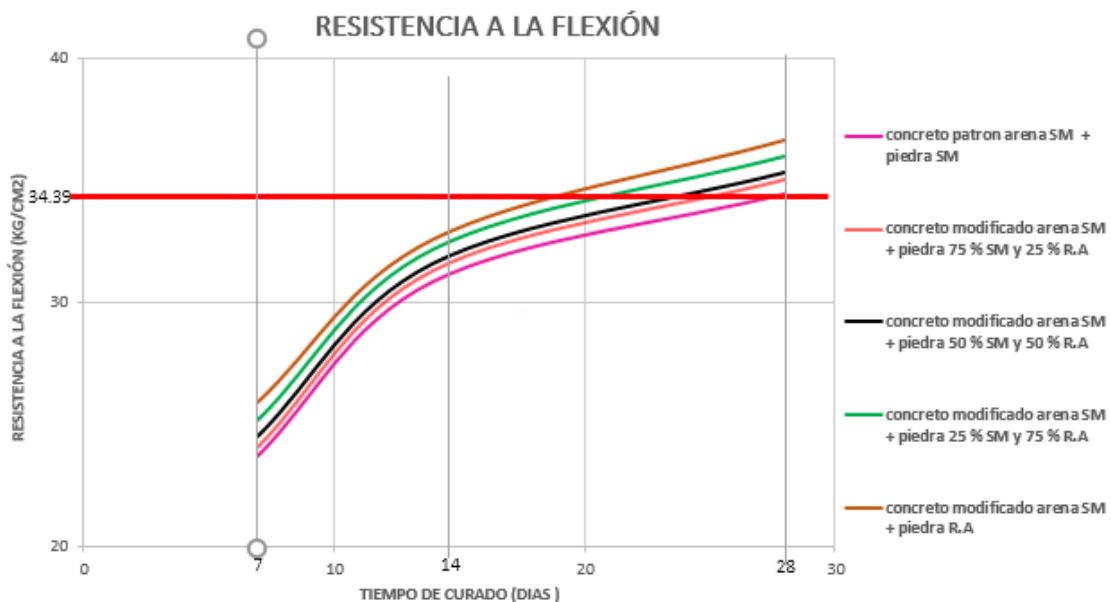


Gráfico 13: curva de resistencia a flexión del concreto



En la curva de resistencia a flexión se puede observar el comportamiento en base a resistencia vs tiempo de curado donde se aprecia las variaciones que tiene con la incorporación del agregado grueso roca azul desde el concreto patrón hasta la máxima resistencia que logra llegar a la edad de 28 días incorporando el 100% de roca azul llega a 32.62Kg/cm² (13.08%) mientras que el concreto patrón tiene una resistencia menor de 34.40 kg/cm² (12.29%).

4.7 Prueba de hipótesis

Esta prueba de la Hipótesis se realizó mediante el método de estadística ANOVA.

Hipótesis nula: que la Roca Azul como agregado grueso tiene un efecto positivo en la resistencia a flexión y compresión aportando con mejores resultados para el concreto 280 kg/cm² dosificado al 100% – Trujillo.

Hipótesis alterna: que la Roca Azul como agregado grueso no dará un efecto positivo en la resistencia a flexión y compresión para el concreto 280 kg/cm² dosificado al 100% – Trujillo.

Ensayo a compresión

Tabla 40: comparación de la Resistencia a la compresión (RC) con incorporación 25, 50, 75 y 100 % de roca azul a 7,14 y 28 días de edad.

TIPO DE MEZCLA DE CONCRETO	SUB CONJUNTO PARA ALFA = 0.05		RESULTADO DE COMPARACIÓN
	1	2	
Concreto patrón arena SM + piedra SM	(f'c Patrón) Kg/cm²		Existe evidencia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificados con la incorporación de roca azul.
Concreto modificado incorporando 25, 50, 75 y 100 % de roca azul		(f'c R.A) Kg/cm²	
Entre Mezclas	$p = 0,001$		

Interpretación

Esta comparación entre mezclas, se puede notar claramente que la hipótesis nula se acepta debido a que se tiene un resultado de $p = 0,001$ siendo menor que 0.05.

Ensayo a flexión

Tabla 41: comparación de la Resistencia a la flexión (RF) con incorporación 25, 50, 75 y 100 % de roca azul a 7, 14 y 28 días de edad.

TIPO DE MEZCLA DE CONCRETO	SUB CONJUNTO PARA ALFA = 0.05		RESULTADO DE COMPARACIÓN
	1	2	
Concreto patrón arena SM + piedra SM	(f'c Patrón) Kg/cm ²		Existe evidencia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificados con la incorporación de roca azul.
Concreto modificado incorporando 25, 50, 75 y 100 de roca azul		(f'c R.A) Kg/cm ²	
Entre Mezclas	p = 0,006		

Interpretación

Esta comparación entre mezclas, se puede notar claramente que la hipótesis nula se acepta debido a que se tiene un resultado de $p = ,006$ siendo menor que $.05$.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Dentro de los resultados obtenidos de la caracterización de los agregados de la cantera san Martin cumpliendo la **NTP 400.037**, donde indica los parámetros que debe cumplir el agregado fino para utilizarse en el concreto, y debe estar entre 2.3 y 3.1, donde en nuestros resultados tuvimos 2.85 (módulo de fineza), 0.80% (humedad), 1.58% (absorción), 1481.0 kg/m³ (peso unitario seco), 1691.0 kg/m³ (peso unitario compactado).

El agregado grueso de la cantera **san Martin** tuvo las siguientes características como resultados fue de ¾" (tamaño máximo nominal), 1" (tamaño máximo), 0.15% (humedad), 1.60% (absorción), 1358 kg/m³ (peso unitario seco) y 1500 kg/m³ (peso unitario compactado), donde se puede apreciar en la normativa vigente NTP 400.37 donde muestra la clasificación de porcentajes permitidos para su uso correspondiente en su diseño de mezcla, y la caracterización de la cantera san Martin se observa que cumple las características permitidas.

Dentro de los resultados obtenidos según la **norma ASTM C131**. Donde indica que el desgaste dentro de la máquina de los ángeles no debe sobrepasar el 50% de desgaste en 500 revoluciones. Siendo así que el ensayo de abrasión en la máquina de los ángeles del agregado grueso de la cantera san Martin llegó a 18.47% de desgaste y puede ser usado en el diseño de mezcla.

Con los resultados obtenidos, según la norma **NTP 339.152** vigente donde establece el porcentaje de sales permitidos en los agregados de la cantera san Martin con 0.075% de sales solubles en agregado fino y 0.0299% de sales solubles en agregado grueso, donde califica y está dentro de lo permitido según la norma para pueda ser aplicado y usado en la construcción.

Los resultados de la cantera **Nambuque** donde se realizó la caracterización del agregado grueso aplicando los parámetros de la NTP 400.37 vigente, donde fue de ¾" (tamaño máximo nominal), 1" (tamaño máximo), 0.58% (humedad), 1.21% (absorción), 1399kg/m³ (peso unitario seco) y 1578 kg/m³ (peso unitario

compactado), la cual se aprecia que cumple los parámetros indicados en la norma y puede ser usado en el diseño de mezclas para su utilización de concreto para las construcciones.

Según los resultados obtenidos del ensayo de abrasión de la roca azul de la cantera de Nambuque, de donde fue extraída y cumpliendo la norma **ASTM C131** y parámetros estipulados tenemos 5.73% de desgaste estando dentro de lo permitido según la norma, y cumple los parámetros y puede ser usado en el diseño de mezclas y en las construcciones.

Con los resultados obtenidos, según la norma **NTP 339.152** vigente donde establece el porcentaje de sales permitidos en los agregados de la **cantera Nambuque** (roca azul) llegando a obtener un resultado de 0.0138% de sales solubles en agregado grueso, donde califica y es apto para su utilización.

En nuestra investigación se determinó el diseño de mezcla de la cantera San Martín según su caracterización de agregados en una dosificación de 1:1:84:1:82 con una relación A/C de 0.50 y 1.1:77:1.93 con relación A/C 0.48 de la cantera **NAMBUQUE** cumpliendo con la norma de ACI 2011 asimismo (Castillo, 2020) en su investigación planteo su diseño con una relación de a/c 0.50 donde empleo entre 4 L y 5 L de agua por dosificación. **Fuente especificada no válida.** empleo en su investigación se tuvo 3 relaciones agua/cemento que son: 0,48; 0,55 y 0,62; de las cuales el primer diseño es el más significativo y el que mejor absorbente de agua en 36%.

En esta investigación se obtuvo una resistencia a compresión de 314.87 kg/cm² a la edad 28 días, donde se consideró que el agregado grueso de roca azul aumenta la capacidad de resistencia debido a que en sus propiedades físicas como el asentamiento (slump) contenido de aire, peso unitario y temperatura en el concreto fresco cumplieron los parámetros requeridos y esto se refleja que mejora su resistencia en menor tiempo tal como se muestra en gráfico 10 así también **(Córdova, 2018)** corrobora que la resistencia a compresión empleando fibras de acero alcanza una resistencia de 320,79 kg/cm² usando

25 kg/m³ este valor alcanza por la presencia de fibras de acero. así también **(Cordero, 2020)** en su ensayo con adición de 100% Ladrillo rococho y 6% Aserrín con relación a/c =0.58 obtuvo 393.4 kg/cm² a los 28 días, debido a que el ladrillo rococho es un insumo resistente desde su naturalidad, **(Chuzón, 2020)** en su investigación determino que adicionando el 1% nanosílice obtiene 213.6 kg/cm² de resistencia a los 28 días esto se diferencia de nuestra investigación donde al incorporar 100% de Roca azul se obtuvo mayor resistencia respecto a los valores del concreto patrón.

En esta investigación se obtuvo la resistencia a flexión 32.62 Kg/cm² (13.08%) incorporando el 100% de roca azul a la edad de 28 días, con una relación de 0.48 w/c este valor cumple con lo estipulado en la NPT 339.078 /MTC E709 **(Soto, 2018)** en su investigación determinó que la resistencia a flexión empleando fibras de acero con una relación de 0.64 w/c es de 23 .74 kg/cm².

En esta investigación como parte final, la estadística nos muestra que este agregado (roca azul) tiene mejores propiedades que mejoran la resistencia a compresión con resultados muy favorables, donde la prueba de hipótesis muestra de manera positiva la diferencia en el concreto patrón y los concreto modificados con la incorporaciones del 25, 50, 75 y 100 % en la resistencia a flexión y compresión, finalizando que al construir proyectos de gran envergadura optar por el agregado de roca azul ya que mejora las propiedades físicas y mecánicas.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a la granulometría y análisis realizada de los agregados de la cantera san Martin, donde cumplió con los parámetros requeridos, de acuerdo como lo establece la norma NTP, y por lo tanto pueden ser usados en la preparación del concreto en la construcción y para nuestra investigación pertinente, cabe resaltar también que como agregado fino en granulometría y módulo de fineza, agregado grueso granulometría, tamaño máximo son aptos para esta investigación.

Se concluye que el desgaste por abrasión realizada en el agregado grueso de la cantera san Martin llega a un 18.47 % mientras que el agregado grueso (roca azul) llega a un 5.73% de desgaste, dándose a notar que supera altamente en su resistencia de desgaste y siendo mejor agregado para la construcción de ingeniería.

Se determinó que el diseño de mezcla elaborado según el método ACI propuesto de la cantera san Martin para nuestra investigación logra la resistencia requerida según los ensayos y supera la resistencia de 280 kg/cm² llegando a una relación agua cemento de 0.50 y el diseño de mezcla con nuestro agregado grueso de Nambuque logra una resistencia mayor de 280kg/cm², con una relación de agua cemento de 0.48.

Se determinó que según los ensayos realizados para sus propiedades físicas y mecánicas se tuvo un efecto positivo en el concreto en cuanto a comportamiento, trabajabilidad y logrando una alta resistencia a compresión llegando a 314.87 kg/cm² a los 28 días con la incorporación del 100 % de agregado grueso de ¾" roca azul y 36.62 kg/cm² en la resistencia a flexión.

Se concluye que la roca azul como agregado grueso cumple los parámetros requeridos y mejora las propiedades del concreto, fortaleciendo la confianza de quien lo use brindando mejor resultados en sus resistencias.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere utilizar agregados de la cantera san Martin y el agregado grueso de la cantera Nambuque ya que son agregados comprobados que cumplen los requerimientos y favorecen para obtener un buen diseño de mezcla por lo cual estos agregados deben contar con su ficha técnica de agregados de las distintas canteras que son producidas.

Se recomienda usar el agregado grueso de roca azul de la cantera Nambuque porque es más resistente que al agregado grueso de la cantera san Martin porque tiene un desgaste de 5.73 % y aporta una alta resistencia a sus propiedades físicas y mecánicas, entonces es recomendable trabajar con este agregado por sus mayores beneficios que aporta en el concreto sector construcción.

se recomienda fomentar investigaciones sobre este agregado de roca azul con incorporaciones de adictivos para ver su reacción y comportamiento para determinar una resistencia más óptima usando agregado grueso de roca azul de la cantera de Nambuque.

REFERENCIAS

1. **Anselmi, Luis Ángel Moreno. 2018.** Resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso. junio de 2018, Vol. 27, 4.
2. **Bandeira, Matthews Vargas Vaucher. 2020 pag 5.** Resistência à compressão axial do concreto com diferentes direções de carregamento e condições de contorno. Brazil : revista Matéria, 2020 pag 5, Vol. 25.
3. **Cárdenas, Marcela. 2015.** industria minera de los materiales de construcción. [aut. libro] Eduardo Chaparro. Chile : s.n., 2015.
4. **Castillo, Crespo. 2020.** Evaluación del uso de vidrio reciclado en la producción de hormigones cubanos. 2, 2020, Vol. 36.
5. **Castro, Gomes Vinicius. 2018.** Procesamiento alternativo de compresión vibrodinámica. [En línea] 2018. 2019: 75 - 80.
6. **Castro, Vinicius Gomes de. 2019.** Procesamiento alternativo de compresión vibro dinámica de compuestos de madera-cemento utilizando madera amazónica. Brazil : João Vicente Souza, 2019, Vol. 49.
7. **Chuzón, Villacorta Jahaira Fiorela. 2020.** Diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando nanosílice para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2020. Tarapoto : s.n., 2020.
8. **Cordero, Villacorta Venturo. 2020.** Diseño de un concreto ligero de resistencia a la compresión. Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2020.
9. **Córdova, Marlon Farfán. 2018.** Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto . 4, 2018, Vol. 13.
10. **Delgado, Castro Jorge Andrés. 2020.** Desarrollo de resistencia a la compresión en concreto con cementos modificados. Costa Rica : LanammeUCR, 2020, Vol. 10.
11. *Desarrollo de resistencia a la compresión en concreto con cementos modificados.* **Castro, Jorge Andrés Delgado. 2020.** Costa Rica : LanammeUCR , 2020, Vol. 10.
12. **Gil, Martha Liliana Abril. 2017 pag. 15.** *identificación de la variación en la resistencia del concreto debido al origen del agregado grueso.*

- bogota : s.n., 2017 pag. 15.
13. **Guido, Chavarry Boy. 2018 pag. 4.** *elaboración de concreto de alta resistencia incorporando partículas residuales del chancado de piedra de la cantera talambo, chepén.* *chiclayo* : s.n., 2018 pag. 4.
 14. **Hernández, Sampieri Roberto. 2010 pag. 67.** Investigación en Información Documentación y Sociedad. Lima : s.n., 2010 pag. 67.
 15. **Hocaoğlu, Ismail. 2018.** Efecto de la curacion electrica en la madurez y la resistencia a la compresion. Turkey : Tayfun Uygunoglu, 2018, Vol. 10.
 16. **Interlandi, Claudia. 2020.** Evaluation of concrete resistances: an alternative to the criteria of Brazilian standard NBR 12655 based on a Bayesian approach. 2020, Vol. 13, 4.
 17. **Matos, Paulo Ricardo de. 2019.** Influência do uso de cinza volante na elevação adiabática de temperatura e resistência à compressão de concretos. 2019, Vol. 24, 2.
 18. **Mescco, Juan Francisco Pacco. 2019 pag. 54.** *efecto de la adición de cal en la resistencia a la compresión de un concreto.* Puno : s.n., 2019 pag. 54.
 19. **Moreno, Luis Ángel Anselmi. 2018.** Resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso. Chile : Revista Chilena De Ingenieria, 2018, Vol. 27.
 20. **Muñoz, Iazo Carlos. 2015.** Elaboracion de una investigacion cientifica. 2015, Vol. 1.
 21. **Richter, Alessandra. 2020 .** mejorando vidas. [En línea] 29 de mayo de 2020 . [Citado el: 26 de abril de 2021.] <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/el-impacto-del-covid-19-en-la-construccion-publica/>.
 22. **Richter, Alessandra. 2020.** estructuras en edificaciones. 29 de mayo de 2020, Vol. 1.
 23. **Rivera, Gerardo. 2017.** Concreto simple. Colombia : Universidad del Cauca., 2017.
 24. **Rodríguez, Torres Sergio David. 2019.** Evaluación de los efectos del curado interno del concreto. s.l. : ingenieria e investigacion, 2019, Vol39.

25. **Sánchez, De Guzmán Diego. 2001 pag. 138.** Diego. Colombia : s.n., 2001 pag. 138.
26. **Solís, -Carcaño Rómel Gilberto. 2019.** Durabilidad del concreto con agregados de alta absorción Concrete durability with high absorption aggregates. Yucutan : Ingeniería Investigación y tecnología, 2019, Vol. 20.
27. **Soto, Liseth Adriana Cuéllar. 2018.** Comparación de la resistencia equivalente a la flexión entre las fibras de acero Wirand producidas en Italia y las producidas en Perú. 3, 2018, Vol. 11.
28. **Yepez, Fabricio. 2016.** Hormigones de ultra alto desempeño: diseño para una alta resistencia a la compresión (138 megapascal) y a la erosión-abrasión manteniendo alta trabajabilidad. 3, 2016, Vol. 17.

ANEXOS.

ANEXO: 1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 42 operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	medición	Escala de medición
Independiente Roca Azul triturada de ¾"	Tipo de roca ígnea que se encuentra en la corteza y además indica que esta roca puede ser usada en la industria de la construcción y que aporta una composición química fundamental de acuerdo a su granulometría (Cuni, J.2019, p. 148)	Se evaluará la resistencia a la flexión y compresión en función a los porcentajes.	Propiedades físicas	Peso unitario	Kg	ordinal
				Sales solubles	%	
				Abrasión	%	
				Granulometría	Pulg.	
				Peso específico	SH	
Dependiente Resistencia del concreto 280kg/cm ² .	Es una mezcla de arena, gravilla, cemento y agua cuya finalidad al endurecerse se convierte en uno de los materiales más resistentes de construcción. (Jorge, 2020, p. 29)	Ensayos de laboratorio.	Propiedades físicas	Asentamiento	Pulg	ordinal
				Peso unitario	Kg	
				Contenido De Aire	%	
				Temperatura	°C	
			Propiedades mecánicas	Ensayo a compresión	Kg/cm ²	
				Ensayo a flexión		

ANEXO: 2 CARACTERIZACIÓN DEL AGREGADO FINO – SAN MARTIN



RUC: 20606092297

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS NTP 400.012 / MTC E 204							
PROYECTO :	EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 34" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.						
SOLICITANTE :	JORDAN ELI CHÁVEZ HERRERA						
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD						
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021						
DATOS DEL ENSAYO							
MUESTRA :	CANTERA	SAN MARTIN					
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	----	m	COORDENADA UTM: E: ----	N: ----	
PROGRESIVA :	----						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación NTP 400.037	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Peso de inicial seco: : 560.76 gr Peso lavado seco : ----- gr Peso Material que pasa #200 : 0.06 gr TAMAÑO MÁXIMO : No4 MÓDULO DE FINEZA : 2.85 Observación :
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	
8	2.360	93.30	16.64	16.64	83.36	80 - 100	
16	1.180	110.90	19.78	36.41	63.59	50 - 85	
30	0.600	166.80	29.75	66.16	33.84	25 - 60	
50	0.300	44.90	8.01	74.17	25.83	10 - 30	
100	0.150	98.20	17.51	91.68	8.32	2 - 10	
200	0.075	46.60	8.31	99.99	0.01		
FONDO		0.06	0.01	100.00	0.00		
Total		560.76	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 3 ENSAYO DE HUMEDAD Y GRAVEDAD



RUC: 20606092297

ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GAVEDAD ESPECIFICA				
PROYECTO	EFFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.			
SOLICITANTE	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA			
UBICACIÓN	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
FECHA	SETIEMBRE DEL 2021			
DATOS DEL ENSAYO				
MUESTRA	CANTERA	SAN MARTIN		
MATERIAL	ARENA	PROFUNDIDAD	----- m	COORDENADA UTM : E: ----- N: -----
PROGRESIVA	-----			
CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.185.2013				
TARA		1	2	
Peso tara	(gr)	57.60	57.60	
Peso tara + Material húmedo	(gr)	429.20	494.40	
Peso tara + Material seco	(gr)	426.30	490.90	
Peso del agua	(gr)	2.90	3.50	
Peso de material seco	(gr)	368.70	433.30	
Humedad %		0.79%	0.81%	
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS (NORMA MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84)				
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire)	(gr)	500.00	500.00	500.00
Peso Frasco + agua	(gr)	687.20	687.20	687.20
Peso Frasco + agua + A	(gr)	1187.20	1187.20	1187.20
Peso del Mat. + agua en el frasco	(gr)	995.70	994.90	995.20
Vol de masa + vol de vacio	(gr)	191.50	192.30	192.00
Pa. De Mat. Seco en estufa (105°C)	(gr)	492.10	492.30	492.20
Vol de masa	(gr)	183.60	184.60	184.20
Pe bulk (Base seca)		2.570	2.560	2.564
Pe bulk (Base saturada)		2.611	2.600	2.604
Pe aparente (Base Seca)		2.680	2.667	2.672
Porcentaje de absorción		1.61%	1.56%	1.58%
RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL				
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.80%		
Pe bulk (Base seca)		2.564		
Pe bulk (Base saturada)		2.61		
Pe aparente (Base Seca)		2.67		
Porcentaje de absorción		1.58%		

CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 4 PESO UNITARIO Y COMPACTADO DE AGREGADO FINO



RUC: 20606092297

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO				
PROYECTO :	EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.			
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA			
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021			
DATOS DEL ENSAYO				
MUESTRA :	CANTERA	SAN MARTIN		
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD : m	COORDENADA UTM : E: N:
PROGRESIVA :			
PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)				
				Peso Molde : 2568.60 gr
				Volumen Molde : 2849.99 cm ³
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra (gr)		6797.00	6790.00	6791.00
Peso de molde (gr)		2568.60	2568.60	2568.60
Peso de la muestra (gr)		4228.40	4211.40	4222.40
Volumen (cm ³)		2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario suelto (gr/cm ³)		1.48	1.48	1.48
PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)				
				Peso Molde : 2568.60 gr
				Volumen Molde : 9500.645 cm ³
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra (gr)		7368.00	7366.00	7360.00
Peso de molde (gr)		2568.60	2568.60	2568.60
Peso de la muestra (gr)		4819.40	4817.40	4821.40
Volumen (cm ³)		2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario compactado (gr/cm ³)		1.69	1.69	1.69
PESO UNITARIO AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO	1.48 gr/cm ³	1481.0 Kg/cm ³		
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.69 gr/cm ³	1691.0 Kg/cm ³		



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 5 CARACTERIZACIÓN DEL AGREGADO GRUESO – SAN MARTIN



RUC: 20606092297

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS							
NTP 400.012 / MTC E 204							
PROYECTO :	EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.						
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA						
UBICACIÓN :	CHICAMA - LA LIBERTAD						
FECHA :	SETIEMBRE DEL 2021						
DATOS DEL ENSAYO							
MUESTRA :	CANTERA SAN MARTIN						
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD :	----	m	COORDENADA UTM :	E: ----	N: ----
PROGRESIVA :	----						
Tamices	Abertura	Peso	%Retenido	%Retenido	% que	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de Inicial seco: : 1865.10 gr
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	TAMAÑO MAXIMO : 1"
3/4"	19.00	509.00	27.29	27.29	72.71	-	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : 3/4"
1/2"	12.50	750.30	40.23	67.52	32.48	25 - 60	HUSO 57 ASTM 33
3/8"	9.50	323.20	17.33	84.85	15.15	0 - 10	
Nº 4	4.75	279.80	15.00	99.85	0.15	0 - 0	
FONDO		2.80	0.15	100.00	0.00		
Total		1865.10	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA	
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.	

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 6 PESO UNITARIO Y COMPACTADO DE AGREGADO FINO



RUC: 20606092297

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO				
PROYECTO :	EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.			
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA			
UBICACIÓN :	CHICAMA - LA LIBERTAD			
FECHA :	SETIEMBRE DEL 2021			
DATOS DEL ENSAYO				
MUESTRA :	CANTERA SAN MARTIN			
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD :	---- m	COORDENADA UTM : E : ---- N : ----
PROGRESIVA :	----			
PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)				
			Peso Molde :	5392.40 gr
			Volumen Molde :	9500.645 cm ³
Muestra	1	2	3	
Peso de molde + muestra (gr)	18233.00	18366.00	18289.00	
Peso de molde (gr)	5392.40	5392.40	5392.40	
Peso de la muestra (gr)	12840.60	12973.60	12896.60	
Volumen (cm ³)	9500.65	9500.65	9500.65	
Peso unitario suelto (gr/cm ³)	1.36	1.37	1.36	
PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)				
			Peso Molde :	5392.40 gr
			Volumen Molde :	9500.645 cm ³
Muestra	1	2	3	
Peso de molde + muestra (gr)	19657.00	19637.00	19648.00	
Peso de molde (gr)	5392.40	5392.40	5392.40	
Peso de la muestra (gr)	14264.60	14244.60	14252.60	
Volumen (cm ³)	9500.65	9500.65	9500.65	
Peso unitario compactado (gr/cm ³)	1.50	1.50	1.50	
PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO	1.36 gr/cm ³	1358 Kg/m ³		
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.50 gr/cm ³	1500 Kg/m ³		



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 7 ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA



RUC: 20606092297

ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GAVEDAD ESPECIFICA				
PROYECTO :	EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.			
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA			
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021			
DATOS DEL ENSAYO				
MUESTRA :	CANtera	SAN MARTIN		
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD :	----	m
COORDENADA UTM :	E: ----	N: ----		
PROGRESIVA :	----			
CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.185				
TARA		1	2	3
Peso tara (gr)		75.10	56.40	
Peso tara + Material húmedo (gr)		491.00	492.90	
Peso tara + Material seco (gr)		490.30	492.30	
Peso del agua (gr)		0.70	0.60	
Peso de material seco (gr)		414.20	435.90	
Humedad %		0.17%	0.14%	
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESO (NORMA MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85)				
Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)		2500.00	2500.00	
Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)		1556.80	1556.70	
Vol. de masa + vol de vacios (gr)		943.20	943.30	
Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)		2459.20	2462.10	
Vol de masa (gr)		902.40	905.40	
Pe bulk (Base seca)		2.607	2.610	
Pe bulk (Base saturada)		2.651	2.650	
Pe aparente (Base Seca)		2.725	2.719	
Porcentaje de absorción		1.66%	1.54%	
RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL				
CONTENIDO DE HUMEDAD %		0.15%		
Pe bulk (Base seca)		2.609		
Pe bulk (Base saturada)		2.650		
Pe aparente (Base Seca)		2.722		
Porcentaje de absorción		1.60%		

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Víctor S. Los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 8 CARACTERIZACIÓN DEL AGREGADO GRUESO – ROCA AZUL



RUC: 20606092297

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS NTP 400.012 / MTC E 204							
PROYECTO :		EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.					
SOLICITANTE :		JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA					
UBICACIÓN :		TRUJILLO - LA LIBERTAD					
FECHA :		SEPTIEMBRE DEL 2021					
DATOS DEL ENSAYO							
MUESTRA :	CANTERA CASERIO NAMBUQUE						
MATERIAL :	ROCA AZUL	PROFUNDIDAD :	----	m	COORDENADA UTM :	E: 755801.954	N: 9124852.38
PROGRESIVA :	----						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco: : 2013.80 gr TAMAÑO MÁXIMO : 1" TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL : 3/4" HUSO : 57 ASTM 33
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	
3/4"	19.00	432.60	21.48	21.48	78.52	-	
1/2"	12.50	843.10	41.87	63.35	36.65	25 - 60	
3/8"	9.50	379.10	18.83	82.17	17.83	0 - 10	
Nº 4	4.75	354.50	17.60	99.78	0.22	0 - 0	
FONDO		4.50	0.22	100.00	0.00		
Total		2013.80	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 9 PESO UNITARIO Y COMPACTADO



RUC: 20606092297

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO			
PROYECTO :	EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.		
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA		
UBICACIÓN :	CHICAMA - LA LIBERTAD		
FECHA :	TRUJILLO - LA LIBERTAD		
DATOS DEL ENSAYO			
MUESTRA :	CANTERA	CASERIO NAMBUQUE	
MATERIAL :	ROCA AZUL	PROFUNDIDAD :	---- m COORDENADA UTM : E: 9124852.4 N: 755801.964
PROGRESIVA :	----		
PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)			
		Peso Molde :	5392.40 gr
		Volumen Molde :	9500.645 cm ³
Muestra	1	2	3
Peso de molde + muestra (gr)	18647.00	18723.00	18689.00
Peso de molde (gr)	5392.40	5392.40	5392.40
Peso de la muestra (gr)	13254.60	13330.60	13296.60
Volumen (cm ³)	9500.65	9500.65	9500.65
Peso unitario suelto (gr/cm ³)	1.40	1.40	1.40
PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)			
		Peso Molde :	5392.40 gr
		Volumen Molde :	9500.645 cm ³
Muestra	1	2	3
Peso de molde + muestra (gr)	20357.00	20384.00	20403.00
Peso de molde (gr)	5392.40	5392.40	5392.40
Peso de la muestra (gr)	14964.60	14991.60	15010.60
Volumen (cm ³)	9500.65	9500.65	9500.65
Peso unitario compactado (gr/cm ³)	1.58	1.58	1.58
PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO			
PESO UNITARIO SUELTO	1.40 gr/cm ³	1399 Kg/m ³	
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.58 gr/cm ³	1578 Kg/m ³	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 10 ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA



RUC: 20606092297

ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA				
PROYECTO :	EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.			
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA			
UBICACIÓN :	CHICAMA - LA LIBERTAD			
FECHA :	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
DATOS DEL ENSAYO				
MUESTRA :	CANTERA	CASERIO NAMBUQUE		
MATERIAL :	ROCA AZUL	PROFUNDIDAD :	----- m	COORDENADA UTM: E: 9124852.4 N: 755901.964
PROGRESIVA :	-----			
CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.185				
TARA		1	2	3
Peso tara (gr)		105.30	104.80	
Peso tara + Material húmedo (gr)		1348.90	1564.30	
Peso tara + Material seco (gr)		1341.60	1555.90	
Peso del agua (gr)		7.30	8.40	
Peso de material seco (gr)		1236.30	1451.10	
Humedad %		0.59%	0.58%	
GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO (NORMA MTC E-206, NTP 400.021; AASHTO T-85)				
Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)		2500.00	2500.00	
Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)		1565.40	1564.50	
Vol. de masa + vol de vacíos (gr)		934.60	935.50	
Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)		2469.30	2470.90	
Vol de masa (gr)		903.90	906.40	
Po bulk (Base seca)		2.642	2.641	
Po bulk (Base saturada)		2.651	2.672	
Po aparente (Base Seca)		2.732	2.726	
Porcentaje de absorción		1.24%	1.18%	
RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL				
CONTENIDO DE HUMEDAD %		0.58%		
Po bulk (Base seca)		2.642		
Po bulk (Base saturada)		2.661		
Po aparente (Base Seca)		2.729		
Porcentaje de absorción		1.21%		



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 11 DESGASTE POR ABRASIÓN ROCA SAN MARTIN



RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE DESGASTE POR ABRASIÓN ASTM C 131	
PROYECTO	EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.
SOLICITANTE	JORDÁN ELLI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	SEPTIEMBRE DE 2021

Material : PIEDRA 3/4"Procedencia : CANTERA SAN MARTIN

TAMIZ PASA - RETIENE	GRADACIÓN			
	"A"	"B"	"C"	"D"
1 1/2" - 1"	1250 ± 25	-	-	-
1" - 3/4"	1250 ± 25 1,251.4	-	-	-
3/4" - 1/2"	1250 ± 10 1,253.7	2500 ± 10	-	-
1/2" - 3/8"	1250 ± 10 1,250.9	2500 ± 10	-	-
3/8" - 1/4"	-	-	2500 ± 10	-
1/4" - Nº4	-	-	2500 ± 10	-
Nº4 - Nº8	-	-	-	5000 ± 10
ESFERAS	12	11	8	8
PESO DE LA MUESTRA	3,756.0			
Peso Retenido Tamiz Nº 12	3,082.4			
Peso Pasante Tamiz Nº 12	673.6			
% DESGASTE	18.47			
PROMEDIO		18.47%		

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Inge. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 12 DESGASTE POR ABRASIÓN ROCA AZUL



RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE DESGASTE POR ABRASIÓN ASTM C 131	
PROYECTO	EFFECTO DE LA ROCA AZUL, TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.
SOLICITANTE	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	SEPTIEMBRE DE 2021

Material : PIEDRA 3/4" - ROCA AZUL Procedencia : CANTERA CASERIO NAMBUQUE

TAMIZ PASA - RETIENE	GRADACIÓN			
	"A"	"B"	"C"	"D"
1 1/2" - 1"	1250 ± 25	-	-	-
1" - 3/4"	1250 ± 25	1,267.3	-	-
3/4" - 1/2"	1250 ± 10	1,248.9	2500 ± 10	-
1/2" - 3/8"	1250 ± 10	1,246.7	2500 ± 10	-
3/8" - 1/4"	-	-	-	2500 ± 10
1/4" - Nº4	-	-	2500 ± 10	-
Nº4 - Nº8	-	-	-	5000 ± 10
ESFERAS	12	11	8	6
PESO DE LA MUESTRA	3,763.9			
Peso Retenido Tamiz Nº 12	3,548.2			
Peso Pasante Tamiz Nº 12	215.7			
% DESGASTE	5.73			
PROMEDIO			5.73%	

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante



Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
[Handwritten Signature]
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 13 SALES SOLUBLES – CANTERA SAN MARTIN



RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS	
REF. MTC 219 - 2000	
PROYECTO	1 EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 34" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/m ² - TRUJILLO.
SOLICITANTE	1 JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN	1 TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	1 SETIEMBRE DEL 2021

Material : AGREGADOS - CONCRETO **Procedencia** : CANTERA SAN MARTIN

AGREGADO FINO					
ITEM	DESCRIPCIÓN		ENSAYOS		
			01	02	03
1	Recipiente	gr.			
2	Masa (Baker 250 ml.)	gr.	185.25	194.75	194.88
3	Masa + Sal + Baker 250 ml.	gr.	185.26	194.76	194.89
4	Masa Sal	gr.	0.01	0.01	0.01
5	Masa de Agregado	gr.	100.0	100.0	100.0
6	Alfaro de Agua Total	gr.	500.0	500.0	500.0
7	Volumen de Agua Utilizada	%	50.0	50.0	50.0
8	Salas Solubles	%	0.0670	0.0660	0.0730
9	Promedio Sales Solubles	%		0.0733	

AGREGADO GRUESO					
ITEM	DESCRIPCIÓN		ENSAYOS		
			01	02	03
1	Recipiente	gr.			
2	Masa (Baker 250 ml.)	gr.	104.36	104.86	104.86
3	Masa + Sal + Baker 250 ml.	gr.	104.37	104.87	104.90
4	Masa Sal	gr.	0.01	0.01	0.02
5	Masa de Agregado	gr.	500.0	500.0	500.0
6	Alfaro de Agua Total	gr.	500.0	500.0	500.0
7	Volumen de Agua Utilizada	%	50.0	50.0	50.0
8	Salas Solubles	%	0.0260	0.0174	0.0444
9	Promedio Sales Solubles	%		0.0296	



OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Raimundo Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 14 SALES SOLUBLES AGREGADO GRUESO NAMBUQUE



RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS REF. MTC 219 - 2000	
PROYECTO	: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3M EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.
SOLICITANTE	: JORDÁN ELLI CHÁVEZ HERRERA.
UBICACIÓN	: TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021

Material : AGREGADOS - CONCRETO **Procedencia** : CANTERA CASERO NAMBUQUE

AGREGADO FINO					
ITEM	DESCRIPCIÓN		ENSAYOS		
			01	02	03
1	Recipiente	gr.			
2	Masa (Baker 250 ml.)	gr.	105.25	104.75	104.68
3	Masa + Sal + Baker 250 ml.	gr.	105.26	104.76	104.69
4	Masa Sal	gr.	0.01	0.01	0.01
5	Masa de Agregado	gr.	100.0	100.0	100.0
6	Aforo de Agua Total	gr.	500.0	500.0	500.0
7	Volumen de Agua Utilizada	%	50.0	50.0	50.0
8	Salas Solubles	%	0.0870	0.0860	0.0730
9	Promedio Sales Solubles	%	0.0753		

AGREGADO GRUESO					
ITEM	DESCRIPCIÓN		ENSAYOS		
			01	02	03
1	Recipiente	gr.			
2	Masa (Baker 250 ml.)	gr.	103.25	104.65	103.65
3	Masa + Sal + Baker 250 ml.	gr.	103.25	104.66	103.66
4	Masa Sal	gr.	0.01	0.01	0.01
5	Masa de Agregado	gr.	500.0	500.0	500.0
6	Aforo de Agua Total	gr.	500.0	500.0	500.0
7	Volumen de Agua Utilizada	%	50.0	50.0	50.0
8	Salas Solubles	%	0.0142	0.0132	0.0140
9	Promedio Sales Solubles	%	0.0138		



OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 15 DISEÑO DE MEZCLA 280 KG/CM² PATRÓN



RUC: 20606092297

DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO (REFERENCIA COMITÉ 211 DEL ACI)	
PROYECTO :	EFFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
RESPONSABLE :	ING. CARLOS JAVIER RAMÍREZ MUÑOZ
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021

RESISTENCIA DE DISEÑO 280 KG/CM² - CEMENTO TIPO I

DATOS DE CANTERA
 CANTERA AGREGADO FINO : SAN MARTÍN
 CANTERA AGREGADO GRUESO : SAN MARTÍN

RESISTENCIA DESEADA	f _c =	280	kg/cm ²	
RESISTENCIA DE CÁLCULO	f _{cr} =	367	kg/cm ²	E060 TABLA 5.3.2.2
I.) INFORMACIÓN DE MATERIALES				
A. AGREGADO GRUESO				
01.- Peso Unitario compactado seco	1500.00	Kg/m ³		
02.- Peso Unitario suelto seco	1398.00	Kg/m ³		
03.- Peso específico de masa	2609.00	Kg/m ³		
04.- Contenido de humedad	0.15	%		
05.- Contenido de absorción	1.60	%		
06.- Tamaño máximo nominal	3/4	pulg.		
B. AGREGADO FINO				
07.- Peso Unitario compactado seco	1691.00	Kg/m ³		
08.- Peso Unitario suelto seco	1481.00	Kg/m ³		
09.- Peso específico de masa	2594.00	Kg/m ³		
10.- Contenido de humedad	0.80	%		
11.- Contenido de absorción	1.58	%		
12.- módulo de fineza	2.85			
II.) DISEÑO				
1.- SLUMP				
Consistencia	Plástica			
Asentamiento	3 a 4	pulgadas		
2.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO				
Tamaño Máximo nominal	3/4	pulg.		
Aire	2.0	%		
3.- CONTENIDO DE AGUA				
cantidad de agua	205	l/m ³		
4.- PESO DE AGREGADO GRUESO				
Módulo de fineza agregado fino	2.85			
Volumen de agregado grueso	0.55	m ³		
Peso de agregado grueso	817.50	kg		
C. CEMENTO				
13.- Portland Tipo	I			
14.- Peso específico	3.15	Kg/m ³		
15.- Peso volumétrico	1500	Kg/m ³		
D. AGUA				
16.- Norma	Potable			
NTP 339.088				
17.- peso específico	1000	Kg/m ³		
4.- RELACIÓN AGUA CEMENTO (Por Resistencia)				
Resistencia de cálculo	280	kg/cm ²		
Relación A/C	0.457			
5.- CONTENIDO DE CEMENTO				
Cantidad cemento	448.92	kg		
Factor cemento	10.56	bolsas		
7.- VOLUMEN DE AGREGADO FINO				
Cemento	0.143	m ³		
Agua	0.205	m ³		
Aire	0.020	m ³		
Agregado grueso	0.313	m ³		
Volumen de agregado fino	0.319	m ³		
Peso de agregado fino	818.29	kg		



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

Página 1 de 2

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO (REFERENCIA COMITÉ 211 DEL AC)	
PROYECTO :	EFFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3M ² EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.
SOLICITANTE :	JORDAN ELI CHÁVEZ HERRERA
RESPONSABLE :	ING. CARLOS JAVIER RAMÍREZ MUÑOZ
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021

8.- DISEÑO EN ESTADO SECO	
Cemento	448.92 kg
Agregado fino	818.29 kg
Agregado grueso	817.90 kg
Agua	205 L
9.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
Agregado fino	824.84 kg
Agregado grueso	818.726 kg
10.- APORTE DE AGUA A LA MEZCLA	
Agregado fino	-6.383 L
Agregado grueso	-11.854 L
Agua en agregados	-18.236 L
11.- AGUA EFECTIVA	
Cantidad de agua	223.226 L
III) DOSIFICACIÓN DE MEZCLA	
12.- DOSIFICACIÓN EN PESO	
Cemento	448.92 kg
Agregado fino	824.84 kg
Agregado grueso	818.73 kg
Agua	223.24 L
13.- DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	
Cemento	10.56 m ³
Agregado fino	0.567 m ³
Agregado grueso	0.603 m ³
Agua	0.223 m ³
14.- RELACION A/C DE OBRA	
	0.56

EN PESO			
CEMENTO	ARENA	PIEDRA	R a/c
1	1.84	1.82	0.50

POR M ³			
CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1	1.87	2.02	21.1

Litros/m³.

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC

* Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

Página 2 de 2

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 16 DISEÑO DE MEZCLA 280 KG/CM² NAMBUQUE



RUC: 20606092297

DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO (REFERENCIA COMITÉ 211 DEL ACI)	
PROYECTO :	EFFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
RESPONSABLE :	ING. CARLOS JAVIER RAMÍREZ MUÑOZ
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021

RESISTENCIA DE DISEÑO 280 KG/CM² - CEMENTO TIPO I

DATOS DE CANTERA
 CANTERA AGREGADO FINO : SAN MARTIN
 CANTERA AGREGADO GRUESO : ROCA AZUL - CASERIO NAMBUQUE - LA CUESTA - OTUZCO

RESISTENCIA DESEADA	$f_c =$	280	kg/cm ²	
RESISTENCIA DE CALCULO	$f_{cr} =$	367	kg/cm ²	E060 TABLA 5.3.2.2
II.) INFORMACION DE MATERIALES				
A. AGREGADO GRUESO				
01.- Peso Unitario compactado seco	1578.00	Kg/m ³		
02.- Peso Unitario suelto seco	1399.00	Kg/m ³		
03.- Peso específico de masa	2642.00	Kg/m ³		
04.- Contenido de humedad	0.58	%		
05.- Contenido de absorción	1.21	%		
06.- Tamaño máximo nominal	3/4	pulg.		
B. AGREGADO FINO				
07.- Peso Unitario compactado seco	1691.00	Kg/m ³		
08.- Peso Unitario suelto seco	1481.00	Kg/m ³		
09.- Peso específico de masa	2954.00	Kg/m ³		
10.- Contenido de humedad	0.80	%		
11.- Contenido de absorción	1.58	%		
12.- módulo de fineza	2.85			
II.) DISEÑO				
1.- SLUMP				
Consistencia	Plastica			
Asentamiento	3 a 4	pulgadas		
2.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO				
Tamaño Máximo nominal	3/4	pulg.		
Aire	2.0	%		
3.- CONTENIDO DE AGUA				
cantidad de agua	205	l/m ³		
6.- PESO DE AGREGADO GRUESO				
Módulo de fineza agregado fino	2.85			
Volumen de agregado grueso	0.55	m ³		
Peso de agregado grueso	860.01	kg		
C. CEMENTO				
13.- Portland Tipo	I			
14.- Peso específico	3.15	Kg/m ³		
15.- Peso volumétrico	1600	Kg/m ³		
D. AGUA				
16.- Norma	Potable			
NTP 339.068				
17.- peso específico	1000			
4.- RELACIÓN AGUA CEMENTO (Por Resistencia)				
Resistencia de cálculo	367	kg/cm ²		
Relación A/C	0.457			
5.- CONTENIDO DE CEMENTO				
Cantidad cemento	448.92	kg		
Factor cemento	10.56	bolsas		
7.- VOLUMEN DE AGREGADO FINO				
Cemento	0.143	m ³		
Agua	0.205	m ³		
Aire	0.020	m ³		
Agregado grueso	0.326	m ³		
Volumen de agregado fino	0.307	m ³		
Peso de agregado fino	787.07	kg		



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

Página 1 de 2

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO (REFERENCIA COMITÉ 211 DEL ACI)	
PROYECTO :	EFFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.
SOLICITANTE :	JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
RESPONSABLE :	ING. CARLOS JAVIER RAMÍREZ MUÑOZ
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021

8.- DISEÑO EN ESTADO SECO	
Cemento	448.92 kg
Agregado fino	787.07 kg
Agregado grueso	860.01 kg
Agua	205 L
9.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS ADREGADOS	
Agregado fino	793.370 kg
Agregado grueso	864.988 kg
10.- APORTE DE AGUA A LA MEZCLA	
Agregado fino	-6.139 L
Agregado grueso	-5.418 L
Agua en agregados	-11.557 L
11.- AGUA EFECTIVA	
Cantidad de agua	216.557 L
II.) DOSIFICACIÓN DE MEZCLA	
12.- DOSIFICACIÓN EN PESO	
Cemento	448.92 kg
Agregado fino	793.37 kg
Agregado grueso	865.00 kg
Agua	216.56 L
13.- DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	
Cemento	10.56 bls
Agregado fino	0.536 m ³
Agregado grueso	0.618 m ³
Agua	0.217 m ³
14.- RELACION A/C DE OBRA	
	0.48

EN PESO			
CEMENTO	ARENA	PIEDRA	R ac
1	1.77	1.93	0.48

POR PIE ³			
CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1	1.80	2.07	20.5

Litros/Bls.



OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Página 2 de 2
Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 17 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE PRENSA DE CONCRETO

PyS
EQUIPOS
LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-1463-2021
Pág. 1 de 3

INSTRUMENTO	: PRENSA CONCRETO
MARCA	: PYS EQUIPOS
MODELO	: STYE-2000
N° SERIE	: 2002021
RANGO DE MEDICION	: 0 – 100.000 kgf
SOLICITANTE	: JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
DIRECCION	: JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES LA LIBERTAD – TRUJILLO.
CLASE DE PRECISION	: 1
FECHA DE CALIBRACION	: 2021-11-23
METODO DE CALIBRACIÓN	: Comparación Directa
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LAB. DE MECANICA, DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS, Y MATERIALES.

- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de la organización que lo emite.
- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La organización que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados

Revisado por:
Eler Pozo S.
Dpto. Metrología

Calibrado por:
Angel Perez B
Dpto. Metrología

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
Web Page: www.pys.pe

PyS
EQUIPOS
VºBº

*PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.

TRAZABILIDAD

: CELDA DE CARGA

Marca : KELI
Serie N° : 91
Capacidad : 2000KN (nominal)

INDICADOR DIGITAL

Marca : HIGH-WEIGH
Modelo : 315-X5
Serie N° : 0332565

La celda patrón empleada en la calibración mantiene la trazabilidad durante las mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada por el **Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú**. Expediente: **INF-LE 238-21 A**

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Error de Exactitud : 0.07 %

Error de repetibilidad : 0.20 %

Resolución : 0.100 %

De acuerdo con los datos anteriores y según la clasificación de la Norma internacional **ISO 7500-1** la máquina de ensayos se encuentra clasificada

La **MAQUINA** descrita **CUMPLE** con los errores máximos tolerados en uso, según lo estipulado en la Norma **ASTM E74-06** y se procedió a aplicar valores de carga indicadas en la página 4. El proceso de calibración consistió en la aplicación de tres series de carga de celda mediante una gata hidráulica en serie con la celda patrón.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario implementar un programa de comprobación continua de la MAQUINA con patrones adecuados.
2. Se debe implementar un programa de aseo permanente para la MAQUINA. Esto con el fin de tratar de garantizar un correcto funcionamiento

Calle 4, Mz F1, Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31

Tel.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989

E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe

Web Page: www.pys.pe



RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

Lectura Máquina (Fi)			Lectura del patrón			
			1(ASC)	2(ASC)	3(ASC)	PROMEDIO LECTURAS
%	kgf	kN	kN	kN	kN	kN
10	10197	100.00	99.93	100.03	99.83	99.93
20	20395	200.00	199.86	199.96	199.86	199.86
30	30592	300.00	300.08	300.18	299.99	300.08
40	40789	400.00	400.01	400.01	399.92	400.01
50	50987	500.00	500.24	500.14	500.14	500.14
60	61184	600.00	600.27	600.17	600.17	600.17
70	71381	700.00	700.39	700.49	700.19	700.39
80	81579	800.00	800.22	800.42	800.12	800.22
90	91776	900.00	900.25	900.35	900.15	900.25
100	101973	1000.00	1000.38	1000.47	1000.47	1000.47
Lectura máquina después de la fuerza			0	0	0	---

Lectura Máquina (Fi)			Cálculo de errores relativos		Resolución	Incertidumbre
			Exactitud	Repetibilidad		
%	kgf	kN	q(%)	b(%)	a(%)	U(%)
10	10197	100.00	0.07	0.20	0.100	0.272
20	20395	200.00	0.07	0.05	0.050	0.245
30	30592	300.00	-0.03	0.07	0.033	0.244
40	40789	400.00	0.00	0.02	0.025	0.241
50	50987	500.00	-0.03	0.02	0.020	0.241
60	61184	600.00	-0.03	0.02	0.017	0.241
70	71381	700.00	-0.06	0.04	0.014	0.241
80	81579	800.00	-0.03	0.04	0.012	0.241
90	91776	900.00	-0.03	0.02	0.011	0.240
100	101973	1000.00	-0.05	0.01	0.010	0.240
Error de cero fo (%)			0	0	No aplica	Error máx. de cero(0)=-0.00

ANEXO: 18 RESULTADOS EN CONCRETO FRESCO



RUC: 20606092297

CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO								
OBRA:		EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 54" EN LA RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESION DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.						
SOLICITANTE:		JORDAN ELI CHAVEZ HERRERA						
UBICACION:		TRUJILLO - LA LIBERTAD						
FECHA DE INFORME:		15 DE SETIEMBRE DE 2021						
ENSAYO DE CONCRETO FRESCO (TEMPERATURA, SLUMP, AIRE INCORPORADO Y PESO UNITARIO)								
PRUEBA PRISMÁTICA		Peso II, Compresión (kg/cm ²)	Fecha de elaboración	Muestra	SLUMP (pulgadas)	CONTENIDO DE AIRE (%)	TEMPERATURA (°C)	PESO UNITARIO (kg/m ³)
Nº	Denominación							
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 kg/cm ²	15/09/2021	M1	3.5	1.80	24.20	2327.48
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 kg/cm ²	15/09/2021	M2	3.4	2.10	24.50	2329.75
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 kg/cm ²	15/09/2021	M3	3.6	2.20	23.90	2322.96
04	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 20% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M4	3.5	2.10	24.40	2365.41
05	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 20% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M5	3.7	2.15	24.35	2361.55
06	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 20% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M6	3.4	2.15	24.55	2364.85
07	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 30% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M7	3.6	2.15	24.60	2368.60
08	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 50% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M8	3.3	2.05	24.30	2370.90
09	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 50% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M9	3.8	2.15	24.40	2380.50
010	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 70% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M10	3.7	2.15	24.60	2371.40
011	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 70% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M11	3.3	2.15	24.50	2386.80
012	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 20% PIEDRA SM + 70% ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M12	3.4	2.05	24.40	2389.10
013	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M13	3.7	2.20	24.60	2372.90
014	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M14	3.8	2.15	24.70	2374.10
015	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 kg/cm ²	30/09/2021	M15	3.8	2.05	24.50	2373.90
016								
017								
018								

Observaciones:

El concreto fue realizado en el laboratorio JVC Consultoría Geotécnica SAC, así como también los ensayos respectivos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 19 RESISTENCIA A COMPRESION CONCRETO PATRON



RUC: 20606092297

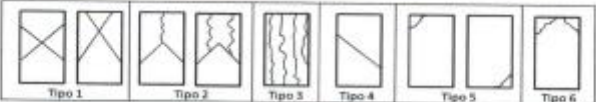
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.												
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD.												
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia F _c Kg/cm ²	Tipo de talla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	22/09/2021	7	15.10	30.00	2	0.999	348.18	36503.91	179.08	198.06	5
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	22/09/2021	7	15.00	30.00	2	0.999	353.27	39022.94	176.71	203.84	5
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	22/09/2021	7	15.20	30.00	2	1.000	357.49	36453.26	181.46	200.89	5
04	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	29/09/2021	14	15.00	30.00	2	1.000	436.94	44462.80	176.71	251.55	5
05	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	29/09/2021	14	15.10	30.00	2	0.999	438.31	44694.47	179.08	249.33	5
06	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	29/09/2021	14	15.10	30.00	2	0.999	442.85	45157.41	179.08	251.91	5
Observaciones : Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.														
DATOS DE LA MÁQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 2003921) CAPACIDAD: 150 000 kgf CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20 LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Aguirre Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CEP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 Kg/cm ² - TRUJILLO.												
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia F _c Kg/cm ²	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	13/10/2021	28	15.10	30.00	2	1.000	493.27	50298.74	179.08	280.88	5
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	13/10/2021	28	15.05	30.00	2	1.000	488.73	49835.80	177.89	280.14	5
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	13/10/2021	28	15.20	30.00	2	0.999	500.22	51007.43	181.46	280.82	5
<p>Observaciones: Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.</p>														
<p>DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA MARCA: PPS EQUPOS (N° SERIE: 2002921) CAPACIDAD: 100 000 KG. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/28 LABORATORIO METROLOGIA PPS EQUPOS</p>														



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Procedente de UCA
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

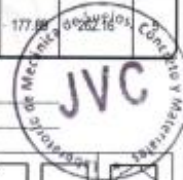

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

ANEXO: 20 CONCRETO MODIFICADO CON 25 % ROCA AZUL



RUC: 20606092297

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.												
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgt.			
01	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.05	30.00	2	0.999	367.31	37454.60	177.89	210.33	5
02	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.00	30.00	2	1.000	365.48	37268.00	176.71	210.89	5
03	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.10	30.00	2	0.999	369.24	37951.40	179.08	210.04	5
04	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.05	30.00	2	0.999	460.38	46944.95	177.89	263.63	5
05	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.00	30.00	2	1.000	456.70	46473.95	176.71	262.99	5
06	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.05	30.00	2	0.999	457.82	46683.91	177.89	262.16	5
Observaciones :		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.												
DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 200321) CAPACIDAD: 100 000 Kg. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS														



Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 319.034

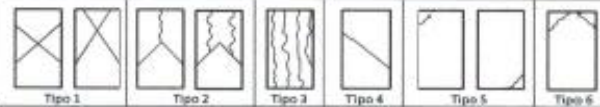
OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3M³ EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.
SOLICITANTE : JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021


ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

N°	PROBETA CILÍNDRICA Elemento	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia F _c Kg/cm ²	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kga.			
01	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.10	30.00	2	1.000	515.27	52542.86	179.06	293.40	5
02	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.05	30.00	2	1.000	519.45	52968.32	177.89	297.75	5
03	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.20	30.00	2	0.990	518.84	52885.72	181.46	291.16	5

Observaciones: Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.
Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 3002031)
CAPACIDAD: 100 000 kg.
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1178/20
LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

ANEXO: 21 CONCRETO MODIFICADO CON 50 % ROCA AZUL



RUC: 20606092297

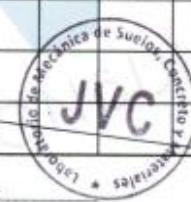
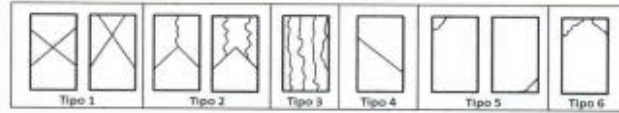
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.												
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 80%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.00	30.00	2	1.000	372.68	38002.18	176.71	215.05	5
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 50%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.10	30.00	2	0.999	373.86	38122.50	179.08	212.67	5
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 50%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.05	30.00	2	0.999	371.94	37926.72	177.89	212.96	5
04	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 90%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.05	30.00	2	0.999	470.30	47956.49	177.89	269.31	5
05	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 90%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.00	30.00	2	1.000	472.34	48164.51	176.71	272.55	5
06	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 50%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.10	30.00	2	0.999	471.68	48097.21	179.08	268.31	5
Observaciones :		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.												
DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA														

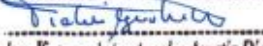
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 Kg/cm ² - TRUJILLO.												
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
N°	ELEMENTO	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia F _c Kg/cm ²	Tipo de talla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.00	30.00	2	1.000	527.47	53786.12	176.71	304.37	5
02	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.10	30.00	2	0.999	526.19	53655.59	179.08	299.32	5
03	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM+50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.10	30.00	2	0.999	526.62	53699.44	179.08	299.57	5
														
Observaciones :		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PPS EQUIPOS. (N° SERIE: 20030231) CAPACIDAD: 300 000 kgf. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20 LABORATORIO METROLOGIA PPS EQUIPOS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 22 CONCRETO MODIFICADO CON 75 % ROCA AZUL



RUC: 20606092297

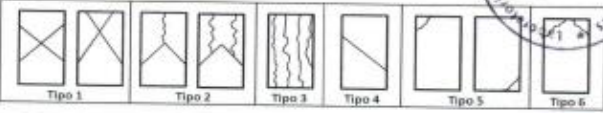
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.												
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
PROBETA CILINDRICA		Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia F _c Kg/cm ²	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.05	30.00	2	0.999	383.27	39062.04	177.89	219.47	5
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.05	30.00	2	0.999	382.73	39025.98	177.89	219.16	5
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.00	30.00	2	1.000	382.81	39035.14	176.71	220.89	5
04	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.10	30.00	2	0.999	481.57	49115.89	179.08	274.00	5
05	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.05	30.00	2	0.999	479.75	48920.11	177.89	274.72	5
06	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.00	30.00	2	1.000	484.13	49366.74	176.71	279.36	5
Observaciones :		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA		MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 29929231) CAPACIDAD: 100 000 kg. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.												
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
N°	Elemento	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia F _c Kg/cm ²	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.10	30.00	2	0.999	536.17	54673.25	179.08	305.00	5
02	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.05	30.00	2	0.999	535.46	54800.86	177.89	306.62	5
03	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.05	30.00	2	0.999	534.91	54544.77	177.89	305.31	5
<p>Observaciones :</p> <p>Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.</p> <p>Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.</p>														
<p>DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA</p> <p>MARKA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002023)</p> <p>CAPACIDAD: 100 000 kgf</p> <p>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20</p> <p>LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS</p>														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 23 CONCRETO MODIFICADO CON 100 % ROCA AZUL



RUC: 20606092297

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL, TRITURADA DE 3M ³ EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.												
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
N°	PROBETA CILÍNDRICA Elemento	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.10	30.00	2	0.999	398.27	40611.59	179.08	226.56	5
02	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.10	30.00	2	0.999	397.82	40565.71	179.08	226.30	5
03	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	15.00	30.00	2	1.000	394.11	40187.40	176.71	227.41	5
04	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.05	30.00	2	0.999	497.35	50714.78	177.89	284.80	5
05	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.05	30.00	2	0.999	498.26	50807.57	177.89	285.32	5
06	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	15.00	30.00	2	1.000	494.87	50461.89	176.71	285.56	5
Observaciones :		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.												
DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 500 000 Kg. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20 LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.
SOLICITANTE : JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

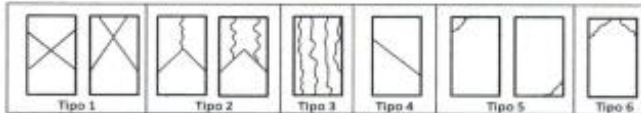
PROBETA CILÍNDRICA		Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	Tipo de falla
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.00	30.00	2	1.000	546.57	55733.74	176.71	315.39	5
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.10	30.00	2	0.999	551.23	56208.92	179.08	313.56	5
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	15.00	30.00	2	1.000	547.06	55782.69	176.71	315.67	5



Observaciones: Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior.
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 kgf
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

ANEXO: 24 RESISTENCIA A FLEXION – CONCRETO PATRON



CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO NTP 320.078 / MTC E 709													
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESION DEL CONCRETO 280 kg/cm ² - TRUJILLO.											
SOLICITANTE		: JORDAN ELI CHAVEZ HERRERA											
UBICACION		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISION DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE PROBETAS PRISMATICAS DE CONCRETO													
PROBETA PRISMATICA		Diseño R. Compresión kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	23/09/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	18.01	1836.48	4048.74	23.35
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	23/09/2021	7	50.82	15.20	15.24	45.00	18.45	1881.35	4147.66	23.98
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	23/09/2021	7	50.83	15.24	15.24	45.00	18.34	1870.13	4122.63	23.78
04	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	25/09/2021	14	50.80	15.23	15.24	45.00	23.67	2413.63	5321.14	30.71
05	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	25/09/2021	14	50.84	15.22	15.24	45.00	23.82	2428.93	5354.86	30.92
06	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	25/09/2021	14	50.82	15.24	15.24	45.00	23.75	2425.87	5348.12	30.84
<p>Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión. El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el cuidado de los especímenes de ensayo.</p> <p>Cálculo el módulo de rotura</p> $M_r = \frac{PL}{bh^2}$ <p>En donde:</p> <p>M_r : es el módulo de rotura, en Kg/cm².</p> <p>P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg</p> <p>L : Es la luz libre entre apoyos, en mm</p> <p>b : Es el ancho promedio de la viga, en cm</p> <p>h : Es la altura promedio de la viga, en cm.</p> <p>NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA</p> <p>MARKA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2000031)</p> <p>CAPACIDAD: 180 000 kgf</p> <p>CERTIFICADO DE CALIBRACION: 1318/20</p> <p>LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div>													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.
SOLICITANTE : JORDAN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO

N°	PROBETA PRISMÁTICA Elemento	Diseño R, Compresión kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KM	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	13/10/2021	28	50.82	15.24	15.24	45.00	25.54	2705.28	5966.33	34.41
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	13/10/2021	28	50.80	15.22	15.24	45.00	25.32	2683.85	5915.88	34.17
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + PIEDRA SM)	280 Kg/cm ²	15/09/2021	13/10/2021	28	50.84	15.23	15.24	45.00	25.68	2720.55	5967.81	34.61

Observaciones: Las Pruebas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.
 El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el control de los especímenes de ensayo.

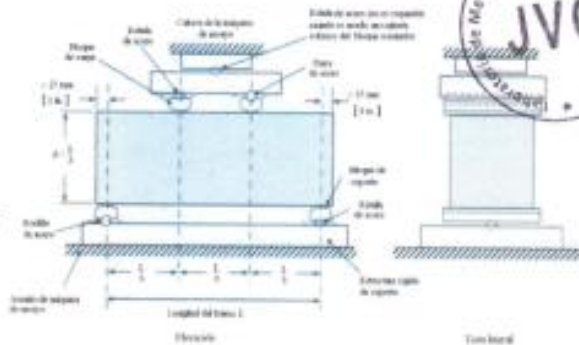
Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg.
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm.
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm.
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PVS EQUIPOS (N° SERIE: 2003072)
 CAPACIDAD: 150 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PVS EQUIPOS



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Mónica de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

JVC
 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 25 CONCRETO MODIFICADO CON 25 % ROCA AZUL



RUC: 20606092297

CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 Kg/cm² - TRUJILLO.

SOLICITANTE : JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA

UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD

EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO

Nº	ELEMENTO	Diseño R. Compresión Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	18.56	1662.56	4172.39	24.06
02	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	18.49	1665.43	4156.05	23.97
03	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	18.62	1668.68	4166.88	24.14
04	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	24.03	2450.34	5402.07	31.15
05	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	23.97	2444.22	5386.58	31.07
06	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	24.10	2457.48	5417.81	31.24

Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el curado de los especímenes de ensayo.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

- Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
- P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg.
- L : Es la luz libre entre apoyos, en mm.
- b : Es el ancho promedio de la viga, en cm.
- h : Es la altura promedio de la viga, en cm.

NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.

DETALLE MÁQUINA DE ROTURA

MARCA: PHS EQUIPOS (Nº SERIE: 3062823)

CAPACIDAD: 100 000 kgf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: L278/28

LABORATORIO METROLOGÍA PHS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Víctor J. Los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

JVC
Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3M³ EN LA RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESION DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.
SOLICITANTE : JORDAN ELI CHAVEZ HERRERA
UBICACION : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISION DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE PROBETAS PRISMATICAS DE CONCRETO

N°	Elemento	Diseño R. Comprimión kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs	Lbs	
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	26.89	2741.97	6045.02	34.86
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	27.11	2794.41	6094.47	35.14
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 75%PIEDRA SM+25% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	26.97	2750.13	6063.00	34.95

Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el curado de los especímenes de ensayo.

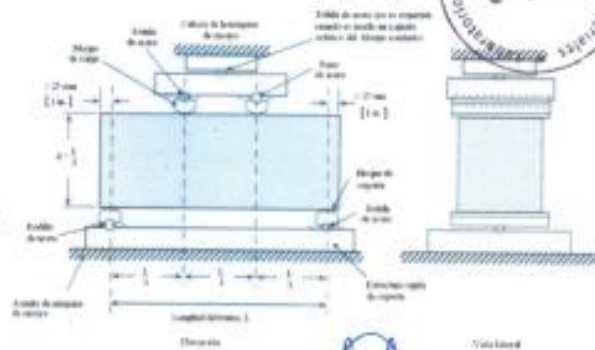
Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

- Mr: es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 - P: Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 - L: Es la luz libre entre apoyos, en mm
 - b: Es el ancho promedio de la viga, en cm
 - h: Es la altura promedio de la viga, en cm.
- NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.

DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 2062021)
CAPACIDAD: 200 000 kgf
CERTIFICADO DE CALIBRACION: 0279/20
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

JVC
Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 148574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 26 CONCRETO MODIFICADO CON 50 % ROCA AZUL



CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
MTP 339.076 / MTC E 709

OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.
SOLICITANTE : JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD.
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO

N°	Elemento	Diseño R. Compresión kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia f _r kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgf.	Libs.	
01	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM-50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	18.92	1929.27	4253.32	24.53
02	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM-50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	19.80	1917.04	4226.34	24.37
03	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM-50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	19.06	1943.55	4284.79	24.71
04	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM-50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	24.38	2466.03	5480.75	31.61
05	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM-50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	24.51	2496.26	5508.98	31.77
06	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50%PIEDRA SM-50% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	24.29	2476.85	5460.52	31.49

Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el cuidado de los especímenes de ensayo.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bb^2}$$

En donde:

M_r = es el módulo de rotura, en Kg/cm².
P = Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg.
L = Es la luz libre entre apoyos, en mm.
b = Es el ancho promedio de la viga, en cm.
h = Es la altura promedio de la viga, en cm.
NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.


DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 20012022)
CAPACIDAD: 180 000 kgf.
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1178/20
LABORATORIO METECOLOGIA PYS EQUIPOS

JVC

LABORATORIO DE RESISTENCIA DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140674

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OTRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3M EN LA RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESION DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.

SOLICITANTE : JORDAN ELI CHAVEZ HERRERA

UBICACION : TRUJILLO - LA LIBERTAD

EMISION DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE PROBETAS PRISMATICAS DE CONCRETO

N°	Elemento	Diseño R Compresión kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia M _r Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + SMPIEDRA SM+80% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	29/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	27.15	2769.51	6105.71	35.21
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + SMPIEDRA SM+80% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	29/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	27.34	2787.86	6146.19	35.44
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + SMPIEDRA SM+80% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	29/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	27.29	2782.76	6134.94	35.38

Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el curado de las especímenes de ensayo.

Calculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

M_r : es el modulo de rotura, en Kg/cm².

P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg.

L : Es la luz libre entre apoyos, en mm.

b : Es el ancho promedio de la viga, en cm.

h : Es la altura promedio de la viga, en cm.

NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.

DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA

MARCA: PPS EQUIPOS. (N° SERIE: 3062823)

CAPACIDAD: 500 000 kgf.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1376/20

LABORATORIO METRICALOOS PPS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Víctor Jr. Los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriaeotecnialjvc@gmail.com

ANEXO: 27 CONCRETO MODIFICADO CON 75 % ROCA AZUL



RUC: 20606092297

CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO NTP 339.078 / MTC E 709													
OBRA		: EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESION DEL CONCRETO 280 Kg/cm ² - TRUJILLO.											
SOLICITANTE		: JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO													
N°	PROBETA PRISMÁTICA Elemento	Diseño R. Compresión Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	19.38	1976.18	4366.73	25.12
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	19.42	1980.26	4365.72	25.18
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	19.50	1988.42	4383.70	25.28
04	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	24.79	2527.84	5572.93	32.14
05	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	24.81	2529.88	5577.42	32.16
06	CONCRETO PATRON (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	24.87	2536.99	5590.91	32.24
Observaciones :		Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión. El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el cuidado de los especímenes de ensayo.											
Cálculo el módulo de rotura		$M_r = \frac{PL}{bh^2}$											
En donde:		Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm ² . P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg. L : Es la luz libre entre apoyos, en mm. b : Es el ancho promedio de la viga, en cm. h : Es la altura promedio de la viga, en cm. NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.											
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA		MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002022) CAPACIDAD: 300 000 Kg. CERTIFICADO DE CALIBRACION: 1378/20 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS											

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3M⁴ EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.
SOLICITANTE : JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO

PROBETA PRISMÁTICA	Diseño R	Fecha de Rotura	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga			Resistencia Mr		
								Compresión, g/cm ²	Elaboración	Rotura		(días)	(cm)
01	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	27.82	2836.81	6254.09	36.07
02	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	27.67	2821.51	6220.36	35.87
03	CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25%PIEDRA SM+75% ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	27.76	2830.69	6240.60	35.99

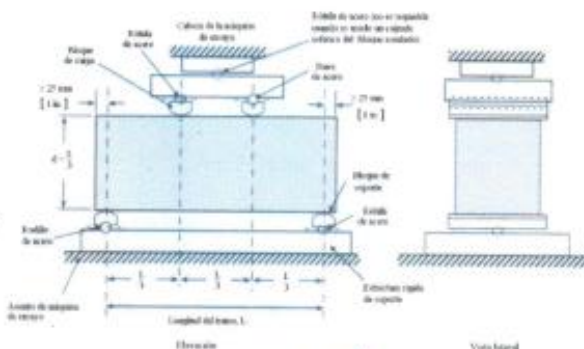
Observaciones: Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión. El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el cuidado de los especímenes de ensayo.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

- Mr: es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 - P: Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 - L: Es la luz libre entre apoyos, en mm
 - b: Es el ancho promedio de la viga, en cm
 - h: Es la altura promedio de la viga, en cm.
- NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados



DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA
 MARCA: PVS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 kgf
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PVS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 28 CONCRETO MODIFICADO 100 % ROCA AZUL

CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.
SOLICITANTE : JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO

Nº	ELEMENTO	Diseño R. Compresión K/gcm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	20.03	2042.46	4502.65	25.97
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	19.94	2033.28	4482.62	25.85
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	07/10/2021	7	50.84	15.24	15.24	45.00	19.98	2037.36	4491.61	25.90
04	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	25.11	2560.47	5644.86	32.55
05	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	25.18	2567.60	5660.60	32.64
06	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	14/10/2021	14	50.84	15.24	15.24	45.00	25.08	2558.43	5640.37	32.53

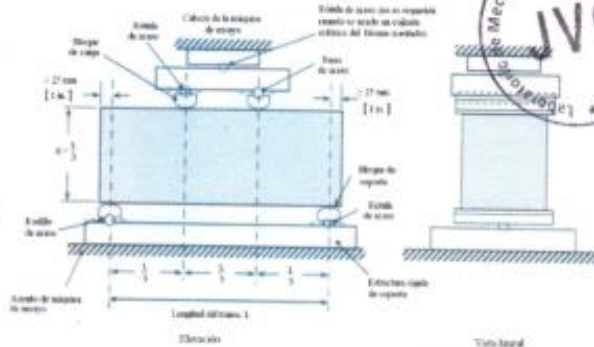
Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el curado de los especímenes de ensayo.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
h : Es la altura promedio de la viga, en cm
NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 20020221)
CAPACIDAD: 100 000 kgf
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3M EN LA RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DEL CONCRETO 280 kg/cm² - TRUJILLO.
SOLICITANTE : JORDÁN ELI CHÁVEZ HERRERA
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO

PROBETA PRISMÁTICA	Diseño R.	Compresión	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	28.34	2689.83	6370.98	36.74
02	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/08/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	28.19	2674.53	6337.26	36.54
03	CONCRETO PATRON (ARENA SM + ROCA AZUL)	280 Kg/cm ²	30/09/2021	28/10/2021	28	50.84	15.24	15.24	45.00	28.22	2677.59	6344.01	36.58

Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el curado de los especímenes de ensayo.

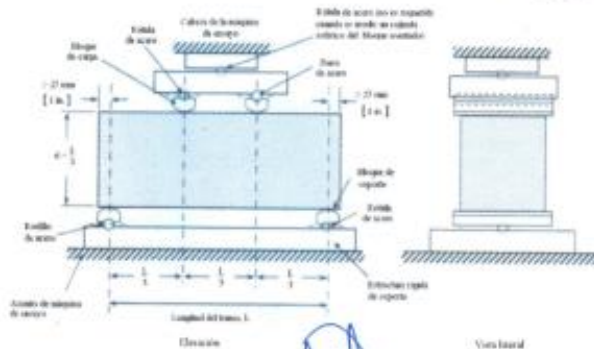
Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

- Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 - P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 - L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 - b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 - h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
- NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA
MARCA: PPS SORPOS (N° SERIE: 2060021)
CAPACIDAD: 500 000 kgf.
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
LABORATORIO METROLOGIA PPS EQUIPOS



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO: 29 RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO.

Tabla 43: prueba de consistencia concreto patrón cantera san Martin

CONCRETO PATRÓN	
MUESTRAS	RESULTADO
1	3.5
2	3.4
3	3.6
PROMEDIO	3.50

Tabla 44 prueba de consistencia incorporación 25 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75% PIEDRA SM + 25 % R. AZUL

MUESTRAS	RESULTADO
1	3.5
2	3.7
3	3.4
PROMEDIO	3.533

Tabla 45 prueba de consistencia incorporación 50 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50 % PIEDRA SM + 50 % R. AZUL

MUESTRAS	RESULTADO
1	3.5
2	3.3
3	3.6
PROMEDIO	3.467

Tabla 46: prueba de consistencia incorporación 75 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25 % PIEDRA SM + 75 % R. AZUL	
MUESTRAS	RESULTADO
1	3.7
2	3.3
3	3.4
PROMEDIO	3.467

Tabla 47: prueba de consistencia incorporación 100 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 100 % R. AZUL	
MUESTRAS	RESULTADO
1	3.7
2	3.6
3	3.5
PROMEDIO	3.6

Gráfico 14: Prueba de consistencia comparativo - grafico

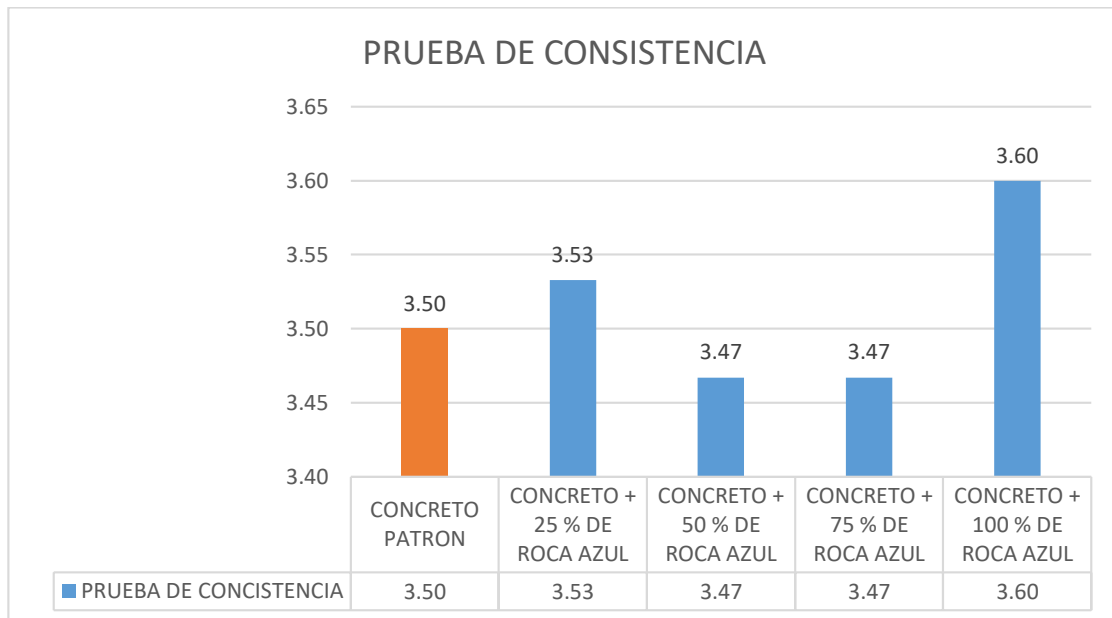


Tabla 48: prueba de contenido de aire concreto patrón cantera san Martin

CONCRETO PATRON	
MUESTRAS	RESULTADO
1	1.95
2	2.10
3	2.05
PROMEDIO	2.03

Tabla 49: prueba de contenido de aire incorporando 25% roca azul

CONCRETO PATRON (ARENA SM + 75% PIEDRA SM + 25 % R. AZUL	
MUESTRAS	RESULTADO
1	2.10
2	2.15
3	2.10
PROMEDIO	2.12

Tabla 50: prueba de contenido de aire incorporando 50 % roca azul

CONCRETO PATRON (ARENA SM + 50 % PIEDRA SM + 50 % R. AZUL	
MUESTRAS	RESULTADO
1	2.15
2	2.05
3	2.10
PROMEDIO	2.10

Tabla 51: prueba de contenido de aire incorporando 75 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25 % PIEDRA SM + 75 % R. AZUL	
MUESTRAS	RESULTADO
1	2.10
2	2.15
3	2.00
PROMEDIO	2.08

Tabla 52: prueba de contenido de aire incorporando 100 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 100 % R. AZUL

MUESTRAS	RESULTADO
1	2.20
2	2.10
3	2.05
PROMEDIO	2.12

Gráfico 15: prueba de contenido de aire incorporado comparativo

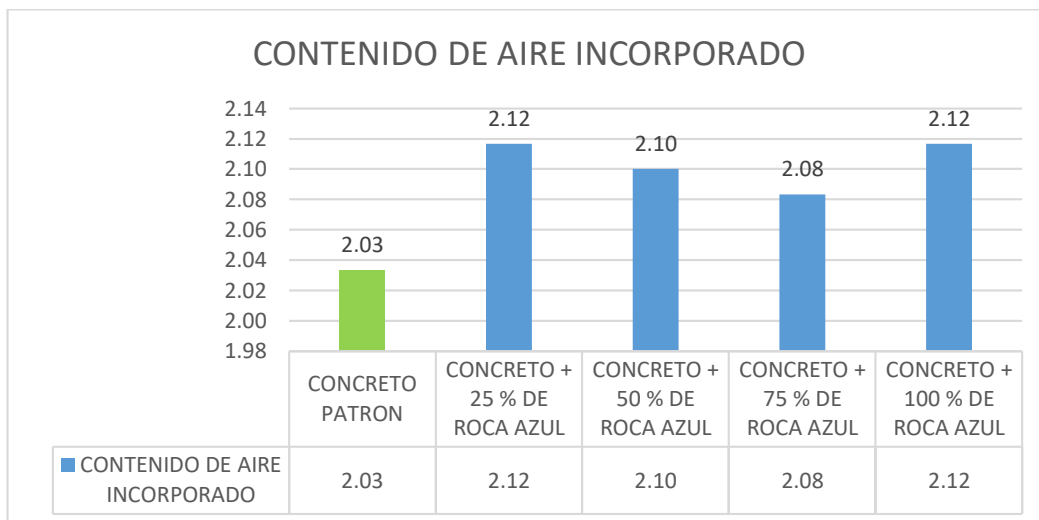


Tabla 53: prueba de medición de temperatura concreto patrón cantera san Martin

CONCRETO PATRON

MUESTRAS	RESULTADO
1	24.2
2	24.5
3	23.9
PROMEDIO	24.2

Tabla 54: prueba de medición de T° incorporando 25 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75% PIEDRA SM + 25 % R. AZUL

MUESTRAS	RESULTADO
1	24.40
2	24.30
3	24.50
PROMEDIO	24.40

Tabla 55: prueba de medición de T° incorporando 50 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 50 % PIEDRA SM + 50 % R. AZUL)	
MUESTRAS	RESULTADO
1	24.60
2	24.30
3	24.40
PROMEDIO	24.43

Tabla 56: prueba de medición de T° incorporando 75 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25 % PIEDRA SM + 75 % R. AZUL)	
MUESTRAS	RESULTADO
1	24.60
2	24.50
3	24.40
PROMEDIO	24.50

Tabla 57: prueba de medición de T° incorporando 100 % roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 100 % R. AZUL)	
MUESTRAS	RESULTADO
1	24.60
2	24.70
3	24.50
PROMEDIO	24.60

Gráfico 16: prueba de medición de temperatura comparativo

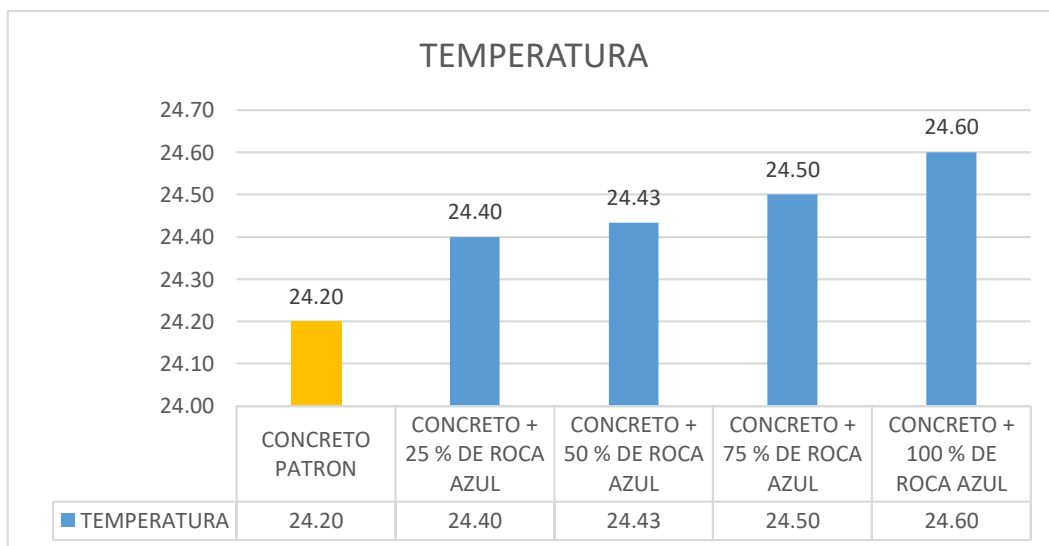


Tabla 58: prueba de peso unitario concreto patrón cantera san Martin

CONCRETO PATRÓN	
MUESTRAS	RESULTADO
1	2357.40
2	2359.70
3	2352.90
PROMEDIO	2356.67

Tabla 59: prueba de peso unitario incorporando 25 % de roca azul

.CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 75% PIEDRA SM + 25 % R. AZUL	
MUESTRAS	RESULTADO
1	2366.40
2	2361.50
3	2364.80
PROMEDIO	2364.23

Tabla 60: prueba de peso unitario incorporando 50 % de roca azul

CONCRETO PATRON (ARENA SM + 50 % PIEDRA SM + 50 % R. AZUL	
MUESTRAS	RESULTADO
1	2368.60
2	2370.90
3	2369.50
PROMEDIO	2369.67

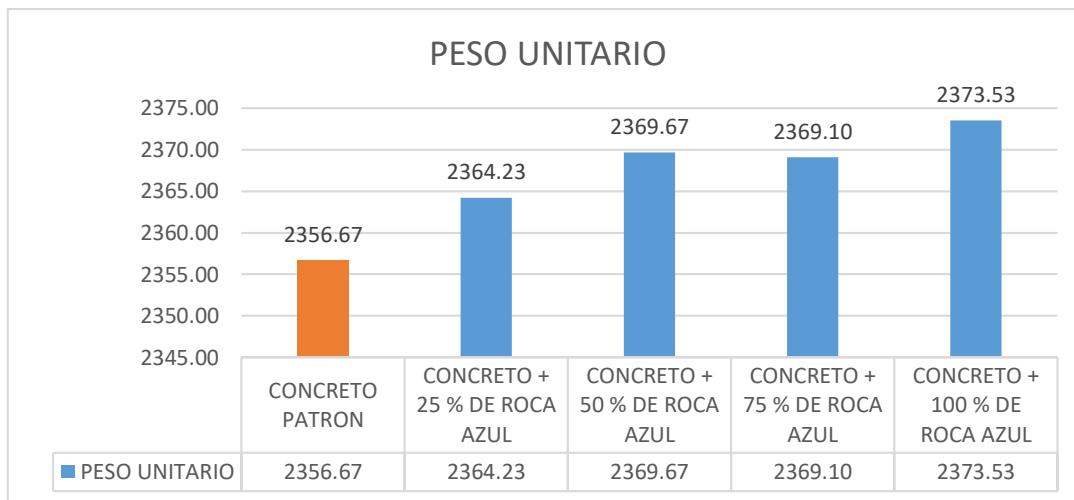
Tabla 61: prueba de peso unitario incorporando 75 % de roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 25 % PIEDRA SM + 75 % R. AZUL	
MUESTRAS	RESULTADO
1	2371.40
2	2366.80
3	2369.10
PROMEDIO	2369.10

Tabla 62: prueba de peso unitario incorporando 100 % de roca azul

CONCRETO PATRÓN (ARENA SM + 100 % R. AZUL)	
MUESTRAS	RESULTADO
1	2372.60
2	2374.10
3	2373.90
PROMEDIO	2373.53

Gráfico 17: prueba de peso unitario comparativo



ANEXO: 30 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Tabla 63: comparación de la Resistencia a la compresión (RC) según incorporación de 25, 50, 75 y 100 % de roca azul a 7 días de edad.

Tipo de mezcla de concreto	Subconjunto para alfa = 0.05		Resultado de comparación
	1	2	
concreto patrón arena SM + piedra SM	200.87		se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 25 % de roca azul de la cantera Nambuque.
concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A		210.42	
Entre mezclas	$p=0,004$		
concreto patrón arena SM + piedra SM	200.87		se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 50 % de roca azul.
concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A		213.57	
Entre mezclas	$p=,002$		
concreto patrón arena SM + piedra SM	200.87		se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 75 % de roca azul.
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A		219.84	
Entre mezclas	$p=0,0003$		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	200.87		se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 100 % de roca azul.
concreto modificado arena SM + piedra R.A		226.75	
Entre mezclas	$p=0,009$		

ANEXO: 31 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN - 7 DÍAS DE EDAD

Análisis de varianza de la resistencia a compresion a la edad de 7 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	602.61	200.87	7.729
concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	3	631.26	210.42	0.19

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	136.804	1.000	136.804	34.566	0.004	7.709
Dentro de los grupos	15.831	4.000	3.958			
Total	152.635	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresion a la edad de 7 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	602.610	200.870	7.729
concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	3	640.700	213.567	1.674

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	241.808	1.000	241.808	51.432	0.002	7.709
Dentro de los grupos	18.806	4.000	4.701			
Total	260.614	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresion a la edad de 7 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	602.61	200.87	7.73
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	3	659.52	219.84	0.85

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	539.791	1.000	539.791	125.831	0.00036	7.709
Dentro de los grupos	17.159	4.000	4.290			
Total	556.951	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresión a la edad de 7 días.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
concreto patron arena SM + piedra SM	3	602.61	200.87	7.73
concreto modificado arena SM + piedra R.A	3	680.26	226.75	0.34

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1004.920	1.000	1004.920	249.121	0.009	7.709
Dentro de los grupos	16.135	4.000	4.034			
Total	1021.056	5.000				

Tabla 64: comparación de la Resistencia a la compresión (RC) según incorporación de 25, 50, 75 y 100 % de roca azul a 14 días de edad.

Tipo de mezcla de concreto	Subconjunto para alfa = 0.05		Resultado de comparación
	1	2	
Concreto patrón arena SM + piedra SM	250.93		Se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 25 % de roca azul de la cantera Nambuque.
Concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A		262.93	
Entre mezclas	p=0,002		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	250.93		Se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 50 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A		270.06	
Entre mezclas	p=,002		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	250.93		Se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 75 % de roca azul.
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A		276.03	
Entre mezclas	p=0,001		
concreto patrón arena SM + piedra SM	250.93		Se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 100 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra R.A		285.23	
Entre mezclas	p=0,0001		

ANEXO: 32 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN - 14 DÍAS DE EDAD

Análisis de varianza de la resistencia a compresión a la edad de 14 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	752.79	250.93	1.95
concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	3	788.78	262.93	0.54

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	215.880	1.000	215.880	173.006	0.002	7.709
Dentro de los grupos	4.991	4.000	1.248			
Total	220.871	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresión a la edad de 14 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	752.79	250.93	1.95
concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	3	810.18	270.06	4.94

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	548.935	1.000	548.935	159.345	0.002	7.709
Dentro de los grupos	13.780	4.000	3.445			
Total	562.715	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresión a la edad de 14 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	752.79	250.93	1.95
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	3	828.08	276.03	8.46

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	944.764	1.000	944.764	181.418	0.001	7.709
Dentro de los grupos	20.831	4.000	5.208			
Total	965.595	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresion a la edad de 14 dias.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
concreto patron arena SM + piedra SM	3	752.79	250.93	1.95
concreto modificado arena SM + piedra R.A	3	855.68	285.23	0.15

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1764.392	1.000	1764.392	1677.710	0.0001	7.709
Dentro de los grupos	4.207	4.000	1.052			
Total	1768.599	5.000				

Tabla 65: comparación de la Resistencia a la compresión (RC) según incorporación de 25, 50, 75 y 100 % de roca azul a 28 días de edad.

Tipo de mezcla de concreto	Subconjunto para alfa = 0.05		Resultado de comparación
	1	2	
Concreto patrón arena SM + piedra SM	280.61		Se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 25 % de roca azul de la cantera Nambuque.
Concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A		294.10	
Entre mezclas	p=0,002		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	280.61		Se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 50 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A		301.09	
Entre mezclas	p=,003		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	280.61		Se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 75 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A		305.98	
Entre mezclas	p=0,001		
concreto patrón arena SM + piedra SM	280.613		se aprecia relevancia que la RC de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RC respecto a los concretos modificado con la incorporación del 100 % de roca azul.
concreto modificado arena SM + piedra R.A		314.873	
Entre mezclas	p=0,0001		

ANEXO: 33 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN - 28 DÍAS DE EDAD

Análisis de varianza de la resistencia a compresión a la edad de 28 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	841.84	280.61	0.17
concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	3	882.31	294.10	11.23

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	272.970	1.000	272.970	47.902	0.002	7.709
Dentro de los grupos	22.794	4.000	5.698			
Total	295.764	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresión a la edad de 28 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	841.84	280.61	0.17
concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	3	903.26	301.09	8.10

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	628.736	1.000	628.736	152.057	0.003	7.709
Dentro de los grupos	16.540	4.000	4.135			
Total	645.276	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresión a la edad de 28 días.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	841.84	280.61	0.17
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	3	917.93	305.98	0.74

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	964.948	1.000	964.948	2124.578	0.001	7.709
Dentro de los grupos	1.817	4.000	0.454			
Total	966.765	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a compresión a la edad de 28 días.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
concreto patron arena SM + piedra SM	3	841.84	280.613	0.169
concreto modificado arena SM + piedra R.A	3	944.62	314.873	1.313

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1760.621	1.000	1760.621	2375.740	0.001	7.709
Dentro de los grupos	2.964	4.000	0.741			
Total	1763.586	5.000				

RESISTENCIA A FLEXIÓN

Tabla 66: comparación de la Resistencia a la flexión (RF) según incorporación de 25, 50, 75 y 100 % de roca azul a 7 días de edad.

Tipo de mezcla de concreto	Subconjunto para alfa = 0.05		Resultado de comparación
	1	2	
Concreto patrón arena SM + piedra SM	23.70		Se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 25 % de roca azul de la cantera Nambuque.
Concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A		24.06	
Entre mezclas	p=0,14		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	23.70		Se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 50 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A		24.54	
Entre mezclas	p=0,017		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	23.70		Se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 75 % de roca azul.
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A		25.19	
Entre mezclas	p=0,001		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	23.70		Se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 100 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra R.A		25.91	
Entre mezclas	p=0,003		

ANEXO: 34 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE 7 DÍAS DE EDAD

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 7 días

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	71.11	23.70	0.10
concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	3	72.17	24.06	0.01

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.187	1.000	0.187	3.378	0.140	7.709
Dentro de los grupos	0.222	4.000	0.055			
Total	0.409	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 7 días

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	71.11	23.70	0.10
concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	3	73.61	24.54	0.03

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1.042	1.000	1.042	15.715	0.017	7.709
Dentro de los grupos	0.265	4.000	0.066			
Total	1.307	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 7 días

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	71.11	23.70	0.10
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	3	75.58	25.19	0.01

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	3.330	1.000	3.330	60.457	0.001	7.709
Dentro de los grupos	0.220	4.000	0.055			
Total	3.550	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexión a la edad de 7 días

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
concreto patron arena SM + piedra SM	3	71.11	23.70	0.10
concreto modificado arena SM + piedra R.A	3	77.72	25.91	0.00

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	7.282	1.000	7.282	135.774	0.003	7.709
Dentro de los grupos	0.215	4.000	0.054			
Total	7.497	5.000				

Tabla 67: comparación de la Resistencia a la flexión (RF) según incorporación de 25, 50, 75 y 100 % de roca azul a 14 días de edad.

Tipo de mezcla de concreto	Subconjunto para alfa = 0.05		Resultado de comparación
	1	2	
Concreto patrón arena SM + piedra SM	23.70		Se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 25 % de roca azul de la cantera Nambuque.
Concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A		30.82	
Entre mezclas	p=0,001		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	30.82		se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 50 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A		31.62	
Entre mezclas	p=0,001		
concreto patrón arena SM + piedra SM	30.82		se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 75 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A		32.18	
Entre mezclas	p=0,0004		
concreto patrón arena SM + piedra SM	30.82		se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 100 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra R.A		32.57	
Entre mezclas	p=0,0002		

ANEXO: 35 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE 14 DÍAS DE EDAD

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 14 días

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	71.11	23.70	0.10
concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	3	92.47	30.82	0.01

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	76.042	1.000	76.042	1323.998	0.001	7.709
Dentro de los grupos	0.230	4.000	0.057			
Total	76.271	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 14 días

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	92.47	30.82	0.01
concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	3	94.87	31.62	0.02

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.960	1.000	0.960	62.002	0.001	7.709
Dentro de los grupos	0.062	4.000	0.015			
Total	1.022	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 14 días

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	92.47	30.82	0.01
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	3	96.54	32.18	0.00

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	2.761	1.000	2.761	393.466	0.0004	7.709
Dentro de los grupos	0.028	4.000	0.007			
Total	2.789	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexión a la edad de 14 días

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
concreto patron arena SM + piedra SM	3	92.47	30.82	0.01
concreto modificado arena SM + piedra R.A	3	97.72	32.57	0.00

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	4.594	1.000	4.594	626.420	0.0002	7.709
Dentro de los grupos	0.029	4.000	0.007			
Total	4.623	5.000				

Tabla 68: comparación de la Resistencia a la flexión (RF) según incorporación de 25, 50, 75 y 100 % de roca azul a 28 días de edad.

Tipo de mezcla de concreto	Subconjunto para alfa = 0.05		Resultado de comparación
	1	2	
Concreto patrón arena SM + piedra SM	34.40		se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 25 % de roca azul de la cantera Nambuque.
Concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A		34.99	
Entre mezclas	p=0,018		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	34.40		se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 50 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A		35.34	
Entre mezclas	p=0,003		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	34.40		se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 75 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A		35.98	
Entre mezclas	p=0,003		
Concreto patrón arena SM + piedra SM	34.40		se aprecia relevancia que la RF de al menos uno de los tipos de mezcla difiere de manera altamente significativa ($p < .05$). El concreto patrón difiere en la RF respecto a los concretos modificado con la incorporación del 100 % de roca azul.
Concreto modificado arena SM + piedra R.A		36.62	
Entre mezclas	p=0,001		

ANEXO: 36 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE 28 DÍAS DE EDAD

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 28 días

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	103.19	34.40	0.05
concreto modificado arena SM + piedra 75 % SM y 25 % R.A	3	104.96	34.99	0.02

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.522	1.000	0.522	15.208	0.018	7.709
Dentro de los grupos	0.137	4.000	0.034			
Total	0.659	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 28 días

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	103.19	34.40	0.05
concreto modificado arena SM + piedra 50 % SM y 50 % R.A	3	106.03	35.34	0.01

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1.344	1.000	1.344	42.834	0.003	7.709
Dentro de los grupos	0.126	4.000	0.031			
Total	1.470	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexion a la edad de 28 días

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
concreto patron arena SM + piedra SM	3	103.19	34.40	0.05
concreto modificado arena SM + piedra 25 % SM y 75 % R.A	3	107.93	35.98	0.01

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	3.745	1.000	3.745	127.657	0.003	7.709
Dentro de los grupos	0.117	4.000	0.029			
Total	3.862	5.000				

Análisis de varianza de la resistencia a flexión a la edad de 28 días

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
concreto patron arena SM + piedra SM	3	103.19	34.40	0.05
concreto modificado arena SM + piedra R.A	3	109.86	36.62	0.01

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	7.415	1.000	7.415	248.264	0.001	7.709
Dentro de los grupos	0.119	4.000	0.030			
Total	7.534	5.000				

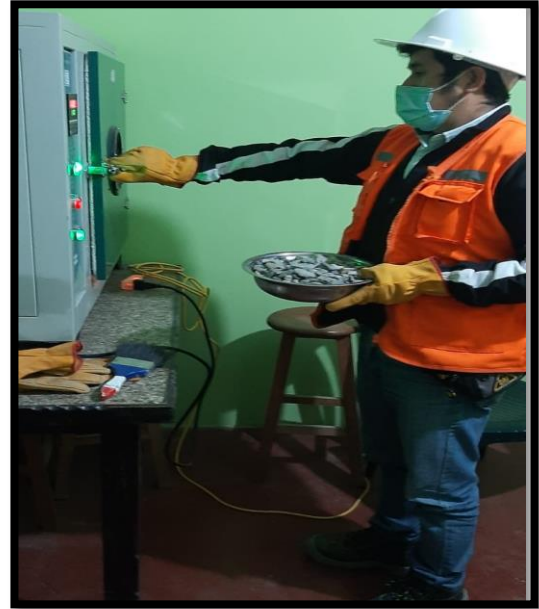
ANEXO: 37 FOTOGRAFÍAS DE PROCESO DE TOMA DE MUESTRA



**ANEXO: 38 FOTOGRAFÍAS DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE
LOS AGREGADOS**



ANEXO: 39 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ROCA AZUL Y ENSAYO DE ABRASIÓN



ANEXO: 40 PREPARACIÓN DE MEZCLA Y ELABORACIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS.



ANEXO: 41 ENSAYO DE ASENTAMIENTO (SLUMP)



ANEXO: 42 ELABORACIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS



ANEXO: 43 ELABORACIÓN DE VIGAS PRISMATICAS







UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CHAVEZ HERRERA JORDAN ELI estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "EFECTO DE LA ROCA AZUL TRITURADA DE 3/4" EN LA RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESION DEL CONCRETO 280 KG/CM2-TRUJILLO", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados 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 la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CHAVEZ HERRERA JORDAN ELI DNI: 71220283 ORCID 0000-0003-4182-7007	Firmado digitalmente por: JCHAVEZH9 el 26-12-2021 06:34:03

Código documento Trilce: INV - 0595346