

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL
CONCRETO $f'c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ CON LA ADICIÓN DE VIDRIO
SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES”

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Juan Alberto Guillén Ezcurra

Asesor:

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

Cajamarca - Perú

2019



DEDICATORIA

A Dios:

Por dejar que llegue hasta esta etapa de mi vida, por siempre darme lo que necesitaba y la salud para recorrer todo este camino.

A mis padres:

Mónica Ezcurra Cabrera

Por siempre apoyarme, teniendo confianza en mí y darme los consejos necesarios sobre los problemas que iba enfrentando.

Alberto Guillén Guillén

Por ser mi ejemplo a seguir, por darme la enseñanza que necesitaba y por siempre esperar lo mejor de mí.

A mis hermanas:

Por darme el ejemplo de esfuerzo, dedicación y sacrificio; por el apoyo cuando las necesitaba.

Gracias

AGRADECIMIENTO

En especial a la Universidad Privada del Norte y toda la plana de docentes por haberme dado los conocimientos y herramientas para formarme como un buen profesional.

A mi asesora, Ing. Anita Alva Sarmiento, por ser una gran guía a lo largo de todo el tiempo requerido para el desarrollo de esta tesis.

A mi Director de carrera, Dr. Orlando Aguilar Aliaga, por el apoyo brindado a lo largo de carrera y la dedicación en conseguir formarnos como buenos profesionales.

Al coordinador de laboratorio, Víctor Cuzco Minchan, por la guía y el apoyo necesario en la elaboración de los ensayos para desarrollar la presente tesis.

Tabla de contenidos

Contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICAS	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad Problemática.....	11
1.2. Formulación del problema	21
1.3. Objetivos	21
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	21
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	21
1.4. Hipótesis.....	21
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	22
2.1. Tipo de investigación	22
2.2.1. <i>Unidad de estudio</i>	22
2.2.2. <i>Población</i>	22
2.2.3. <i>Muestra</i>	22
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	23
2.4. Procedimiento.....	24
2.4.1. <i>Recolección de materiales</i>	24
2.4.2. <i>Características de los agregados</i>	26
2.4.2.1. <i>Contenido de humedad (MTC 108/ASTM D2216 / NTP 339.127)</i>	26
2.4.2.2. <i>Análisis Granulométrico (N.T.P. 400.012:2001 / MTC E204 / ASTM C 136-96)</i>	27
2.4.2.3. <i>Peso específico y absorción de agregados gruesos (MTC E206 – ASTM C127 / NTP 400.021)</i>	28
2.4.2.4. <i>Gravedad específica y absorción de agregado fino (MTC E 205 / ASTM C128 / NTP 400.022)</i>	29
2.4.2.5. <i>Peso unitario y vacío de los agregados (MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017)</i>	31

2.4.2.6. Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200 (MTC E202 / ASTM C117 / NTP 400.018)	32
2.4.2.7. Abrasión los ángulos al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½") (MTC E207 / ASTM C131 / NTP 400.019)	34
2.4.3. Diseño de Mezcla (Método ACI).....	35
CAPÍTULO III. RESULTADOS	36
3.1. Resultado del análisis de agregados	37
3.1.1. Contenido de humedad (MTC 108/ASTM D2216 / NTP 339.127)	37
3.1.2. Análisis Granulométrico (N.T.P. 400.012:2001 / MTC E204 / ASTM C 136-96)	38
3.1.3. Peso específico y absorción de agregados gruesos (MTC E206 / ASTM C127 / NTP 400.021).....	42
3.1.4. Gravedad específica y absorción de agregado fino (MTC E 205 / ASTM C128 / NTP 400.022)	43
3.1.5. Peso unitario y vacío de los agregados (MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017)	44
3.1.6. Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200 (MTC E202 / ASTM C117 / NTP 400.018)	46
3.1.7. Abrasión los ángulos al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½") (MTC E207 / ASTM C131 / NTP 400.019)	46
3.2. Resultados de ensayos a compresión axial edades de 7, 14 y 28 días.....	47
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	57
REFERENCIAS	64
ANEXOS	66
ANEXO N° 01: RESULTADOS DEL DISEÑO DE MEZCLA MEDIANTE EL MÉTODO ACI	67
ANEXO N° 02: PROTOCOLOS DE ENSAYOS.....	73
ANEXO N° 03: PROTOCOLOS ESFUERZO-DEFORMACIÓN	84
ANEXO N° 04: PANEL FOTOGRAFICO.....	230

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición del vidrio sódico cálcico	19
Tabla 2: Probetas de concreto con porcentajes de vidrio sódico cálcico molido	23
Tabla 3: Peso de muestra según el TMN.....	28
Tabla 4: Contenido de humedad del agregado fino.....	37
Tabla 5: Contenido de humedad del agregado grueso.....	37
Tabla 6: Análisis granulométrico del agregado grueso	38
Tabla 7: Análisis granulométrico del agregado fino	39
Tabla 8: Análisis granulométrico del vidrio molido.....	40
Tabla 9: Peso específico y absorción de agregados gruesos TMN=3/4”	42
Tabla 10: Gravedad específica y absorción de agregados fino	43
Tabla 11: Peso unitario y vacío del agregado fino	44
Tabla 12: Peso unitario y vacío del agregado grueso	45
Tabla 13: Cantidad de material que pasa por la malla N°200	46
Tabla 14: Abrasión los ángeles al desgaste del agregado grueso	46
Tabla 15: Resistencia a la compresión a los 7 días con 0% de vidrio molido.....	47
Tabla 16: Resistencia a la compresión a los 14 días con 0% de vidrio molido.....	47
Tabla 17: Resistencia a la compresión a los 28 días con 0% de vidrio molido.....	47
Tabla 18: Resistencia a la compresión a los 7 días con 5% de vidrio molido.....	49
Tabla 19: Resistencia a la compresión a los 14 días con 5% de vidrio molido.....	49
Tabla 20: Resistencia a la compresión a los 28 días con 5% de vidrio molido.....	49
Tabla 21: Resistencia a la compresión a los 7 días con 10% de vidrio molido.....	51

Tabla 22: Resistencia a la compresión a los 14 días con 10% de vidrio molido.....	51
Tabla 23: Resistencia a la compresión a los 28 días con 10% de vidrio molido.....	51
Tabla 24: Resistencia a la compresión a los 7 días con 15% de vidrio molido.....	53
Tabla 25: Resistencia a la compresión a los 14 días con 15% de vidrio molido.....	53
Tabla 26: Resistencia a la compresión a los 28 días con 15% de vidrio molido.....	53
Tabla 27: Diseño de mezcla (Método ACI)	68
Tabla 28: Corrección por humedad (Método ACI)	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vidrio molido en el concreto	19
Figura 2: Ubicación de la cantera Roca Fuerte – Baños del Inca.....	25
Figura 3: Moliendo de vidrio.....	25

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Curva granulométrica del agregado grueso	39
Gráfica 2: Curva granulométrica del agregado fino	40
Gráfica 3: Curva granulométrica del vidrio molido	41
Gráfica 4: Resistencias promedio del concreto patrón a las edades de 7, 14 y 28 días.....	48
Gráfica 5: Resistencias promedio del concreto con adición de 5% de vidrio	50
Gráfica 6: Resistencias promedio del concreto con adición de 10% de vidrio	52
Gráfica 7: Resistencias promedio del concreto con adición de 15% de vidrio	54
Gráfica 8: Comparación de resistencias a los 7 días	55
Gráfica 9: Comparación de resistencias a los 14 días	56
Gráfica 10: Comparación de resistencias a los 28 días	56

RESUMEN

Esta investigación tuvo como fin determinar la influencia del vidrio sódico cálcico molido en diferentes porcentajes en la resistencia a la compresión axial del concreto para un diseño de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando agregados de la cantera “Roca Fuerte” – Baños del Inca. Para la realización de esta investigación se consideró una metodología que consistió en la determinación de las propiedades de los agregados a utilizar, verificando que este material cumpla con las especificaciones para la elaboración de la mezcla con 0% de adición de mezcla de vidrio (muestra patrón) y tres mezclas más con adición del 5%, 10% y 15% de vidrio molido, de la misma dosificación, elaborándolas según el método ACI 211, y posteriormente ser ensayadas a compresión axial a las distintas edades de 7, 14 y 28 días para así hacer el estudio de comparación de la resistencia a la compresión axial de las probetas patrón y las probetas con la adición de vidrio molido.

Finalmente obteniendo que con 5% de adición incrementa en 1.75%, con 10% de adición incrementa en 4.40% y con 15% incrementa en 2.61% con respecto a la muestra patrón por lo tanto no se cumple la hipótesis planteada.

Palabras clave: Vidrio molido, compresión axial, probetas.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El concreto es por lejos el material más utilizado en la construcción, debido a su buen comportamiento, cuando se diseña y se produce adecuadamente el hormigón presenta excelentes propiedades mecánicas, en cuanto a resistencia a distintos esfuerzos, impactos, la acción del fuego, ambientes agresivos, etc. Se estima que anualmente se producen en el mundo alrededor de 10 billones de toneladas de este material, lo que conlleva la utilización de recursos naturales no renovables, una demanda importante de energía, además de la emisión de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, la producción de una tonelada de cemento Portland, libera aproximadamente una tonelada de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera. A nivel mundial, la industria del cemento aporta un 7% del CO₂ generado. Por otro lado, la disposición de los desechos producto de la demolición de estructuras de concreto en general, como edificios fuera de uso, carreteras, puentes, etc., añade otro problema medioambiental, constituyendo una fracción considerable de los desechos sólidos en países industrializados. (Meyer, 2008).

En los últimos años, las investigaciones realizadas han estado enfocadas a la obtención de nuevos materiales cementantes mediante la adición de residuos o cementos alternativos que permitan reemplazar parcial o totalmente al cemento portland. Hoy en día, se cuenta con la tecnología necesaria para estudiar gran parte de los mecanismos de reacción de los nuevos materiales cementantes que diesen lugar a las reacciones físico-químicas en el proceso de fraguado y endurecimiento, su comportamiento mecánico bajo

las cargas de servicio, así como su comportamiento en las condiciones ambientales de exposición a las cuales trabajará. (Guevara, 2013).

La problemática en la cual se enmarca esta investigación tiene relación con tres aspectos fundamentalmente, relacionados con la ingeniería y el desarrollo tecnológico en general. La reducción de costos asociados a la producción de materiales de construcción; innovación, en cuanto a la reutilización de este material en el concreto; tercero y último, el cuidado del medioambiente, asociado a la reducción del volumen de residuos sólidos generados, tanto a nivel domiciliario como industrial. Mediante esta investigación se pretende determinar la influencia del vidrio molido en el comportamiento mecánico de hormigones grados comúnmente utilizados en la construcción (Catalan, 2013).

Actualmente la sociedad demuestra un respeto superficial hacia el medio ambiente, el problema de los desperdicios arrojados en zonas que no están contempladas crece al igual que el poblador va llevando una vida bohemia, la mayoría de nosotros utilizamos espacios no idóneos para verter la basura dentro de lo cual se encuentra el vidrio. Un 9% es vidrio sódico cálcico (fuente: Diario La República) que es el vidrio más común, utilizado para hacer ventanas, lentes, botellas, entre otros, el cual se encuentra en la basura, este problema aqueja a la población debido que a veces utilizamos ríos u orillas como vertederos clandestinos arrojando los desperdicios y contribuyendo inconscientemente con la contaminación ambiental. Por ello se necesita realizar el reciclaje de vidrio sódico cálcico y emplearlo en otro aspecto dándole un mejor uso y

sobre todo obteniendo un beneficio del material y a la vez amilando el impacto negativo hacia el medio ambiente (Rojas, 2015).

El reciclado del vidrio es una práctica común, en muchos países y en especial en las grandes ciudades, hay organizaciones para recolectar desechos de vidrio y enviarlos a las fábricas de vidrio. A partir de la crisis del petróleo de los años 70 el reciclado del casco de vidrio se hizo más importante a raíz de la escasez de energía (Rigolleau, 2014).

En la actualidad las ciudades, en el ámbito de la construcción crecen a pasos agigantados lo que implica el uso del concreto y otros materiales que generan contaminación, por lo tanto, es fundamental buscar alternativas de solución para disminuir estos impactos. En esta investigación hemos utilizado vidrio sódico cálcico que es el más común y uno de los más desperdiciados por las grandes compañías, el cual será utilizado como un posible reemplazo del agregado fino.

Según investigaciones locales, nacionales e internacionales referidas al tema de estudio se pudo obtener la siguiente información:

Según Catalan Carlos (2013), en su tesis titulada “Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado H15, H20 y H30”. Este trabajo de investigación tuvo por finalidad dar una perspectiva al lector acerca de la reutilización del vidrio de desecho, como un agregado no natural en el hormigón, considerándolo como un árido más, reemplazando una cantidad controlada de arena para determinar la influencia del vidrio triturado en la mezcla Catalan realizó mezclas de hormigón de prueba, de graduación H15, H20 y H30, con porcentajes de vidrio molido. Realizó probetas de concreto en

distintas formas y dimensiones que luego fueron curadas y ensayadas a compresión para así comparar resultados entre éstas.

Catalan obtuvo los resultados que muestran que el hormigón con adición de vidrio, mantiene prácticamente inalterable sus propiedades, tanto en estado fresco como endurecido, observándose un ligero aumento del 9.87% en la resistencia de las mezclas con un 10% de agregado de vidrio, y con un 20% de adición este disminuye en un 4.33%.

Según Peñafiel Daniela (2016), en su tesis titulada “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino”. En primera instancia determinó las propiedades de los áridos a emplear provenientes de minas de material pétreo ubicadas en el Cantón Mera, provincia de Pastaza, verificando de esa manera que la piedra y arena a utilizar en la dosificación cumplen los parámetros establecidos en la norma Inen 694, una vez obtenido estos datos realizó la recolección de botellas de vidrio de reciclaje, las mismas que fueron desinfectadas evitando la presencia de impurezas que perjudiquen al hormigón.

Al vidrio que se obtuvo a través del proceso molienda se le realizó el ensayo de granulometría correspondiente a agregados finos, comprobando que los tamaños de partícula conseguidos están dentro de los límites otorgados por ASTM C33. Luego de obtener estos datos procedió a la elaboración de la mezcla para luego realizar las 45 probetas, se hicieron nueve muestras para cada porcentaje de vidrio molido añadido a la mezcla, los porcentajes usados fueron 10%, 20%, 30% y 40% de vidrio reemplazando en peso a la arena.

Peñañiel obtuvo los siguientes resultados; con 10% adición la resistencia disminuye en 1.6%, con 20% de adición la resistencia disminuye un 1.8%, con 30% de adición la resistencia disminuye 3.7%, con 30% disminuye 2.7% y con 40% de adición la resistencia 3.06%.

Según Rojas José (2015) en su tesis titulada “Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c=210\text{ kg}/\text{cm}^2$ adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico”. Realizó el estudio de la resistencia a la compresión de un concreto con $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico a la mezcla, 5%, usando un cemento Fortimax 3. Determinó las características mecánicas del agregado fino y del agregado grueso para realizar su diseño de mezcla. Realizó los respectivos ensayos de resistencia a la compresión en sus diferentes edades de curado que son: 7, 14, 21 y 28 días para finalmente analizar los resultados obtenidos en laboratorio. No se obtuvo resultados esperados por el autor de esta investigación ya que el aumento de la resistencia fue de 5.06%.

Según Rojas Efraín (2016), en su tesis titulada “Evaluación de las características mecánicas del concreto utilizando porcentajes de vidrio molido como agregado”. Realizó el trabajo de investigación orientándose a la utilización del vidrio molido procedente de la recolección de botellas, como un agregado no natural en el concreto estructural, considerándolo como un árido más, reemplazando en porcentajes de 10% y 20% del agregado fino. En esta investigación se decidió tomar como materia de estudio

usar el vidrio proveniente de botellas y evaluar esa influencia reflejada en dos de las características más relevantes del concreto que son la resistencia a la compresión y la trabajabilidad.

Rojas llegó a la conclusión que el vidrio molido en reemplazo del 10% del agregado fino obtuvo mayor resistencia que el concreto patrón siendo este aumento del 5.6%, incluso mayor que el concreto con vidrio molido en reemplazo del 20% del agregado fino ya que este disminuyó en 14.3%.

Según Cabrera Luz (2014), en su tesis titulada “Comparación de la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado”. Realizó el trabajo de investigación orientándose en el estudio de la influencia del vidrio molido sobre la resistencia de adoquines de concreto en los porcentajes del 5%, 10%, 15%, 25% y 50%. En ella se realizó el diseño de mezclas para cada porcentaje de vidrio y de acuerdo al tamaño máximo nominal del agregado, se detalla la elaboración de los adoquines en el laboratorio. Las muestras fueron sometidas a ensayos de compresión, absorción y aspectos visuales (dimensiones, peso, textura y color).

Finalmente, la tesista obtuvo los siguientes resultados; que con la adición 5% y 10% la resistencia disminuyó 9.13% y 3.71% respectivamente, y con la adición de 15%, 25% y 50% la resistencia aumentó en 0.2%, 2.15% y 3.30% respectivamente.

Teniendo en cuenta lo señalado anteriormente algunos conceptos básicos importantes son:

Concreto: El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable, que posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes, lo que lo hace un material ideal para la construcción. (Flores, 2005).

Agregados: Materiales pétreos compuestos por partículas duras, de forma y tamaño estables, extraídos por medios mecánicos desde yacimientos naturales. Los áridos son clasificados según su tamaño en áridos finos (arena) y áridos gruesos (grava), asimismo la grava puede subdividirse en grava y gravilla, de acuerdo a su tamaño según Tabla 3 de la norma NCh163.Of1979. En dicha norma, Áridos para morteros y hormigones – Requisitos generales, se establecen los parámetros para asegurar la utilización de áridos acordes a los requerimientos de la mayoría de los hormigones. Los áridos deben estar limpios, libres de terrones, partículas blandas, impurezas orgánicas, sales, y otras sustancias que por su naturaleza o cantidad afecten la resistencia o durabilidad de morteros y hormigones (Catalan, 2013).

Vidrio Sódico Cálcico: La sílice es parte de la materia prima básica, el sodio le da cierta facilidad de fusión y el calcio la provee de estabilidad química: sílice – sodio – calcio. Se emplea para elaborar, vidrios planos botellas, frascos tienen un color verde debido al hierro de las materias primas, tienen poco vidrio. Ej.: las ventanas de todos los edificios

lo que diferencia de una ventana pequeña a una ventana grande es solo el espesor (Rojas, 2015).

Propiedades físicas del vidrio sódico cálcico

Las propiedades del vidrio común son una función tanto de la naturaleza de las materias primas como de la composición química del producto obtenido. Las composiciones de los vidrios silicato sódicos más utilizados se sitúan dentro de los límites que se establecen en la tabla adjunta. Dos de las más importantes son su resistencia a trabajar sometida a el calor directo de la llama de los mecheros y de la acción de los ácidos. Cambien conocido como "Vidrio Pírex" Principalmente por estas cualidades se utiliza en laboratorios (Ramírez, 2013).

Propiedades mecánicas del vidrio sódico cálcico

Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión define la capacidad de un material para soportar una carga aplicada verticalmente a su superficie está es de 800 - 1000 MPa (Máxima, 2019).

Módulo de elasticidad

El módulo de elasticidad se determina a partir del alargamiento elástico de una barra fina, o bien doblando una barra con una sección transversal redonda o rectangular este es de 70 000 MPa (Máxima, 2019).

Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión de un material, es una medida que valora su resistencia durante la deformación. Se determina por ensayos de flexión en la placa de vidrio,

utilizando el método del anillo doble, de acuerdo a la norma EN 1288-5 esta es de 45 MPa (Máxima, 2019).

Tabla 1:

Composición del vidrio sódico cálcico

Composición

Sílice -----	70% - 75%
Sodio-----	12% - 18%
Potasio-----	0% - 1%
Calcio-----	5% - 14%
Aluminio-----	0.5% - 3%
Magnesio-----	0% - 4%

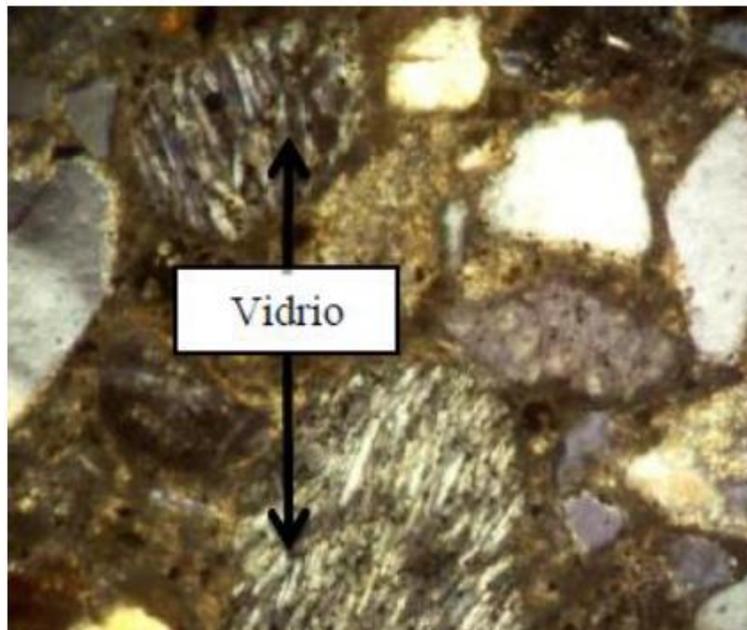


Figura 1: Vidrio molido en el concreto

Fuente: Rodríguez, 2016

Resistencia: Es la capacidad que tendrá el concreto de resistir netamente a la compresión; en el caso de la flexión y tracción tiene menor capacidad, es por esto que

nace el concreto armado, ya que el acero, con mejores características para resistir a la tracción, trabaja en conjunto con el concreto para darle un mejor comportamiento frente a estos dos esfuerzos. La resistencia está estrechamente ligada con la relación agua-cemento (Sotil, 2015).

Trabajabilidad: Se define como la facilidad de colocación, consolidación y acabado del concreto en estado fresco.³ Esta es una propiedad a la cual se le debe tener bastante consideración debido a que, para lograr una óptima colocación del concreto este debe ser trabajable. La medición de la trabajabilidad es llevada a cabo mediante el ensayo conocido como cono de Abrams, el cual arrojará como resultado una medida cuantitativa conocida como Slump (Sotil, 2015).

Dosificación: La dosificación consiste en la medición por masa o volumen de los componentes del concreto. Este proceso se debe dar para obtener un concreto de buena calidad, generalmente la medida debe estar dada en masa, debido a que la mayoría de estos pueden ser medidos con mayor precisión en esta unidad. (Sotil, 2015).

Probetas: Las probetas de concreto son un muestreo que se utiliza para realizar ensayos mecánicos del hormigón endurecido. Se realizan en moldes metálicos cilíndricos de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura rígidos. Es la manera práctica de evaluar la resistencia y uniformidad del concreto en las edificaciones. Para obtener una resistencia representativa, la norma INTINTEC determina los procedimientos a seguir en cada etapa de la 18 preparación de las probetas; y el reglamento nacional de construcciones señala el tamaño y número de la muestra de ensayo. (Rojas, 2015).

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye la adición de vidrio sódico cálcico molido en diferentes porcentajes en la resistencia a compresión axial del concreto $f'c = 210 \text{ kg}/\text{cm}^2$?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la resistencia a compresión axial del concreto $f'c=210 \text{ kg}/\text{cm}^2$ con la adición de vidrio molido en proporciones de 5%, 10% y 15%

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados a utilizar para la elaboración de las probetas.
- Realizar el diseño de mezclas por el método ACI para un concreto de $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ convencional y con adición de vidrio molido en 5%, 10% y 15%.
- Elaborar y ensayar a compresión axial las probetas patrón y las probetas con adición de vidrio molido en 5%, 10% y 15% a los 7, 14 y 28 días.
- Comparar los resultados obtenidos mediante el ensayo de compresión axial entre las probetas patrón y las probetas con adición de vidrio molido en 5%, 10% y 15%.

1.4. Hipótesis

La resistencia a la compresión axial del concreto de $f'c = 210 \text{ kg}/\text{cm}^2$ con la adición de vidrio sódico cálcico molido, aumenta en un rango de 5% a 10%.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de carácter Experimental.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Unidad de estudio

Probeta de concreto

2.2.2. Población

La población será el total de probetas (72 probetas) de concreto con agregados de la cantera del Rio Chonta y las probetas con la adición de vidrio sódico cálcico molido (5%, 10% y 15%), basándose en una dosificación diseñada mediante el método de ACI.

2.2.3. Muestra

Las 72 probetas hechas en laboratorio.

Se realizarán por lo menos 6 testigos por cada dosificación a los 7, 14 y 28 días de curado.

Tabla 2:

Probetas de concreto con porcentajes de vidrio sódico cálcico molido.

Días de ensayo de rotura de Especímenes de concreto	PORCENTAJE DE VIDRIO MOLIDO			
	0%	5%	10%	15%
Cantidad de especímenes por cada porcentaje a los 7 días	6	6	6	6
Cantidad de especímenes por cada porcentaje a los 14 días	6	6	6	6
Cantidad de especímenes por cada porcentaje a los 28 días	6	6	6	6
			TOTAL	72

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

La técnica para la recolección de datos de nuestros agregados fue por observación directa durante cada ensayo realizado en el laboratorio de la universidad. Los ensayos realizados fueron los siguientes:

- Contenido de humedad.
- Análisis granulométrico.
- Peso específico y absorción de agregados gruesos.
- Gravedad específica y absorción de agregado fino.
- Peso unitario y vacío de los agregados.
- Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N°200.
- Abrasión los ángeles al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½”).

Los instrumentos para la toma de datos fueron los protocolos brindados por la universidad donde se anotaron los datos de manera inmediata después de cada ensayo realizado en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.

Y, para el análisis de los datos obtenidos después de cada ensayo de laboratorio se utilizó el programa Excel donde se procesaron los datos para poder obtener valores exactos y realizar un adecuado diseño de mezcla y así posteriormente un correcto análisis comparativo mediante cuadros estadísticos y gráficas.

2.4.Procedimiento

Según lo especificado en las normas ASTM se realizaron los ensayos en laboratorio, estos procedimientos sirven para obtener parámetros del agregado grueso y del agregado fino necesarios para así proceder a realizar nuestro diseño de mezcla por el método ACI, luego poder obtener nuestra dosificación exacta de materiales.

Luego de obtener nuestra muestra patrón y nuestras muestras con diferentes adiciones de vidrio sódico cálcico molido (5%, 10% y 15%), ya podremos realizar el ensayo a compresión axial a los 7, 14 y 28 días de curado para obtener los datos.

El procedimiento para la presente investigación constó de las siguientes actividades:

2.4.1. Recolección de materiales

Agregados

Se recolectaron los agregados de la cantera Roca Fuerte – Baños del Inca, Cajamarca.



Figura 2: Ubicación de la cantera Roca Fuerte – Baños del Inca, Coordenadas UTM (E779638.49, N9207564.47).

Fuente: Google Earth.

Vidrio Molido

Para la obtención de este material se recolecto residuos de vidrios provenientes de vidrierías de la ciudad de Cajamarca, para luego ser molidos con un molino manual metálico.

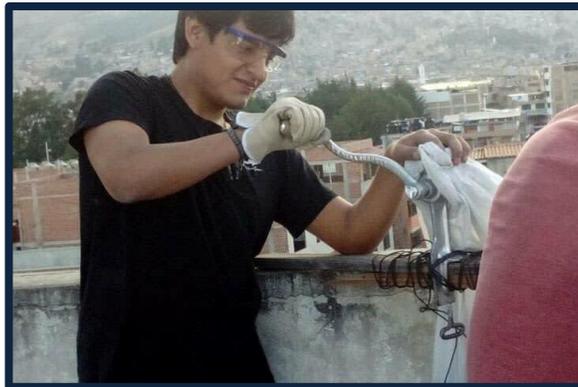


Figura 3: Molido de vidrio.

Cemento

Se utilizó el Cemento Portland Pacasmayo Tipo I para la realización de las probetas.

2.4.2. Características de los agregados

Para obtener las características de nuestros agregados debemos realizar los ensayos indicados en las NTP y ASTM, según protocolos brindados por la Universidad Privada del Norte.

2.4.2.1. Contenido de humedad (MTC 108/ASTM D2216 / NTP 339.127)

El equipo utilizado fue:

- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperaturas.
- Recipiente o Tara.

El proceso fue el siguiente:

- Identificación del recipiente (A).
- Se pesó la tara (B).
- Se pesó la muestra húmeda en la tara (C).
- Se secó la muestra en la estufa durante 24 horas a 105°C.
- Se pesó la muestra seca en la tara (D).
- Se determinó el peso del agua (E) = C - B.
- Se determinó el peso del suelo seco (F) = D - B.
- Se determinó el contenido de humedad (G) = (E / F) * 100.
- Se determinó el promedio del contenido de humedad (H).

$$(W\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

2.4.2.2. Análisis Granulométrico (N.T.P. 400.012:2001 / MTC E204 / ASTM C 136-96).

El equipo utilizado fue:

- Balanza digital con sensibilidad de por lo menos 0.1 gr.
- Tamices seleccionados de acuerdo con las especificaciones del material a ensayar.
- Horno de temperatura uniforme de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

El proceso fue el siguiente:

- Se secó la muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Se seleccionaron tamices adecuados para cumplir con las especificaciones del material que se va a ensayar, colocar los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura.
- Se efectuó la operación de tamizado manual durante un tiempo adecuado.
- Se limitó la cantidad de material en un tamiz con el objetivo que todas las partículas puedan alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante el tamizado.
- Se determinó la masa de cada incremento de medida sobre una balanza.

La masa total de material luego del tamizado deberá ser verificada con la masa de la muestra colocada sobre cada tamiz.

Tabla 3:

Peso de muestra según el TMN

Máximo tamaño nominal con aberturas cuadradas (Pulg.)	Peso mínimo de la muestra de ensayo (Kg)
3/8	1
½	2
¾	5
1	10
1 1/2	15
2	20
2 ½	35
3	60
3 ½	100
4	150
4 ½	200
5	300
6	500

2.4.2.3. Peso específico y absorción de agregados gruesos (MTC E206 – ASTM C127 / NTP 400.021)

El equipo utilizado fue:

- Balanza sensible a 0.5gr y con capacidad de 5000 gr o más.
- Cesta con malla de alambre, abertura correspondiente al tamiz N° 6.
- Depósito de agua, para sumergir la cesta de alambre y un dispositivo para suspenderla del centro en la escala de la balanza.
- Tamiz N° 4, para separar agregados gruesos de finos.
- Estufa capaz de mantener una temperatura de 110 °C ± 5 °C.

El procedimiento fue el siguiente:

- Se secó la muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Se ventiló en un lugar fresco a temperatura ambiente hasta que el agregado haya enfriado a una temperatura que sea cómoda al tacto.
- Se sumergió el agregado en agua a una temperatura ambiente por 24 horas.
- Se removió la muestra del agua y se rodó sobre un paño grande y absorbente, hasta hacer desaparecer toda película de agua visible, aunque la superficie de las partículas aún parezca húmeda.
- Se secó separadamente en fragmentos más grandes. Se obtiene el peso de la muestra bajo la condición de saturado superficialmente seca.
- Después de pesar, se colocó de inmediato la muestra saturada con superficie seca en la cesta de alambre y se determina su peso en agua a una temperatura entre $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.7\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Se secó la muestra hasta peso constante a una temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se dejó enfriar hasta temperatura ambiente.

2.4.2.4. Gravedad específica y absorción de agregado fino (MTC E 205 / ASTM C128 / NTP 400.022).

El equipo utilizado fue:

- Balanza sensible a 0.1 gr del peso medido y con capacidad de 1000 gr o más.

- Frasco volumétrico de 500 ml de capacidad, calibrado hasta 0.1 ml a 20 °C.
- Molde cónico metálico, 40 mm ± 3 mm de diámetro en la parte superior, 90 mm ± 3 mm de diámetro en la parte inferior y 75 mm ± 3 mm de altura.
- Varilla compactadora de metal de 340 gr ± 15 gr de peso con un extremo de superficie plana circular de 25 mm ± 3 mm de diámetro.

El procedimiento fue el siguiente:

- Se colocó el material en un recipiente y se cubrió con agua, luego se dejó reposar durante 24 horas.
- Se extiende sobre una superficie plana expuesta a una corriente suave de aire tibio y se remueve con frecuencia.
- Se colocó la muestra en el molde cónico y se apisona suavemente 25 veces con la varilla de metal y se levanta el molde verticalmente. Repetir la operación del secado y del molde cónico hasta que el cono de agregado se desintegre, siendo en ese instante cuando el agregado fino se encuentra en estado de saturado superficialmente seco.
- Se introdujo en el frasco 500 gr de la muestra preparada y se añade agua hasta aproximadamente 90% de la capacidad del frasco para eliminar el aire atrapado, se agita constantemente y se coloca en un baño de agua a una temperatura entre 21 °C y 25 °C durante 1 hora. Se llena el frasco hasta la marca de 500 ml y se determina su peso total.

- Se saca el agregado fino del frasco, se seca a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, se enfría a temperatura ambiente en un secador durante $\frac{1}{2}$ hora a $1\frac{1}{2}$ hora y se pesó.

2.4.2.5. Peso unitario y vacío de los agregados (MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017)

El equipo utilizado fue:

- Balanza con aproximación a 0.05 kg y con exactitud de 0.1gr del peso de la muestra.
- Varilla compactadora de acero cilíndrica y punta semiesférica.
- Moldes de medida, cilíndricos y metálicos.
- Pala o cucharón metálico de mano.

Se realizaron los siguientes métodos:

- **Método del Apisonado (T.M.N menor a $1\frac{1}{2}$ ") – Peso Unitario Compactado**

- El agregado debe colocarse en el recipiente, en tres capas de igual volumen aproximadamente, hasta colmarlo; cada una de las capas se nivela con la mano y se apisona con 25 golpes de varilla, distribuidos uniformemente en cada capa, utilizando el extremo semiesférico de la varilla. Al apisonar la primera, debe evitarse que la varilla golpee el fondo del recipiente, al apisonar las capas superiores, se aplica la

fuerza necesaria para que la varilla solamente atraviese la respectiva capa.

- Una vez colmado el recipiente, se enrasa la superficie con la varilla, usándola como regla, y se determina el peso del recipiente lleno en kilogramos.
- **Método de llenado con cucharón de mano (Peso Unitario del agregado suelto)**
 - Se llena el recipiente por medio de una herramienta (pala o cucharón de mano), de modo que el agregado se descargue de una altura no mayor de 50 mm, por encima del borde hasta colmarlo, el agregado sobrante se elimina con una regla.
 - Se determina el peso del recipiente de medida más su contenido y el peso del recipiente y se registran los pesos con una aproximación de 0.05 kg.

2.4.2.6. Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200 (MTC E202 / ASTM C117 / NTP 400.018)

El equipo utilizado fue:

- Tamices N° 16 (1.18 mm) y N° 200 (75 µm).
- Recipiente.
- Balanza con aproximación a 0.1% del peso medido.

- Estufa con control de temperaturas.

El procedimiento fue el siguiente:

- Se secó muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, pesar con una aproximación al 0.1gr.
- Colocar la muestra seca y pesada en un recipiente y adicionar agua hasta cubrirla.
- Se agitó la muestra para lograr la separación completa de las partículas más finas que el tamiz N° 200 de las partículas gruesas y llevar el material fino a la suspensión.
- Colocar el tamiz N° 16 sobre el tamiz N° 200 y verter el agua de lavado conteniendo los sólidos suspendidos y disueltos sobre los tamices; tener cuidado para evitar la decantación de las partículas más gruesas de la muestra.
- Se adicionó una segunda carga de agua a la muestra en el recipiente, agitar y decantar como antes. Repetir esta operación hasta que el agua de lavado esté clara.
- Retornar todo el material retenido sobre los tamices mediante un chorro de agua. Secar el agregado lavado a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y determinar la masa con aproximación al 0.1% de la masa original de la muestra.

2.4.2.7. Abrasión los ángeles al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½") (MTC E207 / ASTM C131 / NTP 400.019)

El equipo que se utilizó fue:

- Máquina de Los Ángeles.
- Tamices.
- Balanza con exactitud al 0.1% de la carga de ensayo sobre el rango requerido para este ensayo.
- Carga abrasiva (esferas de acero).

El procedimiento fue el siguiente:

- Se colocó la muestra de ensayo y la carga en la máquina de Los Ángeles y hacerla girar a una velocidad entre 30 rpm a 33 rpm por 500 revoluciones. Luego de terminadas las 500 revoluciones, descargar el material y pasar por el tamiz N° 12.
- Lavar el material más grueso que el tamiz N° 12 y secar al horno a 110 °C \pm 5 °C, hasta peso constante y determinar la masa con una aproximación a 1 gr.
- Si el agregado está esencialmente libre de revestimiento y polvo el requerimiento de lavado puede ser obviado, pero siempre se requiere secar antes del ensayo.

2.4.3. Diseño de Mezcla (Método ACI)

Luego de obtener los resultados se procedió a realizar el siguiente diseño de mezcla, elaborado en base al método ACI 211, para obtener las cantidades necesarias para así poder elaborar nuestro concreto (Ver anexo 01).

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En el presente capítulo se detallarán los resultados obtenidos a través los ensayos realizados en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte, de los agregados que se utilizaron en el proceso de elaboración de las probetas y los resultados obtenidos en los ensayos de resistencia a la compresión de estas mismas.

3.1.Resultado del análisis de agregados

3.1.1. Contenido de humedad (MTC 108/ASTM D2216 / NTP 339.127)

Agregado fino

Tabla 4:

Contenido de humedad del agregado fino

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación Del Recipiente O Tara		T1	T2	T3
B	Peso Del Recipiente O Tara	gr	157.10	157.10	157.10
C	Peso Tara + Muestra Húmeda	gr	795.10	812.80	798.20
	Peso Tara + Muestra Seca	gr	767.30	794.20	774.30
D	Peso Muestra Húmeda	gr	638.00	655.70	641.10
E	Peso Muestra Seca	gr	610.20	637.10	617.20
W%	Porcentaje De Humedad $W\% = ((D-E)/E) * 100$	%	4.56	2.92	3.87
PROMEDIO PORCENTAJE DE HUMEDAD		%	3.78		

Agregado grueso

Tabla 5:

Contenido de humedad del agregado grueso

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación Del Recipiente O Tara		T4	T5	T6
B	Peso Del Recipiente O Tara	gr	157.10	157.10	157.10
C	Peso Tara + Muestra Húmeda	gr	1875.20	1987.30	1896.30
	Peso Tara + Muestra Seca		1863.40	1968.40	1878.10
D	Peso Muestra Húmeda	gr	1718.10	1830.20	1739.20
E	Peso Muestra Seca	gr	1706.30	1811.30	1721.00
W%	PORCENTAJE DE HUMEDAD $W\% = ((D-E)/E) * 100$	%	0.69	1.04	1.06
PROMEDIO PORCENTAJE DE HUMEDAD		%	0.93		

3.1.2. Análisis Granulométrico (N.T.P. 400.012:2001 / MTC E204 / ASTM C 136-96)

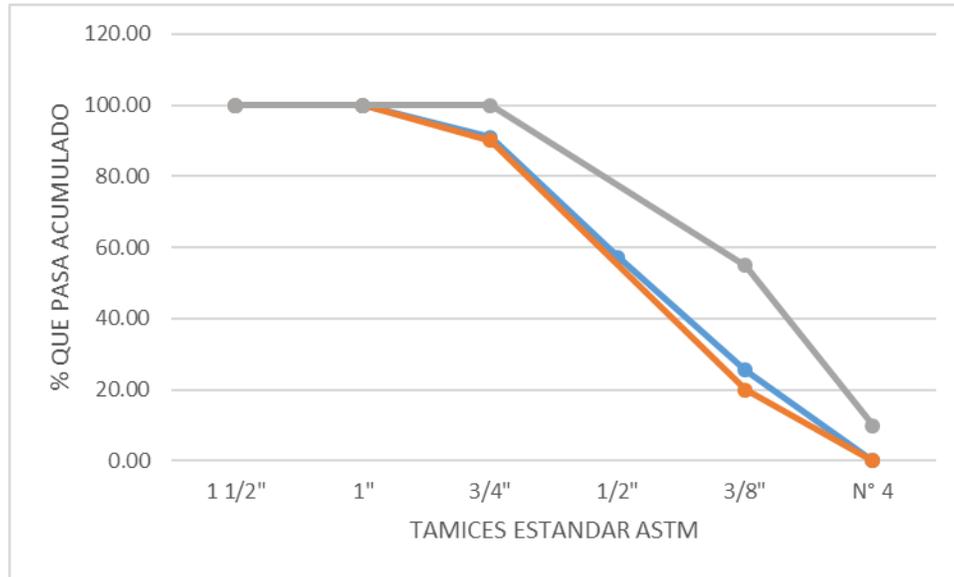
Agregado grueso

Tabla 6:

Análisis granulométrico del agregado grueso

Tamices	Abertura	Peso	% Retenido	% Retenido	% que	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
ASTM	en MM	Retenido	Parcial	Acumulativo	Pasa		
3"	76.200					COLOR	GRIS
2 1/2"	63.500					PESO	5993.1 gr
						AGREGADO	
						SECO	
2"	50.800					TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/4"
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.0	100.00	0	0
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.050	513.40	8.57	8.57	91.43	90	100
1/2"	12.700	2192.70	36.59	45.15	54.85	0	0
3/8"	9.525	1982.40	33.08	78.23	21.77	20	55
Nº 4	4.760	1304.60	21.77	100.00	0.00	0	10
TOTAL		5993.1					

Observaciones: Especificaciones Técnicas de agregado. Según norma ASTM C-33 (material si cumple con la especificación de la norma indicada)



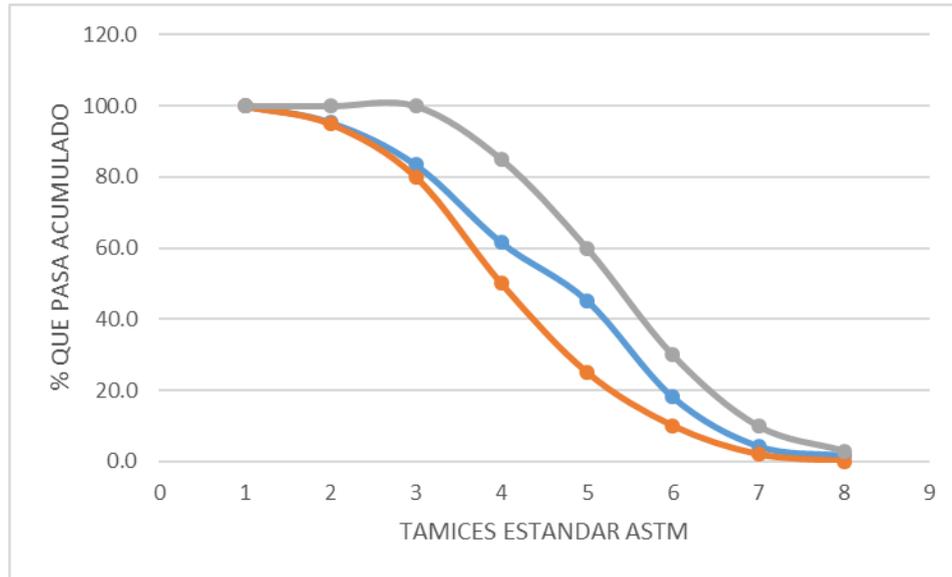
Gráfica 1: Curva granulométrica del agregado grueso

Agregado fino

Tabla 7:

Análisis granulométrico del agregado fino

Tamices	Abertura	Peso	% Retenido	% Retenido	% que Pasa	Especifi-E11	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
ASTM	en MM	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0		COLOR Gris.
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0	10 - 100	PESO ARENA SECA SIN LAVAR 2161.3 gr
N° 4	4.760	98.6	4.6	4.6	95.4	95 - 100	PESO ARENA LAVADA 2125.7 gr
N° 8	2.380	259.6	12.0	16.6	83.4	80 - 100	M. FINEZA 2.918
N° 16	1.190	472.1	21.8	38.4	61.6	50 - 85	
N° 30	0.590	352.6	16.3	54.7	45.3	25 - 60	
N° 50	0.297	586.3	27.1	81.9	18.1	10 - 30	Observaciones: Especificación de agregado, según norma ASTM C-33
N° 100	0.149	298.4	13.8	95.7	4.3	2 - 10	
N° 200	0.074	58.1	2.7	98.4	1.6	0 - 3	
BANDEJA		35.6	1.6	100.0	0.0		
TOTAL		2161.3					



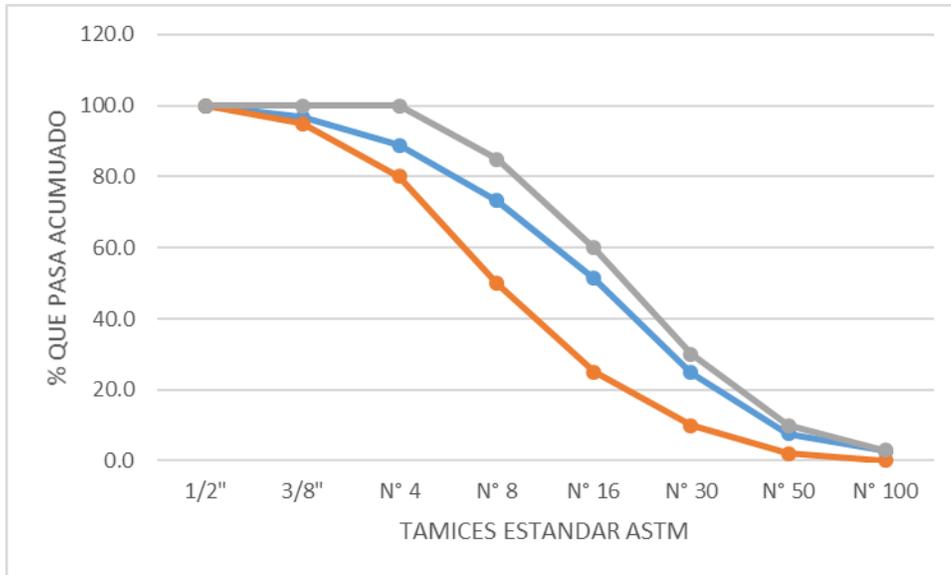
Gráfica 2: Curva granulométrica del agregado fino

Vidrio Molido

Tabla 8:

Análisis granulométrico del vidrio molido

Tamices	Abertura	Peso	% Retenido	% Retenido	% que	Especifi-E11	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
ASTM	en MM	Retenido	Parcial	Acumulativo	Pasa		
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0		COLOR Gris.
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO ARENA SECA SIN LAVAR 2631.4 gr
N° 4	4.760	84.3	3.2	3.2	96.8	95 - 100	PESO ARENA LAVADA 2556.3 gr
N° 8	2.380	207.6	7.9	11.1	88.9	80 - 100	M. FINEZA 2.572
N° 16	1.190	412.8	15.7	26.8	73.2	50 - 85	
N° 30	0.590	574.6	21.8	48.6	51.4	25 - 60	
N° 50	0.297	698.4	26.5	75.2	24.8	10 - 30	Observaciones: Especificación de agregado, según norma ASTM C-33
N° 100	0.149	452.9	17.2	92.4	7.6	2 - 10	
N° 200	0.074	125.7	4.8	97.1	2.9	0 - 3	
BANDEJA		75.1	2.9	100.0	0.0		
TOTAL		2631.4					



Gráfica 3: Curva granulométrica del vidrio molido

3.1.3. Peso específico y absorción de agregados gruesos (MTC E206 / ASTM C127 / NTP 400.021)

Tabla 9:

Peso específico y absorción de agregados gruesos TMN=3/4"

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS TMN = 3/4"							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESU LTAD O	
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en aire	gr	5007.2	5002.5	5012.5	PROMEDIO	
B	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en agua	gr	2941.2	3045.2	2874.8		
C	Volumen de masa + Volumen de vacío, C=A-B	gr	2066	1957.3	2137.7		
D	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C+- 5°C)	gr	4962.3	4958.1	4963.7		
E	Volumen de masa, E=C-(A-D)	gr	2021.10	1912.90	2088.90		
F	Peso específico bulk (base seca), F=D/C	gr/cm ³	2.40	2.53	2.32		2.42
G	Peso específico (base saturada), G=A/C	gr/cm ³	2.42	2.56	2.34		2.44
H	Peso específico aparente (base seca), H=D/E	gr/cm ³	2.46	2.59	2.38		2.47
I	Absorción, K=(A-D/D)*100	%	0.90	0.90	0.98		0.93

**3.1.4. Gravedad específica y absorción de agregado fino (MTC E 205 / ASTM C128 /
NTP 400.022)**

Tabla 10:

Gravedad específica y absorción de agregados fino

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo (P _{ss})	gr	514.2	507.2	512.3	PROMEDIO
B	Peso del frasco + agua a los 1000ml	gr	1310.24	1309.8	1314.5	
C	Peso frasco + agua +P _{ss} C= A+B	gr	1824.44	1817	1826.8	
D	Peso del frasco + P _{ss} + agua hasta la marca 500ml	gr	1609.1	1610.1	1611.1	
E	Volumen de la masa + volumen de vacío E=C-D	cm ³	215.34	206.9	215.7	
F	Peso seco del suelo (en la estufa a 105°c +/- 5°c)	gr	501.3	499.2	502.4	
G	Volumen de la masa; G=E-(A-F)	cm ³	202.44	198.9	205.8	
H	Peso seco (P _{seco}), H=F/E	gr/cm ³	2.33	2.41	2.33	2.36
I	Peso sss (P _{ss}), I=A/E	gr/cm ³	2.39	2.45	2.38	2.40
J	Peso específico aparente (P _{ea}), J=F/G	gr/cm ³	2.48	2.51	2.44	2.48
K	Absorción, K=(A-F) /F*100	%	2.57%	1.60%	1.97%	2.05%

3.1.5. Peso unitario y vacío de los agregados (MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017)

Agregado fino

Tabla 11:

Peso unitario y vacío del agregado fino

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
ID	AGREGADO FINO DESCRIPCIÓN	TAMAÑO MÁX. NOMINAL UND	< 1/2"		VOLUMEN MOLDE 3	RESULTADO
			1	2		
A	Peso del Molde + AF Compactado	Kg	19.42	20.08	19.87	
B	Peso del molde	Kg	4.785	4.785	4.785	
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$	Kg	14.635	15.295	15.085	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	Kg/cm ³	1457.022	1522.73	1501.823	1493.859
E	Peso del Molde + AF Suelto	Kg	20.74	21.2	20.56	
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$	Kg	15.955	16.415	15.775	
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	Kg/cm ³	1588.438	1634.235	1570.518	1597.73

Agregado grueso

Tabla 12:

Peso unitario y vacío del agregado grueso

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX.	1 1/2"		VOLUMEN	
		NOMINAL			MOLDE	
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	Kg	25.185	25.345	24.984	
B	Peso del molde	Kg	5.82	5.82	5.82	
C	Peso del AG Compactado, C = A - B	Kg	19.365	19.525	19.164	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	Kg/cm ³	13747.724	1386.082	1360.455	1373.753
E	Peso del Molde + AG Suelto	Kg	26.22	25.95	26.31	
F	Peso del AG Suelto, F = E - B	Kg	20.4	20.13	20.49	
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	Kg/cm ³	1448.198	1429.031	1454.587	1443.939

3.1.6. Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200 (MTC E202 / ASTM C117 / NTP 400.018)

Tabla 13:

Cantidad de material que pasa por la malla N°200

		1	2	3
A	Peso inicial de la muestra (gr) = W0	2415.3	2564.3	2512.8
B	Peso de la muestra seca lavada (gr) = W1	2374.7	2508.9	2456.3
C		40.6	55.4	56.5
D	PARTÍCULAS < TAMIZ N° 200 (%) = F	1.68%	2.16%	2.25%
	PROMEDIO F		2.03%	

3.1.7. Abrasión los ángeles al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½") (MTC E207 / ASTM C131 / NTP 400.019)

Tabla 14:

Abrasión los ángeles al desgaste del agregado grueso

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	P
A	Peso muestra total	gr	5000	5000	5000	R
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3214.2	3396.1	3198.3	O
						M
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles	%	35.72	32.08	36.03	.
	D = (A – B) * 100 / A					34.61

3.2.Resultados de ensayos a compresión axial edades de 7, 14 y 28 días

Los resultados obtenidos mediante los ensayos realizados fueron los siguientes:

De las probetas patrón obtuvimos lo siguiente:

Tabla 15:

Resistencia a la compresión a los 7 días con 0% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	197.09	208.09	230.03	205.87	223.80	234.52
PROMEDIO (Kg/cm ²)	216.57					

Tabla 16:

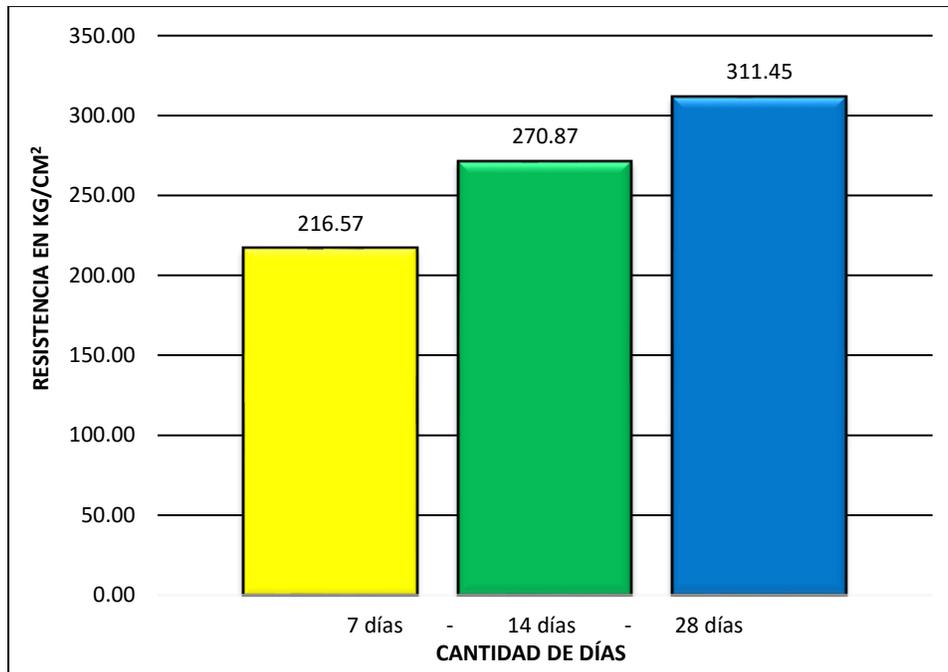
Resistencia a la compresión a los 14 días con 0% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	255.94	266.29	289.91	258.60	270.60	283.87
PROMEDIO (Kg/cm ²)	270.87					

Tabla 17:

Resistencia a la compresión a los 28 días con 0% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	311.19	279.36	322.24	298.84	333.60	323.49
PROMEDIO (Kg/cm ²)	311.45					



Gráfica 4: Resistencias promedio del concreto patrón a las edades de 7, 14 y 28 días

De las probetas con adición del 5% de vidrio molido obtuvimos lo siguiente:

Tabla 18:

Resistencia a la compresión a los 7 días con 5% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	221.13	235.12	214.55	234.93	234.99	217.84
PROMEDIO (Kg/cm ²)	226.43					

Tabla 19:

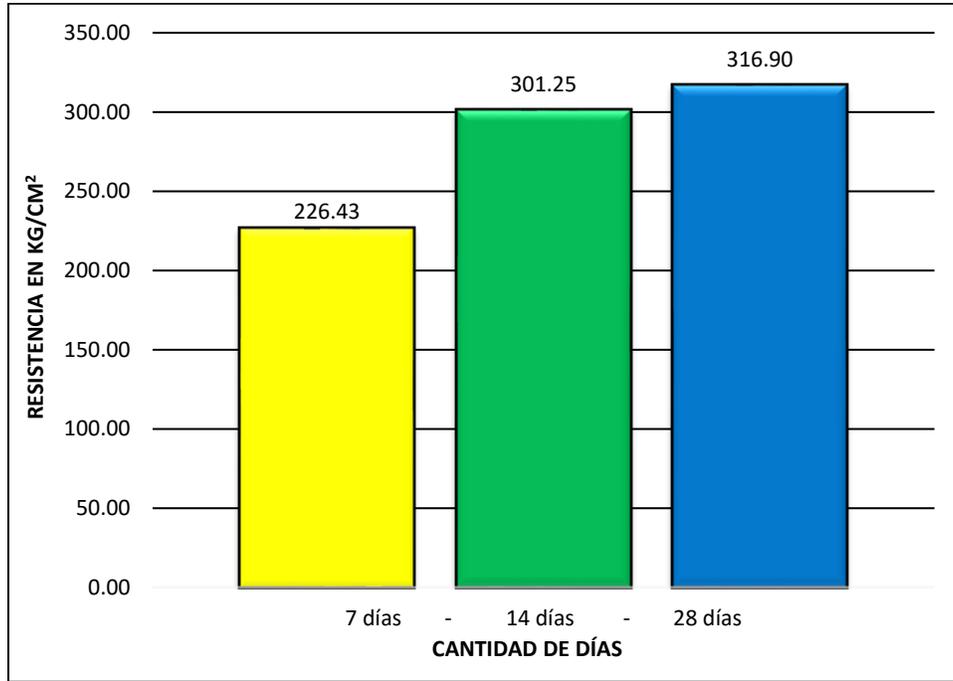
Resistencia a la compresión a los 14 días con 5% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	287.60	295.68	313.93	321.04	312.97	276.27
PROMEDIO (Kg/cm ²)	301.25					

Tabla 20:

Resistencia a la compresión a los 28 días con 5% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	331.44	340.93	286.58	320.65	318.86	302.90
PROMEDIO (Kg/cm ²)	316.90					



Gráfica 5: Resistencias promedio del concreto con adición de 5% de vidrio

De las probetas con adición del 10% de vidrio molido obtuvimos lo siguiente:

Tabla 21:

Resistencia a la compresión a los 7 días con 10% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	211.09	227.32	194.56	219.01	196.74	226.42
PROMEDIO (Kg/cm ²)	212.52					

Tabla 22:

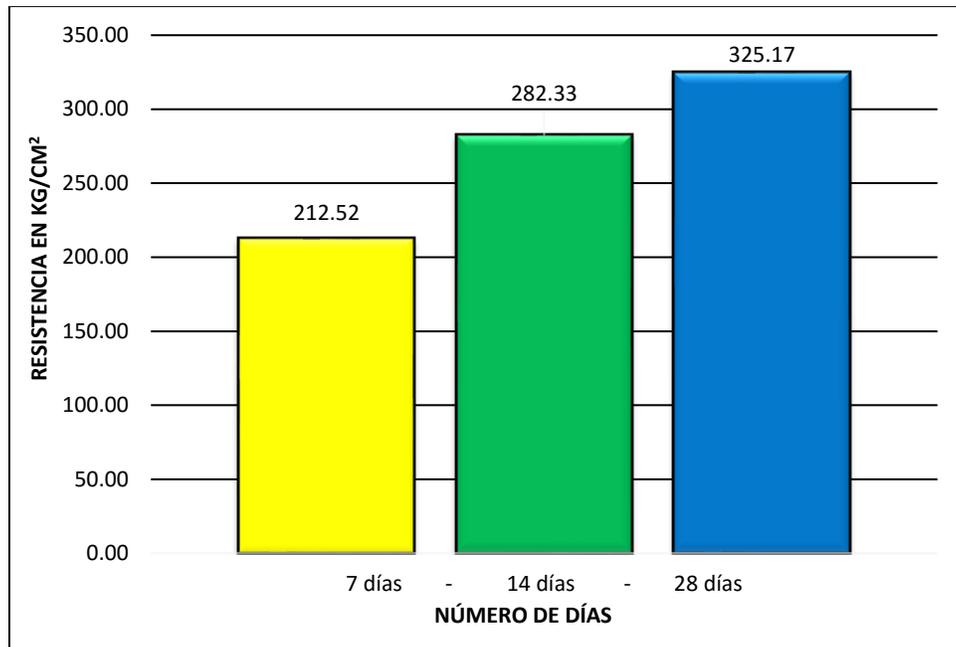
Resistencia a la compresión a los 14 días con 10% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	286.58	285.07	285.07	272.42	272.53	292.31
PROMEDIO (Kg/cm ²)	282.33					

Tabla 23:

Resistencia a la compresión a los 28 días con 10% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	330.82	320.07	338.72	316.34	325.54	319.54
PROMEDIO (Kg/cm ²)	325.17					



Gráfica 6: Resistencias promedio del concreto con adición de 10% de vidrio

De las probetas con adición del 15% de vidrio molido obtuvimos lo siguiente:

Tabla 24:

Resistencia a la compresión a los 7 días con 15% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	197.69	187.39	207.83	203.49	200.64	191.68
PROMEDIO (Kg/cm ²)	198.12					

Tabla 25:

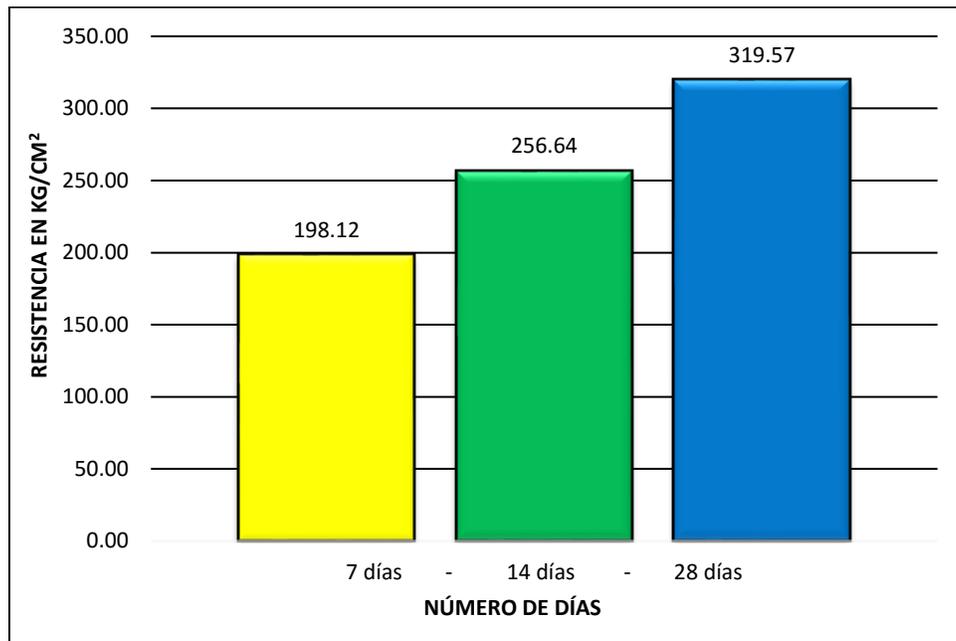
Resistencia a la compresión a los 14 días con 15% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	252.12	267.23	255.54	248.12	264.57	252.24
PROMEDIO (Kg/cm ²)	256.64					

Tabla 26:

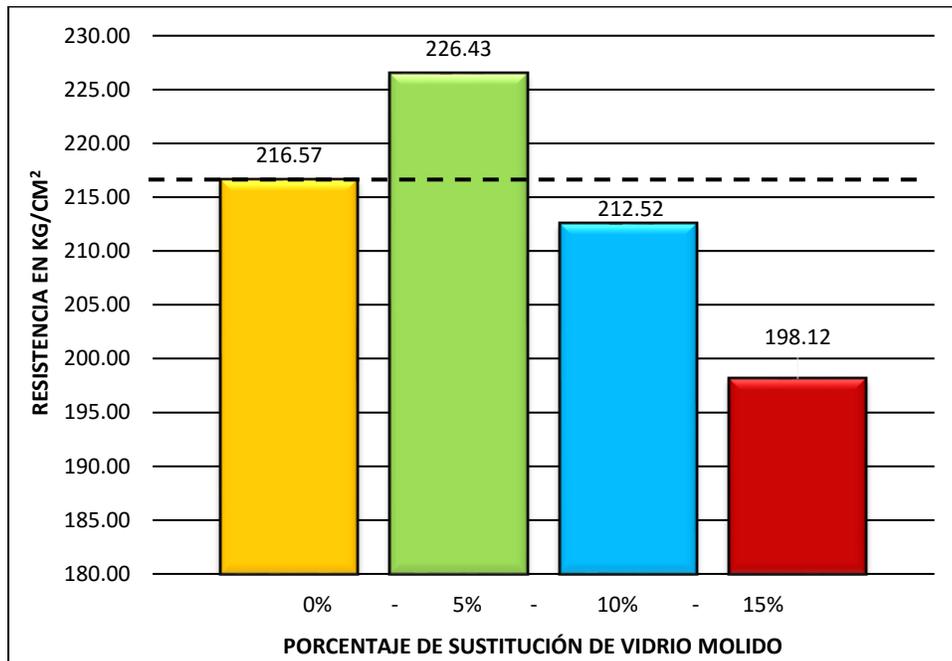
Resistencia a la compresión a los 28 días con 15% de vidrio molido

PROBETA	1	2	3	4	5	6
ESFUERZO (Kg/cm ²)	289.86	319.39	337.70	336.07	308.70	325.69
PROMEDIO (Kg/cm ²)	319.57					

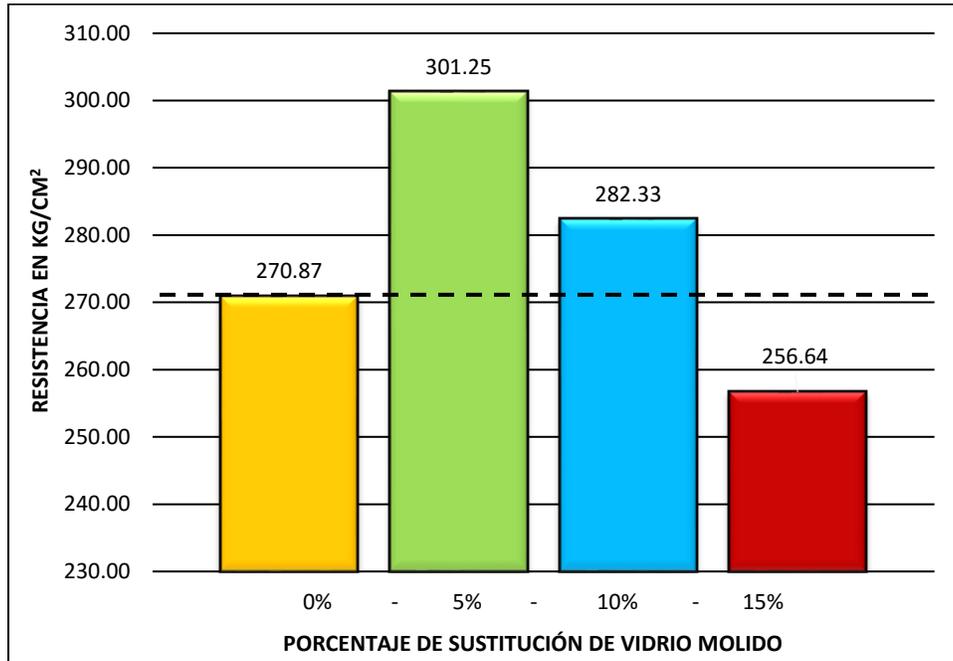


Gráfica 7: Resistencias promedio del concreto con adición de 15% de vidrio

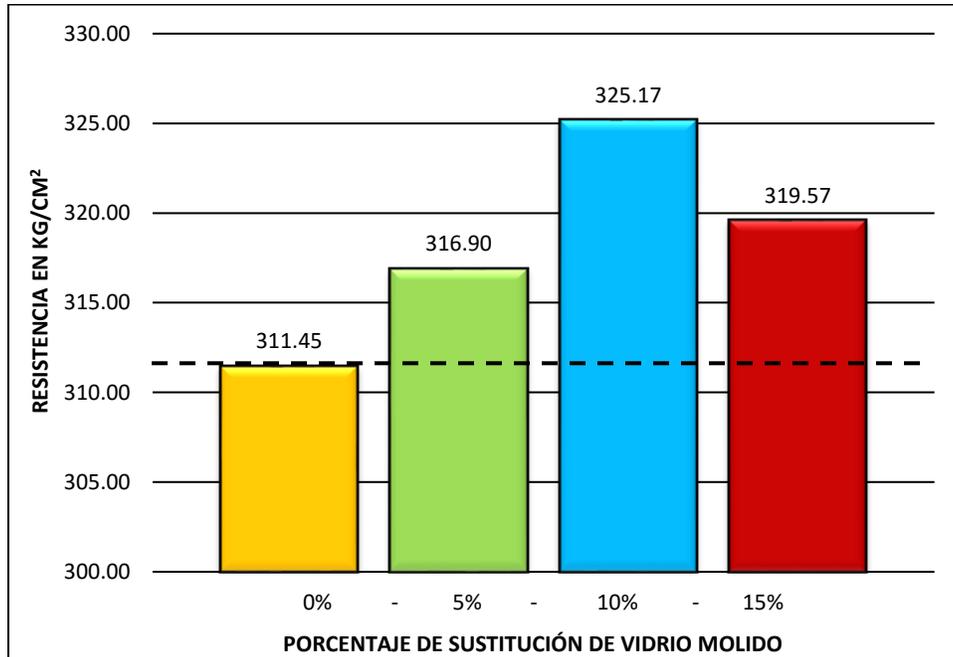
Cuadros comparativos de resistencias de las probetas patrón con las probetas con adición de 5%, 10% y 15% a los 7, 14 y 28 días respectivamente



Gráfica 8: Comparación de resistencias a los 7 días



Gráfica 9: Comparación de resistencias a los 14 días



Gráfica 10: Comparación de resistencias a los 28 días

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Se realizó el análisis de los resultados hallados en el laboratorio de las características físicas y mecánicas de los agregados como los resultados hallados en los ensayos de compresión de los testigos elaborados.

Resultados de los ensayos del Agregado grueso

En el análisis granulométrico del agregado grueso se determinó que el contenido de humedad es de 0.93%, el peso específico seco es de 2.42 g/cm³, el peso específico de masa saturada con superficie seca es de 2.44 g/cm³, el peso específico aparente es de 2.47 g/cm³, la absorción es de 0.93%, el peso unitario suelto seco es de 1373.75 kg/m³ y el peso unitario compactado seco de 1443.93 kg/m³.

Todos los valores que se obtuvieron de los ensayos elaborados en laboratorio, se encuentran dentro de los parámetros y recomendaciones de la normal ASTM C33 / NTP 400.037.

Resultados de los ensayos del Agregado fino

En el análisis granulométrico del agregado fino se determinó que el contenido de humedad es de 3.78%, el módulo de finura es de 2.57, el peso específico seco es de 2.36 g/cm³, el peso específico de masa saturada con superficie seca es de 2.40 g/cm³, el peso específico aparente es de 2.48 g/cm³, la absorción es de 2.05%, el peso unitario suelto seco es de 1493.85 kg/m³ y el peso unitario compactado seco de 1597.73 kg/m³.

Todos los valores que se obtuvieron de los ensayos elaborados en laboratorio, se encuentran dentro de los parámetros y recomendaciones de la normal ASTM C33 / NTP 400.037.

Resultados de ensayos al concreto endurecido

Según la normal ASTM C39 / N.T.P. 339.034, el concreto con adición de vidrio sódico cálcico molido son aptos para el uso ya que cumplen con los requerimientos de resistencia mínima como se muestra en la gráfica 10. Esta nos indica que los resultados obtenidos en los concretos adicionados con vidrio molido incrementan ligeramente, sin ser los resultados esperados entre el concreto convencional $f'c=210$ kg/cm^2 y el concreto $f'c=210$ kg/cm^2 con adición de vidrio sódico cálcico molido.

Según los antecedentes mencionados el concreto con adición de vidrio molido incrementa en un ligero porcentaje.

Resistencia según el porcentaje de vidrio añadido

- **0% de Vidrio molido**

Se determinó que las resistencias promedio para los 7, 14 y 28 días de curado son de 216.57 kg/cm^2 , 270.87 kg/cm^2 y 311.45 kg/cm^2 respectivamente.

- **5% de Vidrio molido**

Se determinó que las resistencias máximas para los 7, 14 y 28 días de curado son de 226.43 kg/cm^2 , 301.25 kg/cm^2 y 316.90 kg/cm^2 respectivamente.

- **10% de Vidrio molido**

Se determinó que las resistencias máximas para los 7, 14 y 28 días de curado son de 212.52 kg/cm², 282.33 kg/cm² y 325.17 kg/cm² respectivamente.

- **15% de Vidrio molido**

Se determinó que las resistencias máximas para los 7, 14 y 28 días de curado son de 198.12 kg/cm², 256.64 kg/cm² y 319.57 kg/cm² respectivamente.

Comparación de resistencia a los 7, 14 y 28 días de curado

- **7 días**

Entre los porcentajes de 0% y 5% de vidrio molido se muestra un aumento del 4.55% de la resistencia, entre los porcentajes de 0% y 10% de vidrio molido disminuye 1.87% de la resistencia y entre los porcentajes 0% y 15% de vidrio molido disminuye 8.52% de la resistencia.

- **14 días**

Entre los porcentajes de 0% y 5% de vidrio molido aumenta en 11.22% de la resistencia, entre los porcentajes de 0% y 10% de vidrio molido se muestra un aumento del 4.23% de la resistencia y entre los porcentajes 0% y 15% de vidrio molido disminuye 5.25% de la resistencia.

- **28 días**

Entre los porcentajes de 0% y 5% de vidrio molido aumenta en 1.75% de la resistencia, entre los porcentajes de 0% y 10% de vidrio molido se muestra un aumento del 4.40% de la resistencia y entre los porcentajes 0% y 15% de vidrio molido se muestra un aumento del 2.61% de la resistencia.

Según los antecedentes analizados

- Según la tesis de Rojas (2016), en su investigación ya mencionada en los antecedentes, realizó el estudio de probetas con adición de vidrio en porcentajes de 10% y 20% para un diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, fueron elaboradas 225 probetas las cuales fueron ensayadas a los 1, 3, 7, 14 y 28 días de curado basándose en la norma NTP y ASTM. En ella Rojas da a conocer que el concreto con la adición del 10% de vidrio molido a la mezcla del concreto aumenta la resistencia en un 4.20% y con 20% de adición de vidrio molido a la mezcla del concreto la resistencia disminuye en 14.4%, con lo cual concuerdo ya que en la presente tesis con 10% adición la resistencia en 4.40% aumentó sin embargo al aumentar el porcentaje en 15% la resistencia aumentó en 2.61%.
- Según la tesis de Peñafiel (2016), en su investigación ya mencionada en los antecedentes, realizó el análisis de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de vidrio molido en 10%, 20%, 30% y 40% en la cual elaboró 45 probetas para luego ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días de

curado. Peñafiel da a conocer que con la adición de mayor porcentaje de vidrio molido a la mezcla aumenta la resistencia ya que en sus resultados obtuvo que con un 40% se obtiene un aumento del 3.06% con respecto a la mezcla patrón que es un valor mayor con respecto al aumento de los demás porcentajes. En comparación con la presente tesis no se llega a la misma conclusión ya que con el mayor porcentaje, 15%, la resistencia fue menor que con la adición del 10%.

- Según la tesis de Rojas (2015), se realizó el estudio de resistencia a la compresión con adición de vidrio sódico cálcico y cemento Fortimax 3, donde se elaboraron y curaron probetas a los 7, 15, 21 y 28 días. Rojas concluye que con la adición de 5% de vidrio molido no aumenta significativa la resistencia a los 28 días ya que solo aumenta en un 5.06% con respecto al concreto patrón (0% de adición de vidrio molido). En comparación con la presente investigación se llega a la misma conclusión ya que el incremento de resistencia no es muy significativo, 4.40%.
- Con respecto a mi tesis estoy parcialmente de acuerdo con los resultados obtenidos de las investigaciones mencionadas ya que dos de ellas coinciden con los resultados hallados en la presente.

- Según lo obtenido se hacen las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones:
 - Evaluar la resistencia a la compresión de probetas reutilizando los distintos tipos de vidrio existentes como reemplazo parcial de agregado fino en el concreto.
 - Evaluar el uso de los distintos tipos de cemento para analizar el impacto que pueda tener el vidrio sódico cálcico en estos.
 - Determinar el grado de absorción o porosidad del vidrio sódico cálcico.
 - Investigar la posibilidad de reutilizar los desperdicios de vidrio como reemplazo parcial del agregado fino para la elaboración de materiales de construcción de bajo costo.

4.2 Conclusiones

1. Los agregados utilizados provenientes de la cantera “Roca Fuerte – Baños del Inca” se encontraron dentro de los parámetros recomendados por la norma ASTM C33 / NTP 400.037.
2. Se realizó satisfactoriamente el diseño de mezcla por el método ACI para un concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ convencional. (Ver Anexo 01).
3. Se elaboraron y se ensayaron a compresión axial 72 especímenes satisfactoriamente, adecuadas y consistentes.
4. Se hizo la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de compresión axial de las probetas con adición de vidrio molido en 5%, 10% y 15% con respecto a la probeta patrón muestra un ligero aumento de 1.75%, 4.40% y 2.61% respectivamente, concluyendo que con 10% de adición logra un mayor incremento.

REFERENCIAS

1. Álvarez Blanco, F. (2005). *LECCION 10.- Cementos / Materiales de adición. Recuperado el 28 de Agosto de 2015, de Universidad de Oviedo: <http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/Leccion10.CEMENTOS.MaterialesAdicion.pdf>.*
2. Cabrera Barboza, L. (2014). *Comparación de las resistencias de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio. Cajamarca, Perú.*
3. Catalan Arteaga, C. (2013). *Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado h15, h20 y h30, de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmfic357e/doc/bmfic357e.pdf>.*
4. Flores Huamaní, Mauro (2005). *Estudio de las propiedades del concreto pesado de alta resistencia utilizando cemento portland tipo I y un aditivo supe plastificante.*
5. Guevara Laureano M. (2013). *Desarrollo de nuevos materiales cementantes utilizando residuos vítreos, mediante activación mecano-química, de <http://eprints.uanl.mx/3499/1/1080256730.pdf>.*
6. Máxima Uriarte, J. (2019). *Características. <https://www.caracteristicas.co/vidrio/#site-header>*
7. MEYER, C. 2008. *Recycled materials in concrete. En: MINDESS, S. 2008. Developments in the formulation and reinforcement of concrete. Inglaterra, Woodhead Publishing Limited.*
8. *Normas Técnicas Peruana (2005). Análisis granulométrico NTP. (400.012). Lima, Perú.*
9. *Normas Técnicas Peruana (2005). Compresión testigos cilíndricos de concreto NTP. (339.034). Lima, Perú.*
10. *Normas Técnicas Peruana (2005). Contenido natural de humedad NTP. (339.185). Lima, Perú.*
11. *Norma Técnica Peruana (2006). Hormigón (339.219), Método de ensayo estándar para determinar la fluidez de asentamiento del concreto compactado. Lima, Perú.*
12. *Normas Técnicas Peruana (2005). Peso específico y absorción NTP. (400.021). Lima, Perú.*

13. *Normas Técnicas Peruana (2005). Peso unitario NTP. (400.017). Lima, Perú.*
14. *Peñañiel Carrillo, D. (2016). Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino. Universidad Técnica De Ambato, Ambato, Ecuador.*
15. *Rigolleau. (2014). Rigolleau. Buenos Aires – Argentina. <http://rigolleau.com.ar/el-vidrio/reciclado-del-vidrio/>.*
16. *Rojas Lujan, J. (2015) Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico. Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO, Trujillo, Perú.*
17. *Rojas Miraval, E. (2016). Evaluación de las características mecánicas del concreto utilizando porcentajes de vidrio molido como agregado. Universidad de Huánuco, Huánuco, Perú.*
18. *Rodríguez M. (2016). Evaluación del desempeño de un hormigón con incorporación de vidrio reciclado finamente molido en reemplazo de cemento mediante ensayos de laboratorio. Rodar – Empresa constructora, Córdoba, Argentina.*
19. *Sotil, Z. (2015). Análisis comparativo del comportamiento del concreto sin refuerzo, concreto reforzado con fibras de acero wirand ff3 y concreto reforzado con fibras de acero wirand® ff4 aplicado a losas industriales de pavimento rígido. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Lima, Perú.*

ANEXOS

**ANEXO N° 01: RESULTADOS DEL DISEÑO DE MEZCLA MEDIANTE EL
MÉTODO ACI**

Tabla 27:

Diseño de mezcla (Método ACI)

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI			
NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO MOLIDO EN DIFERENTES PORCENTAJES	
DISEÑO DE MEZCLAS USANDO EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI			
Fecha de Diseño :	27/06/2017		
Realizado por :	Guillén Ezcurra Juan Alberto		
Chequeado por :	Ing. Anita Alva Sarmiento		
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A USAR PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO			
Cantera de donde se extraen los materiales		ROCA FUERTE	
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO			
Resistencia a la compresión especificada del Concreto (f'c)	210	Kg / cm ²	
	84	Kg / cm ²	
Resistencia promedio a la compresión del Concreto (f'cr)	294	Kg / cm ²	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso específico de masa	2.48	Tamaño máximo nominal (Pulg.)	3/4 "
Absorción (%)	2.05	Peso seco compactado (Kg / m ³)	1443.94
Contenido de Humedad (%)	3.78	Peso específico de masa	2.47
Módulo de finura	2.92	Absorción (%)	0.93
		Contenido de Humedad (%)	0.93
CEMENTO		AGUA	
Tipo de Cemento Portland a usar	ASTM Tipo 1 "Pacasmayo"		
Peso Específico	3.11		

DISEÑO DE MEZCLA

Selección del Asentamiento:		Tipo de consistencia: Asentamiento:	<i>Plástica</i> 3 " a 4 "
Tipo de Concreto a diseñar:		Concreto sin aire incorporado	
Volumen unitario de Agua:	(Tabla # 2)	205.00	Lt / m ³
Contenido de aire total:	(Tabla # 2)	2	%
Relación Agua / Cemento:	(Tabla # 3-A)	0.5584	
Factor cemento:	Factor Cemento	367.12	Kg / m ³
	Factor Cemento	8.6	Bolsas / m ³
Contenido de Agregado Grueso Seco Compactado por Unidad de Volumen del Concreto:		0.65	M ³
Agregado Grueso	Peso del Agregado Grueso:	938.56035	Kg / m ³
Cálculo de los Volúmenes Absolutos de los materiales	Cemento	0.118	M ³
	Agua	0.205	M ³
	Aire	0.020	M ³
	Agregado Grueso	0.380	M ³
	Suma de Volúmenes	0.723	M ³
Contenido de Agregado Fino	Volumen Absoluto de Agregado Fino	0.277	M ³
	Peso del Agregado Fino seco	687	Kg / m ³
	Cemento	367.12	Kg / m ³
Cantidad de materiales a ser empleados como valores de diseño por m³.	Agua de diseño	205.00	Lt / m ³
	Agregado Fino seco	687.00	Kg / m ³
	Agregado Grueso seco	939.00	Kg / m ³
	Cemento	42.50	Kg / saco
Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de un saco de Cemento.	Agua de diseño	23.73	Lt / saco
	Agregado Fino seco	79.53	Kg / saco
	Agregado Grueso seco	108.70	Kg / saco

	Cemento	1	Kg
Proporción en peso de los materiales sin ser corregidos por	Agregado fino seco	1.87	Kg
Humedad del Agregado	Agregado grueso seco	2.56	Kg
	Agua de Diseño	23.7	Lt / saco

Tabla 28:

Corrección por humedad (Método ACI)

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI			
NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO MOLIDO EN DIFERENTES PORCENTAJES		
CORRECCIÓN POR HUMEDAD USANDO EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI			
Fecha de Corrección:	27/06/2017		
Tesista: Guillén Ezcurra, Juan Alberto			
Asesor: Ing. Anita Alva Sarmiento			
CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS DE LOS VALORES DE DISEÑO			
Cantera de donde se extraen los materiales:	ROCA FUERTE		
Contenido de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	3.78	%
	Agregado Grueso	0.93	%
Peso Húmedo de los Agregados	Agregado Fino	713.00	Kg / m ³
	Agregado Grueso	948.00	Kg / m ³
Humedad Superficial de los Agregados	Agregado Fino	1.73	%
	Agregado Grueso	0.00	%
Aporte de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	12.00	Lt / m ³
	Agregado Grueso	0.00	Lt / m ³
	Aporte Total	12.00	Lt / m ³
Agua Efectiva	Agua Efectiva	193.00	Lt / m ³
Relación Agua / Cemento de Diseño	0.56		

	Cemento	367.12	Kg / m ³
Peso de los materiales corregidos por humedad	Agua Efectiva	193.00	Lt / m ³
a ser empleados en las mezclas de prueba por m3.	Agregado Fino Húmedo	713.00	Kg / m ³
	Agregado Grueso Húmedo	948.00	Kg / m ³
Relación Agua / Cemento Efectiva		0.53	
	Cemento	42.5	Kg / saco
Cantidad de materiales corregidos por humedad que se	Agua Efectiva	22.3	Lt / saco
necesitan en una tanda de un saco de Cemento.	Agregado fino húmedo	82.5	Kg / saco
	Agregado grueso húmedo	109.7	Kg / saco
	Cemento	1	
Proporción en peso de los materiales corregidos por	Agregado fino húmedo	1.94	
Humedad del Agregado	Agregado grueso húmedo	2.58	
	Agua Efectiva	0.5	

PARA UNA PROBETA

AGUA	1.023	Lts
CEMENTO	1.946	Kg
PIEDRA	5.026	Kg
ARENA	3.780	Kg

PARA 3 PROBETAS

AGUA	3.069	Lts
CEMENTO	5.839	Kg
PIEDRA	15.077	Kg
ARENA	11.339	Kg

ANEXO N° 02: PROTOCOLOS DE ENSAYOS

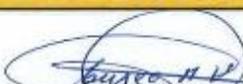
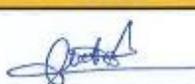
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
PROYECTO:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	Marrón
FECHA DE MUESTREO:	19/09/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan A.
FECHA DE ENSAYO:	19/09/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Victor

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o Tara		T1	T2	T3
B	Peso del Recipiente	gr	157.10	157.10	157.10
C	Recipiente + Suelo Húmedo	gr	795.10	812.80	798.20
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	767.30	794.20	774.30
E	Peso del suelo húmedo (W _w) C - B	gr	638.00	655.70	641.10
F	Peso Suelo Seco (W _s) D - B	gr	610.20	637.10	617.20
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	4.56	2.92	3.87
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	3.78		

$$(W\%) = \frac{W_w}{W_s} + 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 19/09/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VICTOR FECHA: 19/09/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 22/09/2017

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
PROYECTO:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	Gris
FECHA DE MUESTREO:	18/09/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan A.
FECHA DE ENSAYO:	19/09/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Victor

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C / Ambiente

Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o Tara		T1	T2	T3
B	Peso del Recipiente	gr	157.10	157.10	157.10
C	Recipiente + Suelo Húmedo	gr	1875.20	1987.30	1896.30
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	1863.40	1968.40	1878.10
E	Peso del suelo húmedo (Ww) C - B	gr	1718.10	1830.20	1739.20
F	Peso Suelo Seco (Ws) D - B	gr	1706.30	1811.30	1721.00
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	0.69	1.04	1.06
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	0.93		

$$(W\%) = \frac{W_w}{W_s} + 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VICTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 19/09/2017	FECHA: 19/09/2017	FECHA: 22/09/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA								
PROTOCOLO								
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012						AGGF-LC-UPNC:	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"							
CANTERA:	Roca Fuerte	RETENIDO N° 4 (gr):	-					
UBICACIÓN:	Baños del Inca	PASA N° 4 (gr):	-					
FECHA DE MUESTRA:	18/09/2017	RESPONSABLE:	Gullen Ezcurra Juan A.					
FECHA DE ENSAYO:	20/09/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Victor					

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% QUE PASA		
	(pulg)	(mm)				ARENA	ESPECIFICACIÓN	
1	1 ½"	37.50	0	0	0	100	100	100
2	1"	25.00	0	0	0	100	100	100
3	¾"	19.00	513.40	8.57	8.57	91.43	90	100
4	½"	12.50	2192.70	38.59	45.15	54.85		
5	3/8"	9.50	1982.40	33.08	78.23	21.77	20	55
6	N° 4	4.75	1304.60	21.77	100.00	0.00	0	10
7	N° 8	2.36					0	5
8	N° 16	1.18						
9	N° 30	0.60						
10	N° 50	0.30						
11	N° 100	0.15						
12	N° 200	0.075						
13	Fondo	0						

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% QUE PASA		
	(pulg)	(mm)				GRAVA	ESPECIFICACIÓN	
1	1 ½"	37.50						
2	1"	25.00						
3	¾"	19.00						
4	½"	12.50						
5	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100	100	100
6	N° 4	4.75	98.60	4.6	4.6	95.4	95	100
7	N° 8	2.36	259.60	12.0	16.6	83.4	80	100
8	N° 16	1.18	472.10	21.8	38.4	61.6	50	85
9	N° 30	0.60	352.60	16.3	54.7	45.3	25	60
10	N° 50	0.30	586.30	27.1	81.9	18.1	10	30
11	N° 100	0.15	298.40	13.8	95.7	4.3	2	10
12	N° 200	0.075	58.10	2.7	98.4	1.6	0	3
13	Fondo	0	35.60	1.6	100.0	0.00		

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: CUZCO MINCHAN VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 20/09/2017	FECHA: 20/09/2017	FECHA: 22/09/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGGF-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
CANTERA:	Roca Fuerte	RETENIDO N° 4 (gr):	-
UBICACIÓN:	Baños del Inca	PASA N° 4 (gr):	-
FECHA DE MUESTRA:	18/09/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan A.
FECHA DE ENSAYO:	20/09/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Victor

AGREGADO FINO



Tamiz Estándar	% Acumulado que Pasa (Curva Roja)	% Acumulado que Pasa (Curva Azul)	% Acumulado que Pasa (Curva Gris)
1/2"	100.0	100.0	100.0
3/8"	95.0	98.0	100.0
N° 4	80.0	90.0	100.0
N° 8	50.0	75.0	90.0
N° 16	25.0	55.0	70.0
N° 30	10.0	35.0	50.0
N° 50	5.0	15.0	25.0
N° 100	2.0	5.0	10.0

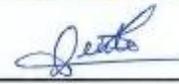
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: CUZCO MINCHAN VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 20/09/2017	FECHA: 20/09/2017	FECHA: 22/09/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	
	NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGGF-LC-UPNC:
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
CANTERA:	Roca Fuerte	RETENIDO N° 4 (gr):	-
UBICACIÓN:	Baños del Inca	PASA N° 4 (gr):	-
FECHA DE MUESTRA:	18/09/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan A.
FECHA DE ENSAYO:	20/09/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Victor

AGREGADO GRUESO

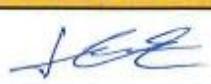
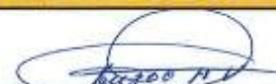
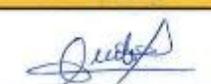
Tamiz Estándar	% Acumulado que Pasa (Linea 1)	% Acumulado que Pasa (Linea 2)	% Acumulado que Pasa (Linea 3)
1 1/2"	100.00	100.00	100.00
1"	100.00	100.00	100.00
3/4"	100.00	100.00	90.00
1/2"	60.00	55.00	55.00
3/8"	25.00	20.00	20.00
N° 4	10.00	5.00	5.00

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: CUZCO MINCHAN VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 20/09/2017	FECHA: 20/09/2017	FECHA: 22/09/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS				CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PEAG-LC-UPNC:	
	NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021					
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"					
CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:					
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso				
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan A.				
FECHA DE ENSAYO:	22/09/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Víctor				
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO	
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en aire	gr	5007.2	5002.5	5012.5	P R O M E D I O	
B	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en agua	gr	2941.2	3045.2	2874.8		
C	Volumen de masa + volumen de vacío, $C = A - B$	gr	2086	1957.3	2137.7		
D	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	gr	4962.3	4958.1	4963.7		
E	Volumen de masa, $E = C - (A - D)$	cm ³	2021.10	1912.90	2088.90		
F	Peso específico bulk (base seca), $F = D / C$	gr/cm ³	2.40	2.53	2.32	2.42	
G	Peso específico (base saturada), $G = A / C$	gr/cm ³	2.42	2.56	2.34	2.44	
H	Peso específico aparente (base seca), $H = D / E$	gr/cm ³	2.46	2.59	2.38	2.47	
I	Absorción, $K = (A - D / D) * 100$	%	0.90	0.90	0.98	0.93	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.		NOMBRE: CUZCO MINCHAN VÍCTOR		NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.			
FECHA: 22/09/2017		FECHA: 22/09/2017		FECHA: 22/09/2017			

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: GEAF-LC-UPNC:		
NORMA	MTC E205 – ASTM C128 – NTP 400 022					
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"					
CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:				
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino			
FECHA DE MUESTRA:	01/10/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan A.			
FECHA DE ENSAYO:	04/10/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Victor			

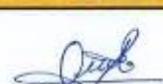
GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo (Psss)	gr	514.2	507.2	512.3	P R O M E D I O
B	Peso del frasco + agua hasta marca de 500ml	gr	1310.24	1309.8	1314.5	
C	Peso del frasco + agua + Psss, C = A + B	gr	1824.44	1817	1826.8	
D	Peso del frasco + Psss + agua hasta la marca de 500ml	gr	1609.1	1610.1	1611.1	
E	Volumen de masa + volumen de vacío, E = C – D	cm ³	215.34	206.9	215.7	
F	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	gr	501.3	499.2	502.4	
G	Volumen de masa, G = E – (A - F)	cm ³	202.44	198.9	205.8	
H	Peso específico bulk (base seca), H = F / E	gr/cm ³	2.33	2.41	2.33	2.36
I	Peso específico (base saturada), I = A / E	gr/cm ³	2.39	2.45	2.38	2.40
J	Peso específico aparente (base seca), J = F / G	gr/cm ³	2.48	2.51	2.44	2.48
K	Absorción, K = (A – F / F) * 100	%	2.57	1.60	1.97	2.05

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: CUZCO MINCHAN VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 04/10/2017	FECHA: 04/10/2017	FECHA: 08/10/2017

LABORATORIO DE CONCRETO						
PROTOCOLO						
ENSAYO	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
NORMA	MTC E 203 – ASTM C29 – NTP 400.017			PUA-LC-UPNC:		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"					
CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:				
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DEL MATERIAL:	Agregado Fino y Grueso			
FECHA DE MUESTRA:	22/09/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan A.			
FECHA DE ENSAYO:	25/09/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Víctor			

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		< 1/2"	VOLUMEN MOLDE	
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado	Kg	19.42	20.08	19.87	
B	Peso del molde	Kg	4.785	4.785	4.785	
C	Peso del AF Compactado, C = A – B	Kg	14.635	15.295	15.085	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	Kg/cm ³	1457.022	1522.73	1501.823	1493.859
E	Peso del Molde + AF Suelto	Kg	20.74	21.2	20.56	
F	Peso del AF Suelto, F = E – B	Kg	15.955	16.415	15.775	
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	Kg/cm ³	1588.438	1634.235	1570.518	1597.73

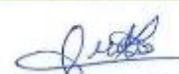
PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		1 1/2"	VOLUMEN MOLDE	
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	Kg	25.185	25.345	24.984	
B	Peso del molde	Kg	5.82	5.82	5.82	
C	Peso del AG Compactado, C = A – B	Kg	19.365	19.525	19.164	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	Kg/cm ³	1374.724	1386.082	1360.455	1373.753
E	Peso del Molde + AG Suelto	Kg	26.22	25.95	26.31	
F	Peso del AG Suelto, F = E – B	Kg	20.40	20.13	20.49	
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	Kg/cm ³	1449.198	1429.031	1454.587	1443.939

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: CUZCO MINCHAN VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 25/09/2017	FECHA: 25/09/2017	FECHA: 29/09/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N° 200	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CMF-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E 202 – ASTM C117 – NTP 400.018	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
CANTERA:	Roca Fuerte	TAMAÑO DE MUESTRA:	-
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
FECHA DE ENSAYO:	21/09/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Victor

MUESTRA MÍNIMA REQUERIDA SEGÚN TAMAÑO DE AGREGADO		
Tamaño nominal máximo de tamices		Peso mínimo aproximado de la muestra (gr)
4.75 mm	N° 4 o menos	300
9.5 mm	3/8"	1000
19.00 mm	3/4"	2500
37.5 mm	1 1/2" o mayor	5000

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso de la muestra	gr	2415.3	2564.3	2512.8
B	Peso de la muestra lavada y seca	gr	2374.7	2508.9	2456.3
C	Material que pasa el tamiz N° 200 C = A – B	gr	40.6	55.4	56.5
D	% que pasa el tamiz N° 200 D = (C / A) * 100	%	1.68	2.16	2.25
E	PROMEDIO	%	2.03		

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: CUZCO MINCHAN VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 21/09/2017	FECHA: 21/09/2017	FECHA: 22/09/2017

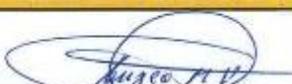
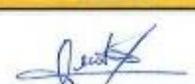
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 1/2")	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: ALA-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E207 – ASTM C 131 – NTP 400.019	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	-
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	01/10/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan A.
FECHA DE ENSAYO:	04/10/2017	REVISADO POR:	Cuzco Minchan Victor
MUESTREO:	-		

GRANULOMETRÍA DE ENSAYO				
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	6

GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO					
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B" (gr)	"C" (gr)	"D" (gr)
1 1/2"	1"	1250 ± 25			
1"	3/4"	1250 ± 25			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10		
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10		
3/8"	1/4"			2500 ± 10	
1/4"	N° 4			2500 ± 10	
N° 4	N° 8				5000 ± 10
TOTALES		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	P R O M E D I O
A	Peso muestra total	gr	5000	5000	5000	
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3214.2	3396.1	3198.3	
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	35.72	32.08	36.03	34.61

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: CUZCO MINCHAN VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 04/10/2017	FECHA: 04/10/2017	FECHA: 08/10/2017

ANEXO N° 03: PROTOCOLOS ESFUERZO-DEFORMACIÓN

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC:
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P1 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.21	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.70	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.12	5.50	0.0037	44	43000			
3	2000	1.38	11.01	0.0045	45	44000			
4	3000	1.56	16.51	0.0051	46	45000			
5	4000	1.71	22.01	0.0056	47	46000			
6	5000	1.84	27.52	0.0060	48	47000			
7	6000	1.98	33.02	0.0065	49	48000			
8	7000	2.08	38.53	0.0068	50	49000			
9	8000	2.16	44.03	0.0071	51	50000			
10	9000	2.22	49.53	0.0073	52	51000			
11	10000	2.30	55.04	0.0075	53	52000			
12	11000	2.41	60.54	0.0079	54	53000			
13	12000	2.54	66.04	0.0083	55	54000			
14	13000	2.60	71.55	0.0085	56	55000			
15	14000	2.66	77.05	0.0087	57	56000			
16	15000	2.75	82.55	0.0090	58	58000			
17	16000	2.83	88.06	0.0093	59	59000			
18	17000	2.94	93.56	0.0096	60	60000			
19	18000	3.04	99.07	0.0100	61	61000			
20	19000	3.09	104.57	0.0101	62	62000			
21	20000	3.13	110.07	0.0103	63	63000			
22	21000	3.18	115.58	0.0104	64	64000			
23	22000	3.20	121.08	0.0105	65	65000			
24	23000	3.22	126.58	0.0106	66	66000			
25	24000	3.26	132.09	0.0107	67	67000			
26	25000	3.31	137.59	0.0109	68	68000			
27	26000	3.37	143.10	0.0110	69	69000			
28	27000	3.47	148.60	0.0114	70	70000			
29	28000	3.51	154.10	0.0115	71	71000			
30	29000	3.55	159.61	0.0116	72	72000			
31	30000	3.62	165.11	0.0119	73	73000			
32	31000	3.71	170.61	0.0122	74	74000			
33	32000	3.80	176.12	0.0125	75	75000			
34	33000	3.87	181.62	0.0127	76	76000			
35	34000	3.95	187.12	0.0130	77	77000			
36	35000	3.99	192.63	0.0131	78	78000			
37	36000				79	79000			
38	37000				80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

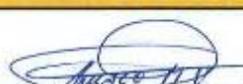
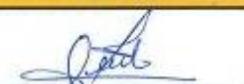
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P1 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.70
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P2 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.45	5.57	0.0048	44	43000			
3	2000	1.56	11.14	0.0052	45	44000			
4	3000	1.78	16.71	0.0059	46	45000			
5	4000	1.82	22.28	0.0060	47	46000			
6	5000	1.93	27.85	0.0064	48	47000			
7	6000	2.08	33.42	0.0069	49	48000			
8	7000	2.15	38.99	0.0071	50	49000			
9	8000	2.21	44.56	0.0073	51	50000			
10	9000	2.40	50.12	0.0079	52	51000			
11	10000	2.54	55.69	0.0084	53	52000			
12	11000	2.63	61.26	0.0087	54	53000			
13	12000	2.69	66.83	0.0089	55	54000			
14	13000	2.75	72.40	0.0091	56	55000			
15	14000	2.78	77.97	0.0092	57	56000			
16	15000	2.82	83.54	0.0093	58	58000			
17	16000	2.87	89.11	0.0095	59	59000			
18	17000	2.93	94.68	0.0097	60	60000			
19	18000	2.96	100.25	0.0098	61	61000			
20	19000	3.00	105.82	0.0099	62	62000			
21	20000	3.02	111.39	0.0100	63	63000			
22	21000	3.06	116.96	0.0101	64	64000			
23	22000	3.08	122.53	0.0102	65	65000			
24	23000	3.12	128.10	0.0103	66	66000			
25	24000	3.15	133.67	0.0104	67	67000			
26	25000	3.18	139.23	0.0105	68	68000			
27	26000	3.21	144.80	0.0106	69	69000			
28	27000	3.25	150.37	0.0108	70	70000			
29	28000	3.28	155.94	0.0109	71	71000			
30	29000	3.30	161.51	0.0109	72	72000			
31	30000	3.33	167.08	0.0110	73	73000			
32	31000	3.35	172.65	0.0111	74	74000			
33	32000	3.37	178.22	0.0112	75	75000			
34	33000	3.40	183.79	0.0113	76	76000			
35	34000	3.42	189.36	0.0113	77	77000			
36	35000	3.45	194.93	0.0114	78	78000			
37	36000	3.48	200.50	0.0115	79	79000			
38	37000	3.50	206.07	0.0116	80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P2 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurre Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



— Deformación de P2 al 0% de VM a los 7 días

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P3 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	176.95
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	0.98	5.65	0.0033	44	43000			
3	2000	1.04	11.30	0.0035	45	44000			
4	3000	1.28	16.95	0.0043	46	45000			
5	4000	1.37	22.61	0.0046	47	46000			
6	5000	1.45	28.26	0.0048	48	47000			
7	6000	1.58	33.91	0.0052	49	48000			
8	7000	1.64	39.56	0.0054	50	49000			
9	8000	2.43	45.21	0.0081	51	50000			
10	9000	2.53	50.86	0.0084	52	51000			
11	10000	2.67	56.51	0.0089	53	52000			
12	11000	2.76	62.16	0.0092	54	53000			
13	12000	2.85	67.82	0.0096	55	54000			
14	13000	2.94	73.47	0.0098	56	55000			
15	14000	3.04	79.12	0.0101	57	56000			
16	15000	3.08	84.77	0.0102	58	58000			
17	16000	3.11	90.42	0.0103	59	59000			
18	17000	3.15	96.07	0.0105	60	60000			
19	18000	3.19	101.72	0.0106	61	61000			
20	19000	3.22	107.37	0.0107	62	62000			
21	20000	3.25	113.03	0.0108	63	63000			
22	21000	3.28	118.68	0.0109	64	64000			
23	22000	3.30	124.33	0.0110	65	65000			
24	23000	3.34	129.98	0.0111	66	66000			
25	24000	3.36	135.63	0.0112	67	67000			
26	25000	3.38	141.28	0.0112	68	68000			
27	26000	3.40	146.93	0.0113	69	69000			
28	27000	3.43	152.59	0.0114	70	70000			
29	28000	3.45	158.24	0.0115	71	71000			
30	29000	3.49	163.89	0.0116	72	72000			
31	30000	3.51	169.54	0.0117	73	73000			
32	31000	3.55	175.19	0.0118	74	74000			
33	32000	3.58	180.84	0.0119	75	75000			
34	33000	3.64	186.49	0.0121	76	76000			
35	34000	3.66	192.14	0.0122	77	77000			
36	35000	3.69	197.80	0.0123	78	78000			
37	36000	3.70	203.45	0.0123	79	79000			
38	37000	3.72	209.10	0.0124	80	80000			
39	38000	3.74	214.75	0.0124	81	81000			
40	39000	3.78	220.40	0.0126	82	82000			
41	40000	3.80	226.05	0.0126	83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P3 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	176.95
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



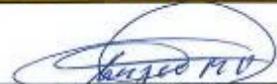
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

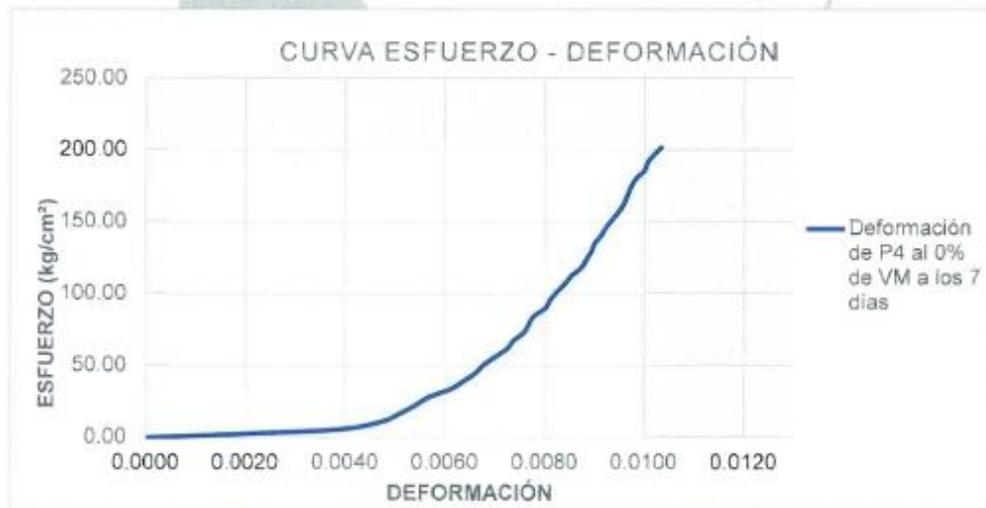
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P4 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	177.19	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.15	5.64	0.0038	44	43000			
3	2000	1.42	11.29	0.0047	45	44000			
4	3000	1.53	16.93	0.0051	46	45000			
5	4000	1.62	22.58	0.0054	47	46000			
6	5000	1.70	28.22	0.0057	48	47000			
7	6000	1.83	33.86	0.0061	49	48000			
8	7000	1.91	39.51	0.0064	50	49000			
9	8000	1.98	45.15	0.0066	51	50000			
10	9000	2.03	50.79	0.0068	52	51000			
11	10000	2.10	56.44	0.0070	53	52000			
12	11000	2.17	62.08	0.0072	54	53000			
13	12000	2.21	67.73	0.0074	55	54000			
14	13000	2.27	73.37	0.0076	56	55000			
15	14000	2.30	79.01	0.0077	57	56000			
16	15000	2.33	84.66	0.0078	58	58000			
17	16000	2.40	90.30	0.0080	59	59000			
18	17000	2.43	95.94	0.0081	60	60000			
19	18000	2.47	101.59	0.0082	61	61000			
20	19000	2.52	107.23	0.0084	62	62000			
21	20000	2.56	112.88	0.0085	63	63000			
22	21000	2.62	118.52	0.0087	64	64000			
23	22000	2.65	124.16	0.0088	65	65000			
24	23000	2.68	129.81	0.0089	66	66000			
25	24000	2.70	135.45	0.0090	67	67000			
26	25000	2.74	141.09	0.0091	68	68000			
27	26000	2.77	146.74	0.0092	69	69000			
28	27000	2.81	152.38	0.0094	70	70000			
29	28000	2.85	158.03	0.0095	71	71000			
30	29000	2.88	163.67	0.0096	72	72000			
31	30000	2.90	169.31	0.0097	73	73000			
32	31000	2.92	174.96	0.0097	74	74000			
33	32000	2.95	180.60	0.0098	75	75000			
34	33000	3.00	186.24	0.0100	76	76000			
35	34000	3.02	191.89	0.0101	77	77000			
36	35000	3.06	197.53	0.0102	78	78000			
37	36000	3.11	203.18	0.0104	79	79000			
38	37000				80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

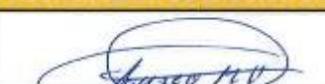
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P4 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339 034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P5 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	176.95	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.56	5.65	0.0052	44	43000			
3	2000	1.68	11.30	0.0056	45	44000			
4	3000	1.79	16.95	0.0060	46	45000			
5	4000	1.87	22.61	0.0062	47	46000			
6	5000	1.96	28.26	0.0065	48	47000			
7	6000	2.05	33.91	0.0068	49	48000			
8	7000	2.16	39.56	0.0072	50	49000			
9	8000	2.24	45.21	0.0075	51	50000			
10	9000	2.32	50.86	0.0077	52	51000			
11	10000	2.38	56.51	0.0079	53	52000			
12	11000	2.43	62.16	0.0081	54	53000			
13	12000	2.49	67.82	0.0083	55	54000			
14	13000	2.53	73.47	0.0084	56	55000			
15	14000	2.57	79.12	0.0086	57	56000			
16	15000	2.60	84.77	0.0087	58	58000			
17	16000	2.62	90.42	0.0087	59	59000			
18	17000	2.63	96.07	0.0088	60	60000			
19	18000	2.64	101.72	0.0088	61	61000			
20	19000	2.70	107.37	0.0090	62	62000			
21	20000	2.74	113.03	0.0091	63	63000			
22	21000	2.78	118.68	0.0093	64	64000			
23	22000	2.83	124.33	0.0094	65	65000			
24	23000	2.94	129.98	0.0098	66	66000			
25	24000	2.97	135.63	0.0099	67	67000			
26	25000	2.99	141.28	0.0100	68	68000			
27	26000	3.02	146.93	0.0101	69	69000			
28	27000	3.04	152.59	0.0101	70	70000			
29	28000	3.06	158.24	0.0102	71	71000			
30	29000	3.09	163.89	0.0103	72	72000			
31	30000	3.12	169.54	0.0104	73	73000			
32	31000	3.14	175.19	0.0105	74	74000			
33	32000	3.15	180.84	0.0105	75	75000			
34	33000	3.17	186.49	0.0106	76	76000			
35	34000	3.20	192.14	0.0107	77	77000			
36	35000	3.22	197.80	0.0107	78	78000			
37	36000	3.23	203.45	0.0108	79	79000			
38	37000	3.25	209.10	0.0108	80	80000			
39	38000	3.26	214.75	0.0109	81	81000			
40	39000	3.73	220.40	0.0124	82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PRÓTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P5 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	176.95
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

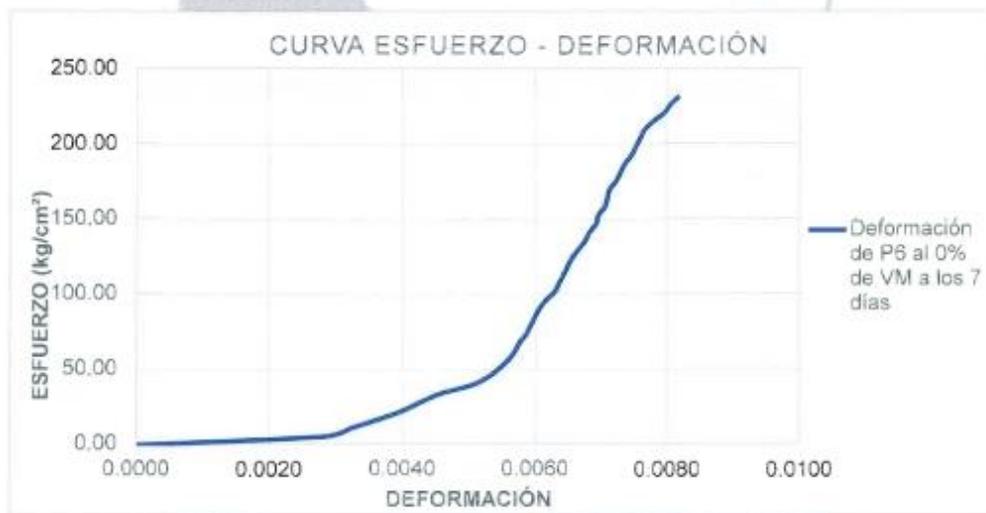
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P6 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	176.48	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

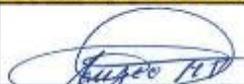
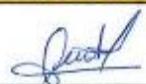
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	0.86	5.67	0.0028	44	43000			
3	2000	0.98	11.33	0.0032	45	44000			
4	3000	1.10	17.00	0.0036	46	45000			
5	4000	1.21	22.67	0.0040	47	46000			
6	5000	1.29	28.33	0.0043	48	47000			
7	6000	1.38	34.00	0.0046	49	48000			
8	7000	1.52	39.66	0.0050	50	49000			
9	8000	1.60	45.33	0.0053	51	50000			
10	9000	1.65	51.00	0.0055	52	51000			
11	10000	1.69	56.66	0.0056	53	52000			
12	11000	1.72	62.33	0.0057	54	53000			
13	12000	1.74	68.00	0.0058	55	54000			
14	13000	1.77	73.66	0.0059	56	55000			
15	14000	1.79	79.33	0.0059	57	56000			
16	15000	1.81	85.00	0.0060	58	58000			
17	16000	1.83	90.66	0.0061	59	59000			
18	17000	1.86	96.33	0.0062	60	60000			
19	18000	1.90	102.00	0.0063	61	61000			
20	19000	1.92	107.66	0.0064	62	62000			
21	20000	1.94	113.33	0.0064	63	63000			
22	21000	1.96	118.99	0.0065	64	64000			
23	22000	1.98	124.66	0.0066	65	65000			
24	23000	2.01	130.33	0.0067	66	66000			
25	24000	2.04	135.99	0.0068	67	67000			
26	25000	2.06	141.66	0.0068	68	68000			
27	26000	2.09	147.33	0.0069	69	69000			
28	27000	2.10	152.99	0.0070	70	70000			
29	28000	2.13	158.66	0.0071	71	71000			
30	29000	2.14	164.33	0.0071	72	72000			
31	30000	2.15	169.99	0.0071	73	73000			
32	31000	2.18	175.66	0.0072	74	74000			
33	32000	2.20	181.32	0.0073	75	75000			
34	33000	2.22	186.99	0.0074	76	76000			
35	34000	2.25	192.66	0.0075	77	77000			
36	35000	2.27	198.32	0.0075	78	78000			
37	36000	2.29	203.99	0.0076	79	79000			
38	37000	2.31	209.66	0.0076	80	80000			
39	38000	2.35	215.32	0.0078	81	81000			
40	39000	2.40	220.99	0.0079	82	82000			
41	40000	2.43	226.66	0.0080	83	83000			
42	41000	2.47	232.32	0.0082	84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P6 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



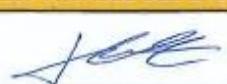
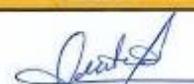
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P7 - 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	2.89	234.53	0.0096
2	1000	0.88	5.58	0.0029	44	43000	2.91	240.12	0.0096
3	2000	0.95	11.17	0.0031	45	44000	2.93	245.70	0.0097
4	3000	1.12	16.75	0.0037	46	45000	2.94	251.29	0.0097
5	4000	1.25	22.34	0.0041	47	46000			
6	5000	1.34	27.92	0.0044	48	47000			
7	6000	1.48	33.50	0.0049	49	48000			
8	7000	1.59	39.09	0.0053	50	49000			
9	8000	1.67	44.67	0.0055	51	50000			
10	9000	1.75	50.26	0.0058	52	51000			
11	10000	1.82	55.84	0.0060	53	52000			
12	11000	1.92	61.43	0.0064	54	53000			
13	12000	1.99	67.01	0.0066	55	54000			
14	13000	2.04	72.59	0.0067	56	55000			
15	14000	2.11	78.18	0.0070	57	56000			
16	15000	2.19	83.76	0.0072	58	58000			
17	16000	2.24	89.35	0.0074	59	59000			
18	17000	2.35	94.93	0.0078	60	60000			
19	18000	2.44	100.51	0.0081	61	61000			
20	19000	2.49	106.10	0.0082	62	62000			
21	20000	2.52	111.68	0.0083	63	63000			
22	21000	2.54	117.27	0.0084	64	64000			
23	22000	2.57	122.85	0.0085	65	65000			
24	23000	2.59	128.44	0.0086	66	66000			
25	24000	2.60	134.02	0.0086	67	67000			
26	25000	2.62	139.60	0.0087	68	68000			
27	26000	2.63	145.19	0.0087	69	69000			
28	27000	2.64	150.77	0.0087	70	70000			
29	28000	2.66	156.36	0.0088	71	71000			
30	29000	2.67	161.94	0.0088	72	72000			
31	30000	2.68	167.52	0.0089	73	73000			
32	31000	2.69	173.11	0.0089	74	74000			
33	32000	2.70	178.69	0.0089	75	75000			
34	33000	2.72	184.28	0.0090	76	76000			
35	34000	2.73	189.86	0.0090	77	77000			
36	35000	2.74	195.44	0.0091	78	78000			
37	36000	2.75	201.03	0.0091	79	79000			
38	37000	2.78	206.61	0.0092	80	80000			
39	38000	2.80	212.20	0.0093	81	81000			
40	39000	2.81	217.78	0.0093	82	82000			
41	40000	2.83	223.37	0.0094	83	83000			
42	41000	2.85	228.95	0.0094	84	84000			

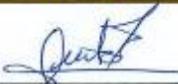
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P7 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P8 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	2.15	234.53	0.0071
2	1000	0.72	5.58	0.0024	44	43000	2.17	240.12	0.0072
3	2000	0.89	11.17	0.0029	45	44000	2.18	245.70	0.0072
4	3000	1.01	16.75	0.0033	46	45000	2.20	251.29	0.0073
5	4000	1.11	22.34	0.0037	47	46000	2.21	256.87	0.0073
6	5000	1.19	27.92	0.0039	48	47000	2.22	262.45	0.0073
7	6000	1.26	33.50	0.0042	49	48000			
8	7000	1.34	39.09	0.0044	50	49000			
9	8000	1.40	44.67	0.0046	51	50000			
10	9000	1.45	50.26	0.0048	52	51000			
11	10000	1.49	55.84	0.0049	53	52000			
12	11000	1.54	61.43	0.0051	54	53000			
13	12000	1.57	67.01	0.0052	55	54000			
14	13000	1.61	72.59	0.0053	56	55000			
15	14000	1.64	78.18	0.0054	57	56000			
16	15000	1.66	83.76	0.0055	58	58000			
17	16000	1.70	89.35	0.0056	59	59000			
18	17000	1.73	94.93	0.0057	60	60000			
19	18000	1.76	100.51	0.0058	61	61000			
20	19000	1.78	106.10	0.0059	62	62000			
21	20000	1.80	111.68	0.0059	63	63000			
22	21000	1.83	117.27	0.0060	64	64000			
23	22000	1.85	122.85	0.0061	65	65000			
24	23000	1.87	128.44	0.0062	66	66000			
25	24000	1.89	134.02	0.0062	67	67000			
26	25000	1.90	139.60	0.0063	68	68000			
27	26000	1.91	145.19	0.0063	69	69000			
28	27000	1.93	150.77	0.0064	70	70000			
29	28000	1.95	156.36	0.0064	71	71000			
30	29000	1.97	161.94	0.0065	72	72000			
31	30000	1.99	167.52	0.0066	73	73000			
32	31000	2.00	173.11	0.0066	74	74000			
33	32000	2.01	178.69	0.0066	75	75000			
34	33000	2.02	184.28	0.0067	76	76000			
35	34000	2.03	189.86	0.0067	77	77000			
36	35000	2.05	195.44	0.0068	78	78000			
37	36000	2.06	201.03	0.0068	79	79000			
38	37000	2.07	206.61	0.0068	80	80000			
39	38000	2.09	212.20	0.0069	81	81000			
40	39000	2.10	217.78	0.0069	82	82000			
41	40000	2.12	223.37	0.0070	83	83000			
42	41000	2.14	228.95	0.0071	84	84000			

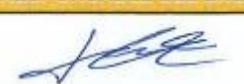
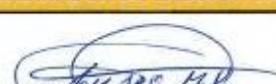
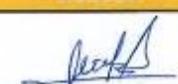
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VICTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P8 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



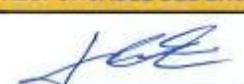
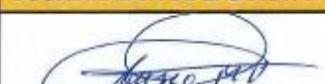
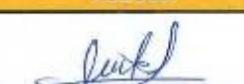
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P9 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.80
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	172.03
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.97	244.14	0.0065
2	1000	0.88	5.81	0.0029	44	43000	1.99	249.95	0.0066
3	2000	1.00	11.63	0.0033	45	44000	2.01	255.76	0.0067
4	3000	1.09	17.44	0.0036	46	45000	2.02	261.58	0.0067
5	4000	1.14	23.25	0.0038	47	46000	2.04	267.39	0.0068
6	5000	1.19	29.06	0.0040	48	47000	2.06	273.20	0.0068
7	6000	1.24	34.88	0.0041	49	48000	2.07	279.02	0.0069
8	7000	1.28	40.69	0.0043	50	49000	2.09	284.83	0.0069
9	8000	1.33	46.50	0.0044	51	50000			
10	9000	1.35	52.32	0.0045	52	51000			
11	10000	1.38	58.13	0.0046	53	52000			
12	11000	1.42	63.94	0.0047	54	53000			
13	12000	1.45	69.75	0.0048	55	54000			
14	13000	1.49	75.57	0.0050	56	55000			
15	14000	1.51	81.38	0.0050	57	56000			
16	15000	1.52	87.19	0.0050	58	58000			
17	16000	1.55	93.01	0.0051	59	59000			
18	17000	1.57	98.82	0.0052	60	60000			
19	18000	1.59	104.63	0.0053	61	61000			
20	19000	1.61	110.44	0.0053	62	62000			
21	20000	1.64	116.26	0.0054	63	63000			
22	21000	1.66	122.07	0.0055	64	64000			
23	22000	1.68	127.88	0.0056	65	65000			
24	23000	1.69	133.69	0.0056	66	66000			
25	24000	1.72	139.51	0.0057	67	67000			
26	25000	1.74	145.32	0.0058	68	68000			
27	26000	1.75	151.13	0.0058	69	69000			
28	27000	1.76	156.95	0.0058	70	70000			
29	28000	1.78	162.76	0.0059	71	71000			
30	29000	1.79	168.57	0.0059	72	72000			
31	30000	1.81	174.38	0.0060	73	73000			
32	31000	1.83	180.20	0.0061	74	74000			
33	32000	1.84	186.01	0.0061	75	75000			
34	33000	1.86	191.82	0.0062	76	76000			
35	34000	1.88	197.64	0.0062	77	77000			
36	35000	1.89	203.45	0.0063	78	78000			
37	36000	1.90	209.26	0.0063	79	79000			
38	37000	1.91	215.07	0.0063	80	80000			
39	38000	1.92	220.89	0.0064	81	81000			
40	39000	1.93	226.70	0.0064	82	82000			
41	40000	1.94	232.51	0.0064	83	83000			
42	41000	1.95	238.33	0.0065	84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P9 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.80
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	172.03
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

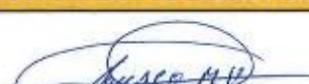
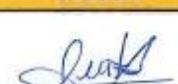


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P10 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	178.60
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.55	5.60	0.0018
3	2000	0.65	11.20	0.0021
4	3000	0.76	16.80	0.0025
5	4000	0.84	22.40	0.0028
6	5000	0.90	27.99	0.0030
7	6000	0.94	33.59	0.0031
8	7000	1.00	39.19	0.0033
9	8000	1.05	44.79	0.0035
10	9000	1.09	50.39	0.0036
11	10000	1.11	55.99	0.0037
12	11000	1.15	61.59	0.0038
13	12000	1.18	67.19	0.0039
14	13000	1.21	72.79	0.0040
15	14000	1.23	78.39	0.0040
16	15000	1.25	83.98	0.0041
17	16000	1.28	89.58	0.0042
18	17000	1.30	95.18	0.0043
19	18000	1.33	100.78	0.0044
20	19000	1.35	106.38	0.0044
21	20000	1.38	111.98	0.0045
22	21000	1.40	117.58	0.0046
23	22000	1.42	123.18	0.0047
24	23000	1.45	128.78	0.0048
25	24000	1.47	134.38	0.0048
26	25000	1.49	139.97	0.0049
27	26000	1.51	145.57	0.0050
28	27000	1.53	151.17	0.0050
29	28000	1.55	156.77	0.0051
30	29000	1.57	162.37	0.0052
31	30000	1.59	167.97	0.0052
32	31000	1.61	173.57	0.0053
33	32000	1.63	179.17	0.0054
34	33000	1.65	184.77	0.0054
35	34000	1.67	190.36	0.0055
36	35000	1.69	195.96	0.0056
37	36000	1.70	201.56	0.0056
38	37000	1.72	207.16	0.0057
39	38000	1.75	212.76	0.0058
40	39000	1.76	218.36	0.0058
41	40000	1.77	223.96	0.0058
43	42000	1.80	235.16	0.0059
44	43000	1.81	240.76	0.0060
45	44000	1.83	246.35	0.0060
46	45000	1.85	251.95	0.0061
47	46000	1.86	257.55	0.0061
48	47000	1.89	263.15	0.0062
49	48000	1.90	268.75	0.0063
50	49000	1.91	274.35	0.0063
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	58000			
59	59000			
60	60000			
61	61000			
62	62000			
63	63000			
64	64000			
65	65000			
66	66000			
67	67000			
68	68000			
69	69000			
70	70000			
71	71000			
72	72000			
73	73000			
74	74000			
75	75000			
76	76000			
77	77000			
78	78000			
79	79000			
80	80000			
81	81000			
82	82000			
83	83000			
84	84000			

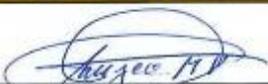
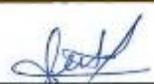
OBSERVACIONES:	1.79	229.56	0.0059
-----------------------	------	--------	--------

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P10 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	178.60
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



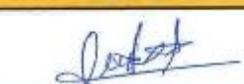
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P11 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	185.06	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	2.11	226.96	0.0069
2	1000	1.00	5.40	0.0033	44	43000	2.12	232.36	0.0069
3	2000	1.10	10.81	0.0038	45	44000	2.14	237.76	0.0070
4	3000	1.16	16.21	0.0038	46	45000	2.18	243.17	0.0070
5	4000	1.22	21.61	0.0040	47	46000	2.17	248.57	0.0071
6	5000	1.28	27.02	0.0042	48	47000	2.18	253.98	0.0071
7	6000	1.33	32.42	0.0044	49	48000			
8	7000	1.38	37.83	0.0045	50	49000			
9	8000	1.42	43.23	0.0047	51	50000			
10	9000	1.47	48.63	0.0048	52	51000			
11	10000	1.50	54.04	0.0049	53	52000			
12	11000	1.53	59.44	0.0050	54	53000			
13	12000	1.56	64.84	0.0051	55	54000			
14	13000	1.59	70.25	0.0052	56	55000			
15	14000	1.62	75.65	0.0053	57	56000			
16	15000	1.65	81.06	0.0054	58	58000			
17	16000	1.67	86.46	0.0055	59	59000			
18	17000	1.69	91.86	0.0056	60	60000			
19	18000	1.71	97.27	0.0056	61	61000			
20	19000	1.73	102.67	0.0057	62	62000			
21	20000	1.75	108.07	0.0058	63	63000			
22	21000	1.77	113.48	0.0058	64	64000			
23	22000	1.80	118.88	0.0059	65	65000			
24	23000	1.82	124.29	0.0060	66	66000			
25	24000	1.84	129.69	0.0061	67	67000			
26	25000	1.85	135.09	0.0061	68	68000			
27	26000	1.87	140.50	0.0062	69	69000			
28	27000	1.89	145.90	0.0062	70	70000			
29	28000	1.90	151.30	0.0063	71	71000			
30	29000	1.92	156.71	0.0063	72	72000			
31	30000	1.94	162.11	0.0064	73	73000			
32	31000	1.95	167.52	0.0064	74	74000			
33	32000	1.96	172.92	0.0064	75	75000			
34	33000	1.98	178.32	0.0065	76	76000			
35	34000	1.99	183.73	0.0065	77	77000			
36	35000	2.00	189.13	0.0066	78	78000			
37	36000	2.02	194.53	0.0066	79	79000			
38	37000	2.04	199.94	0.0067	80	80000			
39	38000	2.05	205.34	0.0067	81	81000			
40	39000	2.06	210.75	0.0068	82	82000			
41	40000	2.08	216.15	0.0068	83	83000			
42	41000	2.09	221.55	0.0068	84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P11 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35
FECHA DE ELABORACIÓN:	28/10/2017	ÁREA (cm ²):	185.06
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



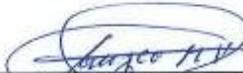
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

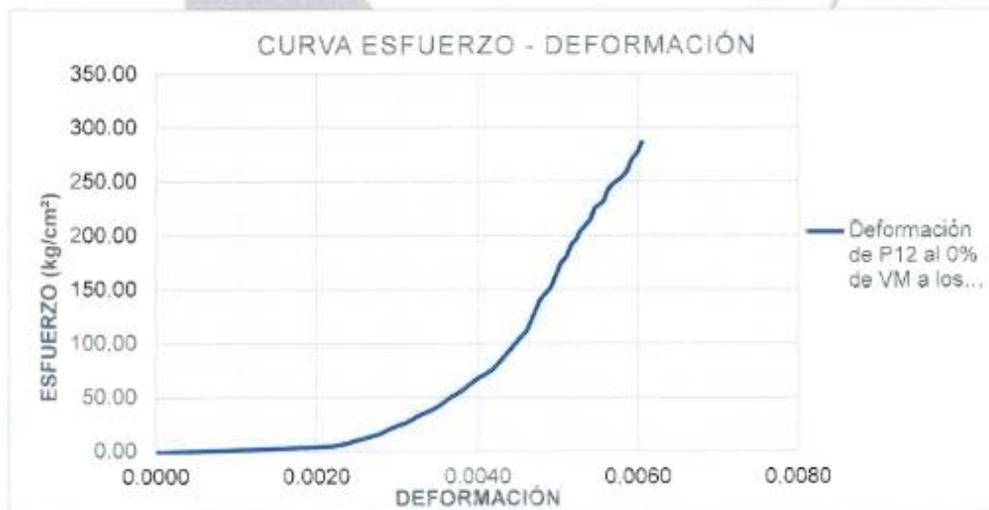
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P12 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	REVISABLE POR:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.70	237.99	0.0056
2	1000	0.65	5.67	0.0021	44	43000	1.71	243.65	0.0056
3	2000	0.76	11.33	0.0025	45	44000	1.73	249.32	0.0057
4	3000	0.84	17.00	0.0028	46	45000	1.76	254.99	0.0058
5	4000	0.89	22.67	0.0029	47	46000	1.78	260.65	0.0059
6	5000	0.95	28.33	0.0031	48	47000	1.79	266.32	0.0059
7	6000	0.99	34.00	0.0033	49	48000	1.80	271.99	0.0059
8	7000	1.04	39.66	0.0034	50	49000	1.82	277.65	0.0060
9	8000	1.08	45.33	0.0036	51	50000	1.83	283.32	0.0060
10	9000	1.11	51.00	0.0037	52	51000	1.84	288.99	0.0061
11	10000	1.15	56.66	0.0038	53	52000			
12	11000	1.18	62.33	0.0039	54	53000			
13	12000	1.21	68.00	0.0040	55	54000			
14	13000	1.25	73.66	0.0041	56	55000			
15	14000	1.28	79.33	0.0042	57	56000			
16	15000	1.30	85.00	0.0043	58	58000			
17	16000	1.32	90.66	0.0043	59	59000			
18	17000	1.34	96.33	0.0044	60	60000			
19	18000	1.36	102.00	0.0045	61	61000			
20	19000	1.38	107.66	0.0045	62	62000			
21	20000	1.40	113.33	0.0046	63	63000			
22	21000	1.41	118.99	0.0046	64	64000			
23	22000	1.42	124.66	0.0047	65	65000			
24	23000	1.43	130.33	0.0047	66	66000			
25	24000	1.44	135.99	0.0047	67	67000			
26	25000	1.45	141.66	0.0048	68	68000			
27	26000	1.47	147.33	0.0048	69	69000			
28	27000	1.49	152.99	0.0049	70	70000			
29	28000	1.50	158.66	0.0049	71	71000			
30	29000	1.51	164.33	0.0050	72	72000			
31	30000	1.52	169.99	0.0050	73	73000			
32	31000	1.53	175.66	0.0050	74	74000			
33	32000	1.55	181.32	0.0051	75	75000			
34	33000	1.56	186.99	0.0051	76	76000			
35	34000	1.57	192.66	0.0052	77	77000			
36	35000	1.59	198.32	0.0052	78	78000			
37	36000	1.60	203.99	0.0053	79	79000			
38	37000	1.62	209.66	0.0053	80	80000			
39	38000	1.64	215.32	0.0054	81	81000			
40	39000	1.65	220.99	0.0054	82	82000			
41	40000	1.66	226.66	0.0055	83	83000			
42	41000	1.69	232.32	0.0056	84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339 034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P12 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P13 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.48	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.50	11.17	0.0050	44				
3	4000	1.69	22.34	0.0056	45				
4	6000	1.84	33.50	0.0061	46				
5	8000	2.00	44.67	0.0066	47				
6	10000	2.20	55.84	0.0073	48				
7	12000	2.25	67.01	0.0075	49				
8	14000	2.40	78.18	0.0079	50				
9	16000	2.55	89.35	0.0084	51				
10	18000	2.70	100.51	0.0089	52				
11	20000	2.77	111.68	0.0092	53				
12	22000	2.85	122.85	0.0094	54				
13	24000	2.90	134.02	0.0096	55				
14	26000	3.00	145.19	0.0099	56				
15	28000	3.10	156.36	0.0103	57				
16	30000	3.22	167.52	0.0107	58				
17	32000	3.25	178.69	0.0108	59				
18	34000	3.30	189.86	0.0109	60				
19	36000	3.36	201.03	0.0111	61				
20	38000	3.40	212.20	0.0113	62				
21	40000	3.45	223.37	0.0114	63				
22	42000	3.51	234.53	0.0116	64				
23	44000	3.60	245.70	0.0119	65				
24	46000	3.78	256.87	0.0125	66				
25	48000	3.82	268.04	0.0126	67				
26	50000	3.85	279.21	0.0127	68				
27	52000	3.90	290.38	0.0129	69				
28	54000	4.01	301.54	0.0133	70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P13 - 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



Deformación de P13 al 0% de VM a los 28 días

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P14 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

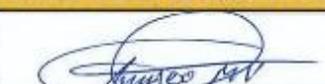
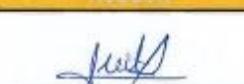
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.50	11.02	0.0049	44				
3	4000	1.82	22.04	0.0060	45				
4	6000	2.05	33.07	0.0067	46				
5	8000	2.30	44.09	0.0076	47				
6	10000	2.47	55.11	0.0081	48				
7	12000	2.56	66.13	0.0084	49				
8	14000	2.64	77.15	0.0087	50				
9	16000	2.78	88.17	0.0091	51				
10	18000	2.88	99.20	0.0095	52				
11	20000	2.96	110.22	0.0097	53				
12	22000	3.07	121.24	0.0101	54				
13	24000	3.19	132.26	0.0105	55				
14	26000	3.28	143.28	0.0108	56				
15	28000	3.35	154.31	0.0110	57				
16	30000	3.48	165.33	0.0114	58				
17	32000	3.55	176.35	0.0117	59				
18	34000	3.60	187.37	0.0118	60				
19	36000	3.70	198.39	0.0122	61				
20	38000	3.78	209.41	0.0124	62				
21	40000	3.82	220.44	0.0126	63				
22	42000	3.85	231.46	0.0127	64				
23	44000	3.88	242.48	0.0128	65				
24	46000	3.89	253.50	0.0128	66				
25	48000	4.04	264.52	0.0133	67				
26	50000	4.24	275.55	0.0139	68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P14 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P15 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

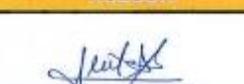
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.62	11.02	0.0053	44				
3	4000	1.75	22.04	0.0057	45				
4	6000	1.86	33.07	0.0061	46				
5	8000	1.98	44.09	0.0065	47				
6	10000	2.04	55.11	0.0067	48				
7	12000	2.12	66.13	0.0070	49				
8	14000	2.19	77.15	0.0072	50				
9	16000	2.26	88.17	0.0074	51				
10	18000	2.35	99.20	0.0077	52				
11	20000	2.44	110.22	0.0080	53				
12	22000	2.59	121.24	0.0085	54				
13	24000	2.68	132.26	0.0088	55				
14	26000	2.74	143.28	0.0090	56				
15	28000	2.81	154.31	0.0092	57				
16	30000	2.93	165.33	0.0096	58				
17	32000	2.97	176.35	0.0097	59				
18	34000	3.07	187.37	0.0101	60				
19	36000	3.15	198.39	0.0103	61				
20	38000	3.18	209.41	0.0104	62				
21	40000	3.21	220.44	0.0105	63				
22	42000	3.34	231.46	0.0110	64				
23	44000	3.38	242.48	0.0110	65				
24	46000	3.41	253.50	0.0112	66				
25	48000	3.43	264.52	0.0112	67				
26	50000	3.46	275.55	0.0113	68				
27	52000	3.49	286.57	0.0114	69				
28	54000	3.51	297.59	0.0115	70				
29	56000	3.53	308.61	0.0116	71				
30	58000	3.55	319.63	0.0116	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P15 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P16 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.78	10.95	0.0058	44				
3	4000	1.86	21.90	0.0060	45				
4	6000	1.98	32.85	0.0064	46				
5	8000	2.07	43.80	0.0067	47				
6	10000	2.15	54.75	0.0070	48				
7	12000	2.24	65.70	0.0072	49				
8	14000	2.31	76.65	0.0075	50				
9	16000	2.38	87.60	0.0077	51				
10	18000	2.45	98.55	0.0079	52				
11	20000	2.52	109.50	0.0082	53				
12	22000	2.59	120.45	0.0084	54				
13	24000	2.63	131.40	0.0085	55				
14	26000	2.67	142.35	0.0086	56				
15	28000	2.70	153.30	0.0087	57				
16	30000	2.74	164.24	0.0089	58				
17	32000	2.79	175.19	0.0090	59				
18	34000	2.81	186.14	0.0091	60				
19	36000	2.84	197.09	0.0092	61				
20	38000	2.88	208.04	0.0093	62				
21	40000	2.91	218.99	0.0094	63				
22	42000	2.93	229.94	0.0095	64				
23	44000	2.96	240.89	0.0096	65				
24	46000	3.00	251.84	0.0097	66				
25	48000	3.03	262.79	0.0098	67				
26	50000	3.05	273.74	0.0099	68				
27	52000	3.08	284.69	0.0100	69				
28	54000	3.09	295.64	0.0100	70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P16 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

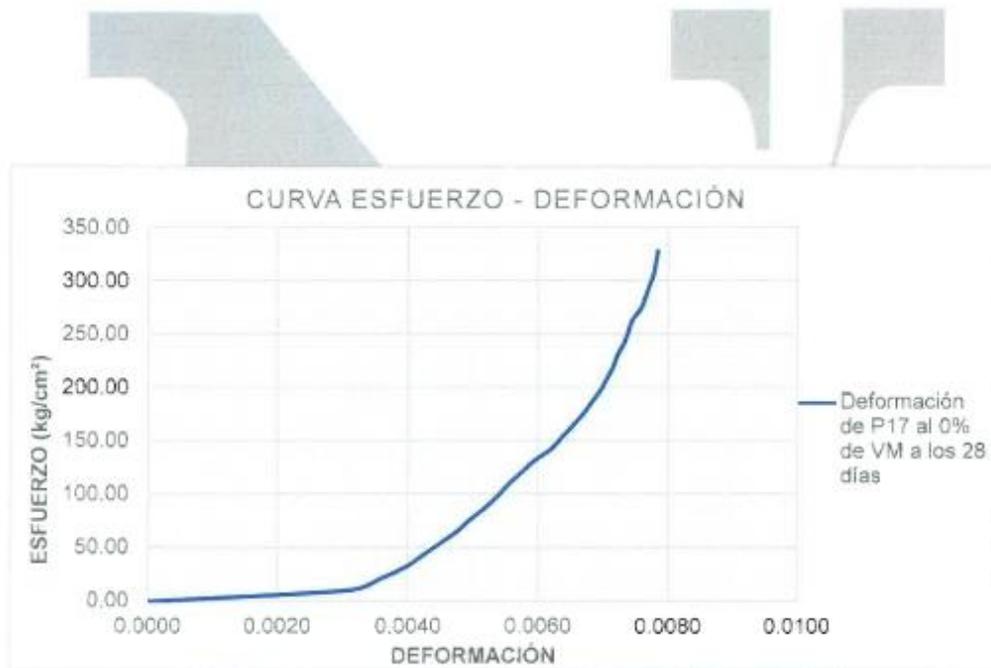
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P17 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.95	11.02	0.0031	44				
3	4000	1.09	22.04	0.0036	45				
4	6000	1.21	33.07	0.0040	46				
5	8000	1.29	44.09	0.0042	47				
6	10000	1.37	55.11	0.0045	48				
7	12000	1.45	66.13	0.0048	49				
8	14000	1.51	77.15	0.0050	50				
9	16000	1.58	88.17	0.0052	51				
10	18000	1.64	99.20	0.0054	52				
11	20000	1.69	110.22	0.0055	53				
12	22000	1.75	121.24	0.0057	54				
13	24000	1.81	132.26	0.0059	55				
14	26000	1.89	143.28	0.0062	56				
15	28000	1.94	154.31	0.0064	57				
16	30000	1.99	165.33	0.0066	58				
17	32000	2.04	176.35	0.0067	59				
18	34000	2.08	187.37	0.0068	60				
19	36000	2.12	198.39	0.0070	61				
20	38000	2.15	209.41	0.0070	62				
21	40000	2.18	220.44	0.0071	63				
22	42000	2.20	231.46	0.0072	64				
23	44000	2.23	242.48	0.0073	65				
24	46000	2.25	253.50	0.0074	66				
25	48000	2.27	264.52	0.0074	67				
26	50000	2.31	275.55	0.0076	68				
27	52000	2.33	286.57	0.0076	69				
28	54000	2.35	297.59	0.0077	70				
29	56000	2.37	308.61	0.0078	71				
30	58000	2.38	319.63	0.0078	72				
31	60000	2.39	330.65	0.0078	73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

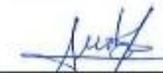
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P17 - 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

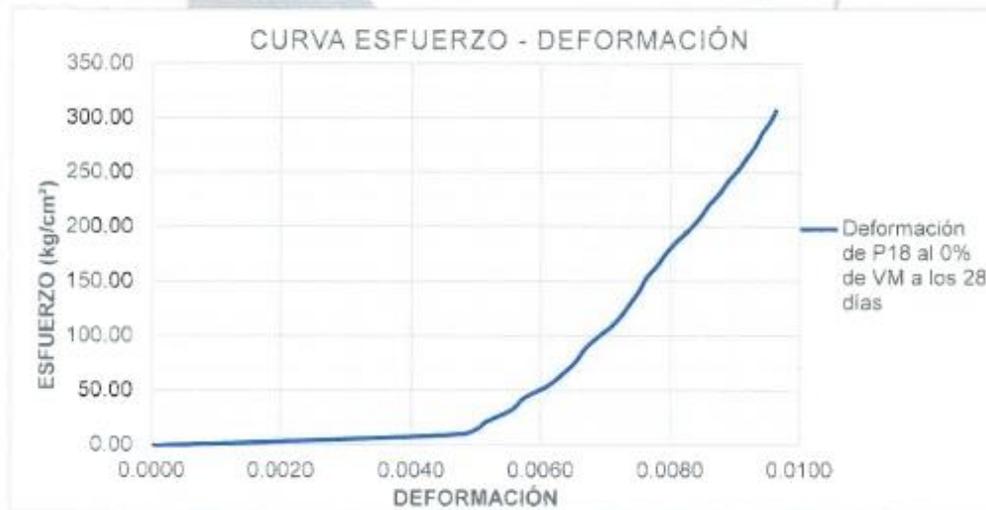
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P18 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):		15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):		181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:		Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:		Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.45	11.02	0.0048	44				
3	4000	1.56	22.04	0.0051	45				
4	6000	1.68	33.07	0.0055	46				
5	8000	1.74	44.09	0.0057	47				
6	10000	1.85	55.11	0.0061	48				
7	12000	1.92	66.13	0.0063	49				
8	14000	1.98	77.15	0.0065	50				
9	16000	2.02	88.17	0.0067	51				
10	18000	2.08	99.20	0.0069	52				
11	20000	2.15	110.22	0.0071	53				
12	22000	2.20	121.24	0.0073	54				
13	24000	2.24	132.26	0.0074	55				
14	26000	2.28	143.28	0.0075	56				
15	28000	2.31	154.31	0.0076	57				
16	30000	2.36	165.33	0.0078	58				
17	32000	2.40	176.35	0.0079	59				
18	34000	2.45	187.37	0.0081	60				
19	36000	2.51	198.39	0.0083	61				
20	38000	2.56	209.41	0.0084	62				
21	40000	2.60	220.44	0.0086	63				
22	42000	2.65	231.46	0.0087	64				
23	44000	2.69	242.48	0.0089	65				
24	46000	2.74	253.50	0.0090	66				
25	48000	2.78	264.52	0.0092	67				
26	50000	2.82	275.55	0.0093	68				
27	52000	2.85	286.57	0.0094	69				
28	54000	2.89	297.59	0.0095	70				
29	56000	2.92	308.61	0.0096	71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

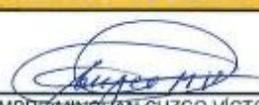
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P18 – 0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P1 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.2	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.48	5.51	0.0049	44	43000			
3	2000	1.62	11.02	0.0053	45	44000			
4	3000	1.74	16.53	0.0057	46	45000			
5	4000	1.82	22.04	0.0060	47	46000			
6	5000	1.89	27.55	0.0062	48	47000			
7	6000	1.95	33.07	0.0064	49	48000			
8	7000	1.99	38.58	0.0065	50	49000			
9	8000	2.04	44.09	0.0067	51	50000			
10	9000	2.09	49.60	0.0069	52	51000			
11	10000	2.15	55.11	0.0071	53	52000			
12	11000	2.18	60.62	0.0072	54	53000			
13	12000	2.22	66.13	0.0073	55	54000			
14	13000	2.25	71.64	0.0074	56	55000			
15	14000	2.29	77.15	0.0075	57	56000			
16	15000	2.34	82.66	0.0077	58	58000			
17	16000	2.37	88.17	0.0078	59	59000			
18	17000	2.40	93.69	0.0079	60	60000			
19	18000	2.44	99.20	0.0080	61	61000			
20	19000	2.49	104.71	0.0082	62	62000			
21	20000	2.51	110.22	0.0083	63	63000			
22	21000	2.53	115.73	0.0083	64	64000			
23	22000	2.55	121.24	0.0084	65	65000			
24	23000	2.58	126.75	0.0085	66	66000			
25	24000	2.61	132.26	0.0086	67	67000			
26	25000	2.63	137.77	0.0087	68	68000			
27	26000	2.66	143.28	0.0088	69	69000			
28	27000	2.69	148.79	0.0088	70	70000			
29	28000	2.71	154.31	0.0089	71	71000			
30	29000	2.73	159.82	0.0090	72	72000			
31	30000	2.75	165.33	0.0090	73	73000			
32	31000	2.78	170.84	0.0091	74	74000			
33	32000	2.81	176.35	0.0092	75	75000			
34	33000	2.83	181.86	0.0093	76	76000			
35	34000	2.85	187.37	0.0094	77	77000			
36	35000	2.89	192.88	0.0095	78	78000			
37	36000	2.95	198.39	0.0097	79	79000			
38	37000	2.98	203.90	0.0098	80	80000			
39	38000	3.01	209.41	0.0099	81	81000			
40	39000	3.03	214.93	0.0100	82	82000			
41	40000	3.06	220.44	0.0101	83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P1 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.2
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurre Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



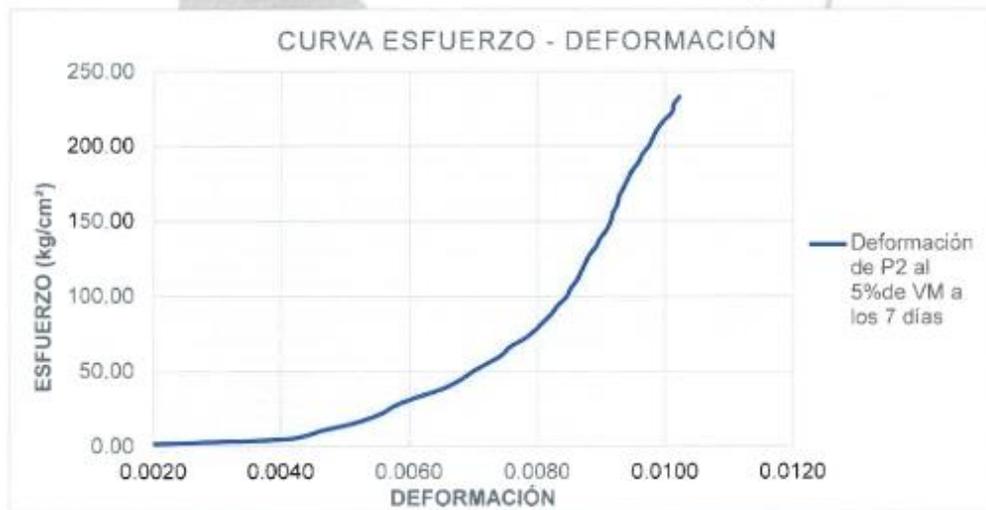
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC:
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P2 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	179.08	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 dias	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

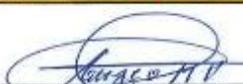
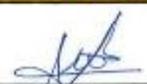
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	3.10	234.53	0.0102
2	1000	1.23	5.58	0.0041	44	43000			
3	2000	1.40	11.17	0.0046	45	44000			
4	3000	1.57	16.75	0.0052	46	45000			
5	4000	1.68	22.34	0.0055	47	46000			
6	5000	1.75	27.92	0.0058	48	47000			
7	6000	1.85	33.50	0.0061	49	48000			
8	7000	1.97	39.09	0.0065	50	49000			
9	8000	2.05	44.67	0.0068	51	50000			
10	9000	2.11	50.26	0.0070	52	51000			
11	10000	2.18	55.84	0.0072	53	52000			
12	11000	2.25	61.43	0.0074	54	53000			
13	12000	2.29	67.01	0.0076	55	54000			
14	13000	2.36	72.59	0.0078	56	55000			
15	14000	2.41	78.18	0.0080	57	56000			
16	15000	2.45	83.76	0.0081	58	58000			
17	16000	2.49	89.35	0.0082	59	59000			
18	17000	2.52	94.93	0.0083	60	60000			
19	18000	2.56	100.51	0.0084	61	61000			
20	19000	2.58	106.10	0.0085	62	62000			
21	20000	2.61	111.68	0.0086	63	63000			
22	21000	2.63	117.27	0.0087	64	64000			
23	22000	2.65	122.85	0.0087	65	65000			
24	23000	2.67	128.44	0.0088	66	66000			
25	24000	2.70	134.02	0.0089	67	67000			
26	25000	2.72	139.60	0.0090	68	68000			
27	26000	2.75	145.19	0.0091	69	69000			
28	27000	2.77	150.77	0.0091	70	70000			
29	28000	2.78	156.36	0.0092	71	71000			
30	29000	2.80	161.94	0.0092	72	72000			
31	30000	2.81	167.52	0.0093	73	73000			
32	31000	2.83	173.11	0.0093	74	74000			
33	32000	2.85	178.69	0.0094	75	75000			
34	33000	2.87	184.28	0.0095	76	76000			
35	34000	2.90	189.86	0.0096	77	77000			
36	35000	2.92	195.44	0.0096	78	78000			
37	36000	2.95	201.03	0.0097	79	79000			
38	37000	2.97	206.61	0.0098	80	80000			
39	38000	2.99	212.20	0.0099	81	81000			
40	39000	3.02	217.78	0.0100	82	82000			
41	40000	3.06	223.37	0.0101	83	83000			
42	41000	3.07	228.95	0.0101	84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: A. VA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P2 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P3 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

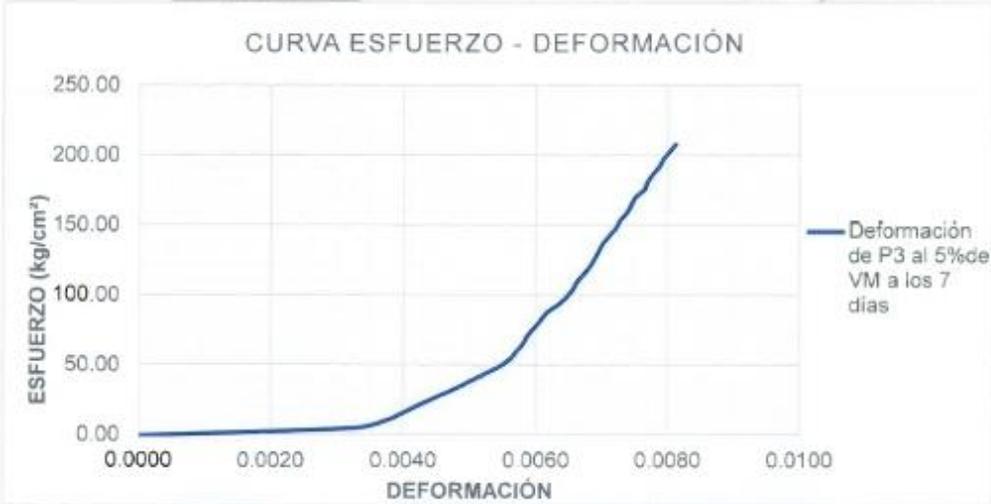
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	0.99	5.51	0.0032	44	43000			
3	2000	1.14	11.02	0.0037	45	44000			
4	3000	1.22	16.53	0.0040	46	45000			
5	4000	1.29	22.04	0.0042	47	46000			
6	5000	1.37	27.55	0.0045	48	47000			
7	6000	1.45	33.07	0.0048	49	48000			
8	7000	1.52	38.58	0.0050	50	49000			
9	8000	1.59	44.09	0.0052	51	50000			
10	9000	1.66	49.60	0.0054	52	51000			
11	10000	1.71	55.11	0.0056	53	52000			
12	11000	1.74	60.62	0.0057	54	53000			
13	12000	1.77	66.13	0.0058	55	54000			
14	13000	1.79	71.64	0.0059	56	55000			
15	14000	1.82	77.15	0.0060	57	56000			
16	15000	1.85	82.66	0.0061	58	58000			
17	16000	1.88	88.17	0.0062	59	59000			
18	17000	1.93	93.69	0.0063	60	60000			
19	18000	1.97	99.20	0.0065	61	61000			
20	19000	2.00	104.71	0.0066	62	62000			
21	20000	2.02	110.22	0.0066	63	63000			
22	21000	2.05	115.73	0.0067	64	64000			
23	22000	2.08	121.24	0.0068	65	65000			
24	23000	2.10	126.75	0.0069	66	66000			
25	24000	2.12	132.26	0.0070	67	67000			
26	25000	2.14	137.77	0.0070	68	68000			
27	26000	2.17	143.28	0.0071	69	69000			
28	27000	2.20	148.79	0.0072	70	70000			
29	28000	2.22	154.31	0.0073	71	71000			
30	29000	2.25	159.82	0.0074	72	72000			
31	30000	2.27	165.33	0.0074	73	73000			
32	31000	2.29	170.84	0.0075	74	74000			
33	32000	2.33	176.35	0.0076	75	75000			
34	33000	2.35	181.86	0.0077	76	76000			
35	34000	2.37	187.37	0.0078	77	77000			
36	35000	2.40	192.88	0.0079	78	78000			
37	36000	2.42	198.39	0.0079	79	79000			
38	37000	2.45	203.90	0.0080	80	80000			
39	38000	2.48	209.41	0.0081	81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P3 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

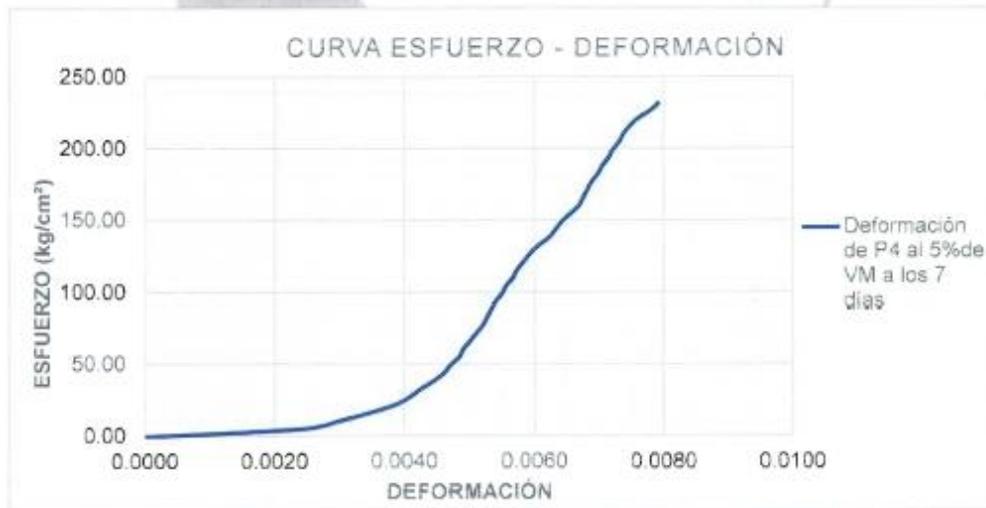
	LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P4 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	2.41	232.99	0.0079
2	1000	0.74	5.55	0.0024	44	43000			
3	2000	0.91	11.09	0.0030	45	44000			
4	3000	1.05	16.64	0.0035	46	45000			
5	4000	1.17	22.19	0.0038	47	46000			
6	5000	1.24	27.74	0.0041	48	47000			
7	6000	1.29	33.28	0.0042	49	48000			
8	7000	1.35	38.83	0.0044	50	49000			
9	8000	1.40	44.38	0.0046	51	50000			
10	9000	1.43	49.93	0.0047	52	51000			
11	10000	1.47	55.47	0.0048	53	52000			
12	11000	1.49	61.02	0.0049	54	53000			
13	12000	1.52	66.57	0.0050	55	54000			
14	13000	1.55	72.12	0.0051	56	55000			
15	14000	1.58	77.66	0.0052	57	56000			
16	15000	1.60	83.21	0.0053	58	58000			
17	16000	1.62	88.76	0.0053	59	59000			
18	17000	1.64	94.30	0.0054	60	60000			
19	18000	1.67	99.85	0.0055	61	61000			
20	19000	1.69	105.40	0.0056	62	62000			
21	20000	1.72	110.95	0.0057	63	63000			
22	21000	1.74	116.49	0.0057	64	64000			
23	22000	1.77	122.04	0.0058	65	65000			
24	23000	1.80	127.59	0.0059	66	66000			
25	24000	1.84	133.14	0.0061	67	67000			
26	25000	1.89	138.68	0.0062	68	68000			
27	26000	1.92	144.23	0.0063	69	69000			
28	27000	1.95	149.78	0.0064	70	70000			
29	28000	1.99	155.33	0.0065	71	71000			
30	29000	2.03	160.87	0.0067	72	72000			
31	30000	2.05	166.42	0.0067	73	73000			
32	31000	2.07	171.97	0.0068	74	74000			
33	32000	2.09	177.51	0.0069	75	75000			
34	33000	2.12	183.06	0.0070	76	76000			
35	34000	2.14	188.61	0.0070	77	77000			
36	35000	2.17	194.16	0.0071	78	78000			
37	36000	2.19	199.70	0.0072	79	79000			
38	37000	2.22	205.25	0.0073	80	80000			
39	38000	2.24	210.80	0.0074	81	81000			
40	39000	2.27	216.35	0.0075	82	82000			
41	40000	2.31	221.89	0.0076	83	83000			
42	41000	2.37	227.44	0.0078	84	84000			

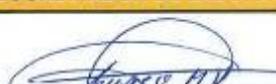
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P4 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

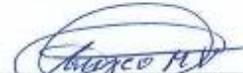


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P5 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	176.71	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	0.75	5.66	0.0025	44	43000			
3	2000	0.96	11.32	0.0032	45	44000			
4	3000	1.12	16.98	0.0037	46	45000			
5	4000	1.21	22.64	0.0040	47	46000			
6	5000	1.29	28.29	0.0043	48	47000			
7	6000	1.37	33.95	0.0046	49	48000			
8	7000	1.42	39.61	0.0047	50	49000			
9	8000	1.48	45.27	0.0049	51	50000			
10	9000	1.53	50.93	0.0051	52	51000			
11	10000	1.57	56.59	0.0052	53	52000			
12	11000	1.62	62.25	0.0054	54	53000			
13	12000	1.65	67.91	0.0055	55	54000			
14	13000	1.67	73.56	0.0055	56	55000			
15	14000	1.70	79.22	0.0058	57	56000			
16	15000	1.73	84.88	0.0057	58	58000			
17	16000	1.75	90.54	0.0058	59	59000			
18	17000	1.78	96.20	0.0059	60	60000			
19	18000	1.81	101.86	0.0060	61	61000			
20	19000	1.83	107.52	0.0061	62	62000			
21	20000	1.85	113.18	0.0061	63	63000			
22	21000	1.89	118.84	0.0063	64	64000			
23	22000	1.92	124.49	0.0064	65	65000			
24	23000	1.94	130.15	0.0064	66	66000			
25	24000	1.96	135.81	0.0065	67	67000			
26	25000	1.99	141.47	0.0066	68	68000			
27	26000	2.01	147.13	0.0067	69	69000			
28	27000	2.03	152.79	0.0067	70	70000			
29	28000	2.06	158.45	0.0068	71	71000			
30	29000	2.08	164.11	0.0069	72	72000			
31	30000	2.11	169.77	0.0070	73	73000			
32	31000	2.13	175.42	0.0071	74	74000			
33	32000	2.15	181.08	0.0071	75	75000			
34	33000	2.18	186.74	0.0072	76	76000			
35	34000	2.20	192.40	0.0073	77	77000			
36	35000	2.23	198.06	0.0074	78	78000			
37	36000	2.26	203.72	0.0075	79	79000			
38	37000	2.28	209.38	0.0076	80	80000			
39	38000	2.31	215.04	0.0077	81	81000			
40	39000	2.35	220.69	0.0078	82	82000			
41	40000	2.37	226.35	0.0079	83	83000			
42	41000	2.40	232.01	0.0080	84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P5 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

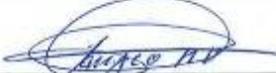


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P6 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	182.65	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.58	5.47	0.0052	44	43000			
3	2000	1.67	10.95	0.0055	45	44000			
4	3000	1.75	16.42	0.0057	46	45000			
5	4000	1.86	21.90	0.0061	47	46000			
6	5000	1.94	27.37	0.0064	48	47000			
7	6000	1.99	32.85	0.0065	49	48000			
8	7000	2.04	38.32	0.0067	50	49000			
9	8000	2.08	43.80	0.0068	51	50000			
10	9000	2.12	49.27	0.0070	52	51000			
11	10000	2.17	54.75	0.0071	53	52000			
12	11000	2.21	60.22	0.0072	54	53000			
13	12000	2.24	65.70	0.0073	55	54000			
14	13000	2.29	71.17	0.0075	56	55000			
15	14000	2.32	76.65	0.0078	57	56000			
16	15000	2.35	82.12	0.0077	58	58000			
17	16000	2.37	87.60	0.0078	59	59000			
18	17000	2.40	93.07	0.0079	60	60000			
19	18000	2.43	98.55	0.0080	61	61000			
20	19000	2.47	104.02	0.0081	62	62000			
21	20000	2.50	109.50	0.0082	63	63000			
22	21000	2.52	114.97	0.0083	64	64000			
23	22000	2.54	120.45	0.0083	65	65000			
24	23000	2.57	125.92	0.0084	66	66000			
25	24000	2.62	131.40	0.0086	67	67000			
26	25000	2.66	136.87	0.0087	68	68000			
27	26000	2.68	142.35	0.0088	69	69000			
28	27000	2.70	147.82	0.0089	70	70000			
29	28000	2.72	153.30	0.0089	71	71000			
30	29000	2.74	158.77	0.0090	72	72000			
31	30000	2.75	164.24	0.0090	73	73000			
32	31000	2.77	169.72	0.0091	74	74000			
33	32000	2.79	175.19	0.0091	75	75000			
34	33000	2.81	180.67	0.0092	76	76000			
35	34000	2.84	186.14	0.0093	77	77000			
36	35000	2.86	191.62	0.0094	78	78000			
37	36000	2.88	197.09	0.0094	79	79000			
38	37000	2.91	202.57	0.0095	80	80000			
39	38000	2.97	208.04	0.0097	81	81000			
40	39000	3.02	213.52	0.0099	82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

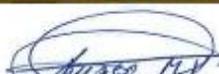
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P6 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

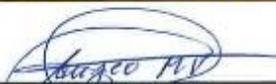
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SÁRMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P7 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.78	5.67	0.0026
3	2000	0.88	11.35	0.0029
4	3000	0.94	17.02	0.0031
5	4000	0.96	22.70	0.0032
6	5000	1.00	28.37	0.0033
7	6000	1.03	34.04	0.0034
8	7000	1.06	39.72	0.0035
9	8000	1.08	45.39	0.0036
10	9000	1.10	51.07	0.0036
11	10000	1.13	56.74	0.0037
12	11000	1.15	62.41	0.0038
13	12000	1.16	68.09	0.0038
14	13000	1.17	73.76	0.0039
15	14000	1.18	79.44	0.0039
16	15000	1.19	85.11	0.0039
17	16000	1.20	90.78	0.0040
18	17000	1.21	96.46	0.0040
19	18000	1.23	102.13	0.0041
20	19000	1.24	107.81	0.0041
21	20000	1.25	113.48	0.0041
22	21000	1.26	119.15	0.0042
23	22000	1.27	124.83	0.0042
24	23000	1.28	130.50	0.0042
25	24000	1.29	136.18	0.0043
26	25000	1.30	141.85	0.0043
27	26000	1.31	147.52	0.0043
28	27000	1.32	153.20	0.0044
29	28000	1.33	158.87	0.0044
30	29000	1.34	164.54	0.0044
31	30000	1.35	170.22	0.0045
32	31000	1.36	175.89	0.0045
33	32000	1.37	181.57	0.0045
34	33000	1.38	187.24	0.0046
35	34000	1.39	192.91	0.0046
36	35000	1.40	198.59	0.0046
37	36000	1.41	204.26	0.0047
38	37000	1.42	209.94	0.0047
39	38000	1.43	215.61	0.0047
40	39000	1.44	221.28	0.0048
41	40000	1.45	226.96	0.0048
42	41000	1.46	232.63	0.0048

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
43	42000	1.47	238.31	0.0049
44	43000	1.48	243.98	0.0049
45	44000	1.49	249.65	0.0049
46	45000	1.50	255.33	0.0050
47	46000	1.51	261.00	0.0050
48	47000	1.52	266.68	0.0050
49	48000	1.53	272.35	0.0051
50	49000	1.54	278.02	0.0051
51	50000	1.55	283.70	0.0051
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	58000			
59	59000			
60	60000			
61	61000			
62	62000			
63	63000			
64	64000			
65	65000			
66	66000			
67	67000			
68	68000			
69	69000			
70	70000			
71	71000			
72	72000			
73	73000			
74	74000			
75	75000			
76	76000			
77	77000			
78	78000			
79	79000			
80	80000			
81	81000			
82	82000			
83	83000			
84	84000			

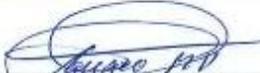
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P7 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



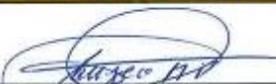
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

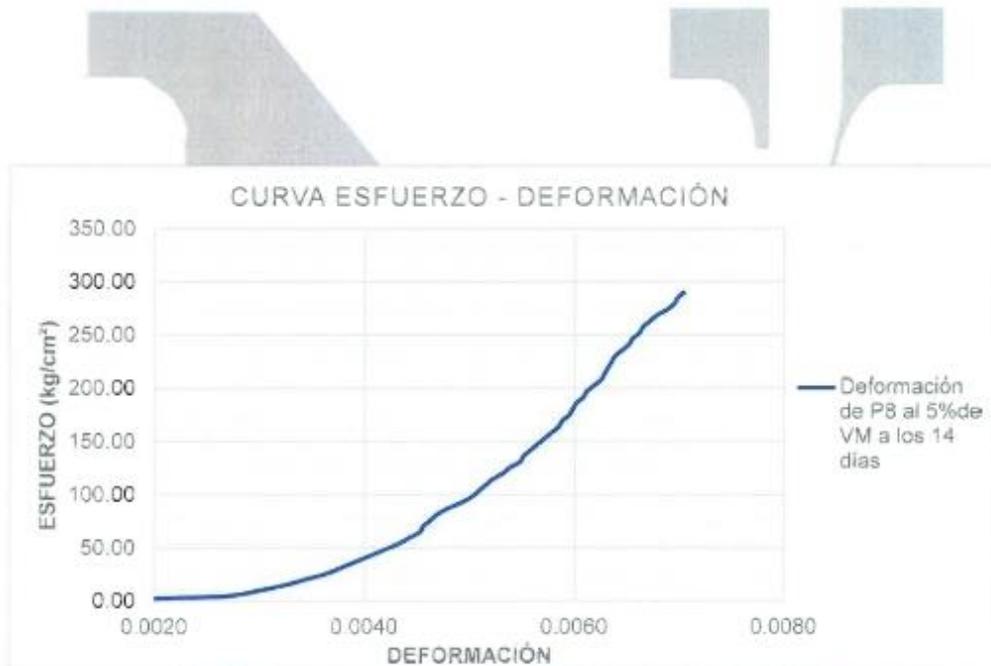
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P8 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.92	231.46	0.0064
2	1000	0.79	5.51	0.0026	44	43000	1.94	236.97	0.0064
3	2000	0.90	11.02	0.0030	45	44000	1.96	242.48	0.0065
4	3000	0.98	16.53	0.0033	46	45000	1.97	247.99	0.0065
5	4000	1.04	22.04	0.0035	47	46000	1.99	253.50	0.0066
6	5000	1.10	27.55	0.0037	48	47000	2.00	259.01	0.0066
7	6000	1.14	33.07	0.0038	49	48000	2.02	264.52	0.0067
8	7000	1.18	38.58	0.0039	50	49000	2.04	270.03	0.0068
9	8000	1.22	44.09	0.0041	51	50000	2.07	275.55	0.0069
10	9000	1.25	49.60	0.0042	52	51000	2.09	281.06	0.0069
11	10000	1.30	55.11	0.0043	53	52000	2.10	286.57	0.0070
12	11000	1.33	60.62	0.0044	54	53000	2.12	292.08	0.0070
13	12000	1.36	66.13	0.0045	55	54000			
14	13000	1.37	71.64	0.0046	56	55000			
15	14000	1.39	77.15	0.0046	57	56000			
16	15000	1.41	82.66	0.0047	58	58000			
17	16000	1.44	88.17	0.0048	59	59000			
18	17000	1.48	93.69	0.0049	60	60000			
19	18000	1.51	99.20	0.0050	61	61000			
20	19000	1.53	104.71	0.0051	62	62000			
21	20000	1.55	110.22	0.0051	63	63000			
22	21000	1.57	115.73	0.0052	64	64000			
23	22000	1.60	121.24	0.0053	65	65000			
24	23000	1.62	126.75	0.0054	66	66000			
25	24000	1.65	132.26	0.0055	67	67000			
26	25000	1.66	137.77	0.0055	68	68000			
27	26000	1.68	143.28	0.0056	69	69000			
28	27000	1.70	148.79	0.0056	70	70000			
29	28000	1.72	154.31	0.0057	71	71000			
30	29000	1.74	159.82	0.0058	72	72000			
31	30000	1.76	165.33	0.0058	73	73000			
32	31000	1.77	170.84	0.0059	74	74000			
33	32000	1.79	176.35	0.0059	75	75000			
34	33000	1.80	181.86	0.0060	76	76000			
35	34000	1.81	187.37	0.0060	77	77000			
36	35000	1.83	192.88	0.0061	78	78000			
37	36000	1.84	198.39	0.0061	79	79000			
38	37000	1.86	203.90	0.0062	80	80000			
39	38000	1.88	209.41	0.0062	81	81000			
40	39000	1.89	214.93	0.0063	82	82000			
41	40000	1.90	220.44	0.0063	83	83000			
42	41000	1.91	225.95	0.0063	84	84000			

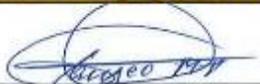
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P8 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P9 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	28/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	REVISABLE POR:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.98	5.51	0.0032
3	2000	1.08	11.02	0.0036
4	3000	1.14	16.53	0.0038
5	4000	1.19	22.04	0.0039
6	5000	1.22	27.55	0.0040
7	6000	1.26	33.07	0.0042
8	7000	1.30	38.58	0.0043
9	8000	1.34	44.09	0.0044
10	9000	1.39	49.60	0.0046
11	10000	1.42	55.11	0.0047
12	11000	1.45	60.62	0.0048
13	12000	1.48	66.13	0.0049
14	13000	1.50	71.64	0.0050
15	14000	1.52	77.15	0.0050
16	15000	1.55	82.66	0.0051
17	16000	1.57	88.17	0.0052
18	17000	1.60	93.69	0.0053
19	18000	1.62	99.20	0.0053
20	19000	1.63	104.71	0.0054
21	20000	1.65	110.22	0.0054
22	21000	1.67	115.73	0.0055
23	22000	1.69	121.24	0.0056
24	23000	1.70	126.75	0.0056
25	24000	1.72	132.26	0.0057
26	25000	1.74	137.77	0.0057
27	26000	1.76	143.28	0.0058
28	27000	1.77	148.79	0.0058
29	28000	1.79	154.31	0.0059
30	29000	1.80	159.82	0.0059
31	30000	1.81	165.33	0.0060
32	31000	1.82	170.84	0.0060
33	32000	1.84	176.35	0.0061
34	33000	1.85	181.86	0.0061
35	34000	1.87	187.37	0.0062
36	35000	1.89	192.88	0.0062
37	36000	1.90	198.39	0.0063
38	37000	1.91	203.90	0.0063
39	38000	1.93	209.41	0.0064
40	39000	1.94	214.93	0.0064
41	40000	1.95	220.44	0.0064
42	41000	1.98	225.95	0.0065

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
43	42000	1.99	231.46	0.0066
44	43000	2.00	236.97	0.0066
45	44000	2.01	242.48	0.0066
46	45000	2.03	247.99	0.0067
47	46000	2.05	253.50	0.0068
48	47000	2.07	259.01	0.0068
49	48000	2.09	264.52	0.0069
50	49000	2.10	270.03	0.0069
51	50000	2.12	275.55	0.0070
52	51000	2.14	281.06	0.0071
53	52000	2.18	286.57	0.0072
54	53000	2.20	292.08	0.0073
55	54000	2.21	297.59	0.0073
56	55000	2.22	303.10	0.0073
57	56000	2.23	308.61	0.0074
58	58000			
59	59000			
60	60000			
61	61000			
62	62000			
63	63000			
64	64000			
65	65000			
66	66000			
67	67000			
68	68000			
69	69000			
70	70000			
71	71000			
72	72000			
73	73000			
74	74000			
75	75000			
76	76000			
77	77000			
78	78000			
79	79000			
80	80000			
81	81000			
82	82000			
83	83000			
84	84000			

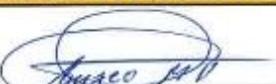
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO: F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P9 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P10 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.72	231.46	0.0057
2	1000	0.68	5.51	0.0023	44	43000	1.73	236.97	0.0057
3	2000	0.75	11.02	0.0025	45	44000	1.75	242.48	0.0058
4	3000	0.81	16.53	0.0027	46	45000	1.77	247.99	0.0059
5	4000	0.87	22.04	0.0029	47	46000	1.78	253.50	0.0059
6	5000	0.91	27.55	0.0030	48	47000	1.79	259.01	0.0059
7	6000	0.95	33.07	0.0031	49	48000	1.80	264.52	0.0060
8	7000	0.99	38.58	0.0033	50	49000	1.81	270.03	0.0060
9	8000	1.02	44.09	0.0034	51	50000	1.82	275.55	0.0060
10	9000	1.05	49.60	0.0035	52	51000	1.83	281.06	0.0061
11	10000	1.10	55.11	0.0036	53	52000	1.85	286.57	0.0061
12	11000	1.14	60.62	0.0038	54	53000	1.88	292.08	0.0062
13	12000	1.18	66.13	0.0039	55	54000	1.90	297.59	0.0063
14	13000	1.20	71.64	0.0040	56	55000	1.92	303.10	0.0064
15	14000	1.22	77.15	0.0040	57	56000	1.93	308.61	0.0064
16	15000	1.24	82.66	0.0041	58	58000	1.95	314.12	0.0065
17	16000	1.28	88.17	0.0042	59	59000	1.96	319.63	0.0065
18	17000	1.30	93.69	0.0043	60	60000			
19	18000	1.32	99.20	0.0044	61	61000			
20	19000	1.35	104.71	0.0045	62	62000			
21	20000	1.37	110.22	0.0045	63	63000			
22	21000	1.39	115.73	0.0046	64	64000			
23	22000	1.41	121.24	0.0047	65	65000			
24	23000	1.42	126.75	0.0047	66	66000			
25	24000	1.44	132.26	0.0048	67	67000			
26	25000	1.45	137.77	0.0048	68	68000			
27	26000	1.46	143.28	0.0048	69	69000			
28	27000	1.48	148.79	0.0049	70	70000			
29	28000	1.50	154.31	0.0050	71	71000			
30	29000	1.51	159.82	0.0050	72	72000			
31	30000	1.52	165.33	0.0050	73	73000			
32	31000	1.55	170.84	0.0051	74	74000			
33	32000	1.57	176.35	0.0052	75	75000			
34	33000	1.58	181.86	0.0052	76	76000			
35	34000	1.60	187.37	0.0053	77	77000			
36	35000	1.61	192.88	0.0053	78	78000			
37	36000	1.62	198.39	0.0054	79	79000			
38	37000	1.64	203.90	0.0054	80	80000			
39	38000	1.65	209.41	0.0055	81	81000			
40	39000	1.68	214.93	0.0056	82	82000			
41	40000	1.70	220.44	0.0056	83	83000			
42	41000	1.71	225.95	0.0057	84	84000			

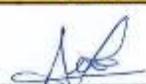
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P10 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



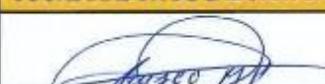
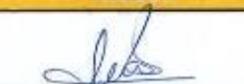
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LQ-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P11 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.16	237.67	0.0039
2	1000	0.38	5.66	0.0013	44	43000	1.18	243.33	0.0039
3	2000	0.40	11.32	0.0013	45	44000	1.19	248.99	0.0040
4	3000	0.42	16.98	0.0014	46	45000	1.20	254.65	0.0040
5	4000	0.45	22.64	0.0015	47	46000	1.21	260.31	0.0040
6	5000	0.48	28.29	0.0016	48	47000	1.23	265.97	0.0041
7	6000	0.50	33.95	0.0017	49	48000	1.25	271.62	0.0042
8	7000	0.54	39.61	0.0018	50	49000	1.26	277.28	0.0042
9	8000	0.58	45.27	0.0019	51	50000	1.27	282.94	0.0042
10	9000	0.63	50.93	0.0021	52	51000	1.29	288.60	0.0043
11	10000	0.65	56.59	0.0022	53	52000	1.30	294.26	0.0043
12	11000	0.68	62.25	0.0023	54	53000	1.31	299.92	0.0044
13	12000	0.71	67.91	0.0024	55	54000	1.33	305.58	0.0044
14	13000	0.75	73.56	0.0025	56	55000	1.34	311.24	0.0045
15	14000	0.77	79.22	0.0026	57	56000			
16	15000	0.79	84.88	0.0026	58	58000			
17	16000	0.81	90.54	0.0027	59	59000			
18	17000	0.82	96.20	0.0027	60	60000			
19	18000	0.84	101.86	0.0028	61	61000			
20	19000	0.86	107.52	0.0029	62	62000			
21	20000	0.87	113.18	0.0029	63	63000			
22	21000	0.89	118.84	0.0030	64	64000			
23	22000	0.90	124.49	0.0030	65	65000			
24	23000	0.92	130.15	0.0031	66	66000			
25	24000	0.93	135.81	0.0031	67	67000			
26	25000	0.94	141.47	0.0031	68	68000			
27	26000	0.95	147.13	0.0032	69	69000			
28	27000	0.96	152.79	0.0032	70	70000			
29	28000	0.97	158.45	0.0032	71	71000			
30	29000	0.98	164.11	0.0033	72	72000			
31	30000	0.99	169.77	0.0033	73	73000			
32	31000	1.01	175.42	0.0034	74	74000			
33	32000	1.03	181.08	0.0034	75	75000			
34	33000	1.05	186.74	0.0035	76	76000			
35	34000	1.06	192.40	0.0035	77	77000			
36	35000	1.08	198.06	0.0036	78	78000			
37	36000	1.09	203.72	0.0036	79	79000			
38	37000	1.10	209.38	0.0037	80	80000			
39	38000	1.11	215.04	0.0037	81	81000			
40	39000	1.12	220.69	0.0037	82	82000			
41	40000	1.14	226.35	0.0038	83	83000			
42	41000	1.15	232.01	0.0038	84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: AZVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC.....
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P11 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

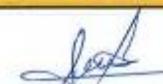


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P12 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.56	234.53	0.0051
2	1000	0.51	5.58	0.0017	44	43000	1.57	240.12	0.0051
3	2000	0.62	11.17	0.0020	45	44000	1.58	245.70	0.0052
4	3000	0.68	16.75	0.0022	46	45000	1.59	251.29	0.0052
5	4000	0.73	22.34	0.0024	47	46000	1.60	256.87	0.0052
6	5000	0.77	27.92	0.0025	48	47000	1.61	262.45	0.0053
7	6000	0.84	33.50	0.0028	49	48000	1.62	268.04	0.0053
8	7000	0.88	39.09	0.0029	50	49000	1.63	273.62	0.0053
9	8000	0.92	44.67	0.0030	51	50000			
10	9000	0.95	50.26	0.0031	52	51000			
11	10000	0.98	55.84	0.0032	53	52000			
12	11000	1.01	61.43	0.0033	54	53000			
13	12000	1.04	67.01	0.0034	55	54000			
14	13000	1.07	72.59	0.0035	56	55000			
15	14000	1.08	78.18	0.0035	57	56000			
16	15000	1.11	83.76	0.0036	58	58000			
17	16000	1.14	89.35	0.0037	59	59000			
18	17000	1.16	94.93	0.0038	60	60000			
19	18000	1.18	100.51	0.0039	61	61000			
20	19000	1.20	106.10	0.0039	62	62000			
21	20000	1.22	111.68	0.0040	63	63000			
22	21000	1.24	117.27	0.0041	64	64000			
23	22000	1.25	122.85	0.0041	65	65000			
24	23000	1.27	128.44	0.0042	66	66000			
25	24000	1.30	134.02	0.0043	67	67000			
26	25000	1.31	139.60	0.0043	68	68000			
27	26000	1.33	145.19	0.0044	69	69000			
28	27000	1.35	150.77	0.0044	70	70000			
29	28000	1.37	156.36	0.0045	71	71000			
30	29000	1.38	161.94	0.0045	72	72000			
31	30000	1.40	167.52	0.0046	73	73000			
32	31000	1.42	173.11	0.0047	74	74000			
33	32000	1.44	178.69	0.0047	75	75000			
34	33000	1.45	184.28	0.0048	76	76000			
35	34000	1.46	189.86	0.0048	77	77000			
36	35000	1.47	195.44	0.0048	78	78000			
37	36000	1.48	201.03	0.0049	79	79000			
38	37000	1.49	206.61	0.0049	80	80000			
39	38000	1.50	212.20	0.0049	81	81000			
40	39000	1.51	217.78	0.0050	82	82000			
41	40000	1.53	223.37	0.0050	83	83000			
42	41000	1.55	228.95	0.0051	84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P12 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



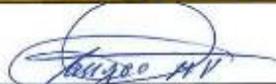
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P13 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.75	11.17	0.0025	44				
3	4000	0.95	22.34	0.0032	45				
4	6000	1.20	33.50	0.0040	46				
5	8000	1.45	44.67	0.0048	47				
6	10000	1.63	55.84	0.0054	48				
7	12000	1.76	67.01	0.0058	49				
8	14000	1.90	78.18	0.0063	50				
9	16000	2.04	89.35	0.0068	51				
10	18000	2.15	100.51	0.0071	52				
11	20000	2.27	111.68	0.0075	53				
12	22000	2.35	122.85	0.0078	54				
13	24000	2.46	134.02	0.0082	55				
14	26000	2.50	145.19	0.0083	56				
15	28000	2.54	156.36	0.0084	57				
16	30000	2.61	167.52	0.0087	58				
17	32000	2.68	178.69	0.0089	59				
18	34000	2.75	189.86	0.0091	60				
19	36000	2.81	201.03	0.0093	61				
20	38000	2.90	212.20	0.0096	62				
21	40000	2.98	223.37	0.0099	63				
22	42000	3.05	234.53	0.0101	64				
23	44000	3.12	245.70	0.0104	65				
24	46000	3.20	256.87	0.0106	66				
25	48000	3.28	268.04	0.0109	67				
26	50000	3.34	279.21	0.0111	68				
27	52000	3.40	290.38	0.0113	69				
28	54000	3.45	301.54	0.0115	70				
29	56000	3.49	312.71	0.0116	71				
30	58000	3.53	323.88	0.0117	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P13 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



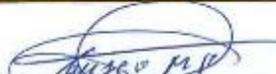
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P14 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.85	11.17	0.0028	44				
3	4000	1.12	22.34	0.0037	45				
4	6000	1.25	33.50	0.0041	46				
5	8000	1.38	44.67	0.0046	47				
6	10000	1.41	55.84	0.0047	48				
7	12000	1.51	67.01	0.0050	49				
8	14000	1.60	78.18	0.0053	50				
9	16000	1.68	89.35	0.0055	51				
10	18000	1.74	100.51	0.0057	52				
11	20000	1.79	111.68	0.0059	53				
12	22000	1.86	122.85	0.0061	54				
13	24000	1.94	134.02	0.0064	55				
14	26000	2.05	145.19	0.0068	56				
15	28000	2.12	156.36	0.0070	57				
16	30000	2.18	167.52	0.0072	58				
17	32000	2.26	178.69	0.0075	59				
18	34000	2.31	189.86	0.0076	60				
19	36000	2.37	201.03	0.0078	61				
20	38000	2.42	212.20	0.0080	62				
21	40000	2.48	223.37	0.0082	63				
22	42000	2.53	234.53	0.0083	64				
23	44000	2.58	245.70	0.0085	65				
24	46000	2.61	256.87	0.0086	66				
25	48000	2.65	268.04	0.0087	67				
26	50000	2.67	279.21	0.0088	68				
27	52000	2.69	290.38	0.0089	69				
28	54000	2.71	301.54	0.0089	70				
29	56000	2.74	312.71	0.0090	71				
30	58000	2.76	323.88	0.0091	72				
31	60000	2.79	335.05	0.0092	73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

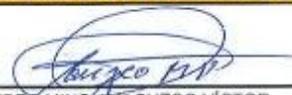
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P14 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

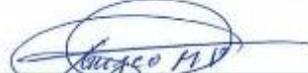


OBSERVACIONES:

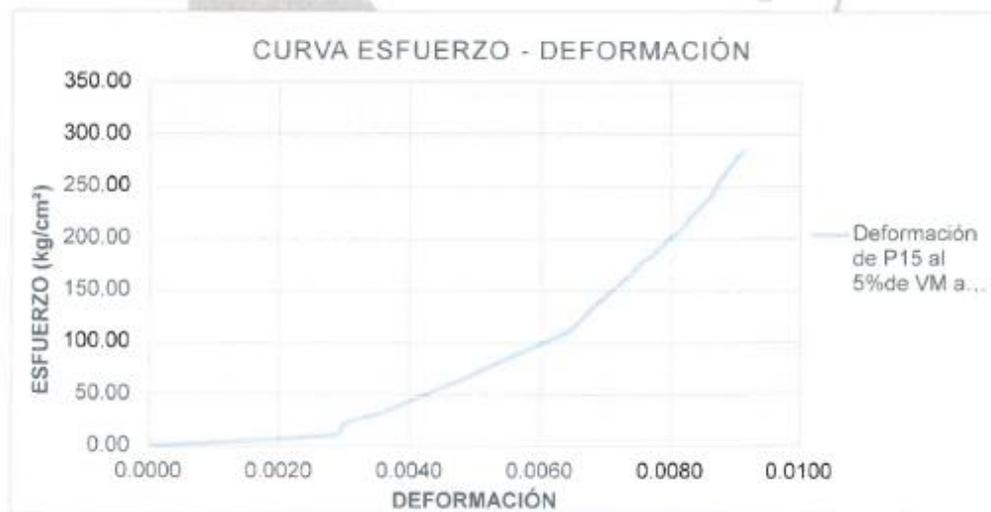
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

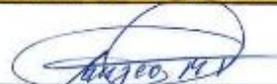
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P15 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.86	11.02	0.0028	44				
3	4000	0.91	22.04	0.0030	45				
4	6000	1.09	33.07	0.0036	46				
5	8000	1.22	44.09	0.0040	47				
6	10000	1.35	55.11	0.0044	48				
7	12000	1.48	66.13	0.0049	49				
8	14000	1.59	77.15	0.0052	50				
9	16000	1.71	88.17	0.0056	51				
10	18000	1.83	99.20	0.0060	52				
11	20000	1.95	110.22	0.0064	53				
12	22000	2.01	121.24	0.0066	54				
13	24000	2.06	132.26	0.0068	55				
14	26000	2.12	143.28	0.0070	56				
15	28000	2.18	154.31	0.0072	57				
16	30000	2.24	165.33	0.0074	58				
17	32000	2.29	176.35	0.0075	59				
18	34000	2.36	187.37	0.0078	60				
19	36000	2.41	198.39	0.0079	61				
20	38000	2.48	209.41	0.0082	62				
21	40000	2.52	220.44	0.0083	63				
22	42000	2.57	231.46	0.0085	64				
23	44000	2.62	242.48	0.0086	65				
24	46000	2.65	253.50	0.0087	66				
25	48000	2.69	264.52	0.0088	67				
26	50000	2.73	275.55	0.0090	68				
27	52000	2.78	286.57	0.0091	69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PRÓTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P15 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

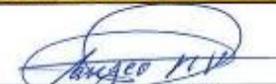


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P 16 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.80	11.32	0.0027	44				
3	4000	1.15	22.64	0.0038	45				
4	6000	1.38	33.95	0.0046	46				
5	8000	1.55	45.27	0.0052	47				
6	10000	1.73	56.59	0.0058	48				
7	12000	1.82	67.91	0.0061	49				
8	14000	1.89	79.22	0.0063	50				
9	16000	1.95	90.54	0.0065	51				
10	18000	2.09	101.86	0.0070	52				
11	20000	2.16	113.18	0.0072	53				
12	22000	2.24	124.49	0.0075	54				
13	24000	2.30	135.81	0.0077	55				
14	26000	2.36	147.13	0.0079	56				
15	28000	2.46	158.45	0.0082	57				
16	30000	2.52	169.77	0.0084	58				
17	32000	2.58	181.08	0.0086	59				
18	34000	2.66	192.40	0.0089	60				
19	36000	2.75	203.72	0.0092	61				
20	38000	2.79	215.04	0.0093	62				
21	40000	2.86	226.35	0.0095	63				
22	42000	2.88	237.67	0.0096	64				
23	44000	2.89	248.99	0.0096	65				
24	46000	2.93	260.31	0.0098	66				
25	48000	2.97	271.62	0.0099	67				
26	50000	3.04	282.94	0.0101	68				
27	52000	3.09	294.26	0.0103	69				
28	54000	3.15	305.58	0.0105	70				
29	56000	3.17	316.90	0.0106	71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P16 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P17 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

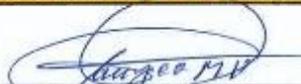
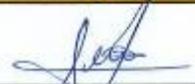
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.55	11.32	0.0018	44				
3	4000	0.80	22.64	0.0027	45				
4	6000	1.00	33.95	0.0033	46				
5	8000	1.18	45.27	0.0039	47				
6	10000	1.29	56.59	0.0043	48				
7	12000	1.38	67.91	0.0046	49				
8	14000	1.49	79.22	0.0050	50				
9	16000	1.61	90.54	0.0053	51				
10	18000	1.72	101.86	0.0057	52				
11	20000	1.79	113.18	0.0059	53				
12	22000	1.87	124.49	0.0062	54				
13	24000	1.98	135.81	0.0066	55				
14	26000	2.04	147.13	0.0068	56				
15	28000	2.12	158.45	0.0070	57				
16	30000	2.26	169.77	0.0075	58				
17	32000	2.35	181.08	0.0078	59				
18	34000	2.41	192.40	0.0080	60				
19	36000	2.51	203.72	0.0083	61				
20	38000	2.59	215.04	0.0086	62				
21	40000	2.70	226.35	0.0090	63				
22	42000	2.78	237.67	0.0092	64				
23	44000	2.81	248.99	0.0093	65				
24	46000	2.92	260.31	0.0097	66				
25	48000	2.98	271.62	0.0099	67				
26	50000	3.04	282.94	0.0101	68				
27	52000	3.09	294.26	0.0103	69				
28	54000	3.11	305.58	0.0103	70				
29	56000	3.14	316.90	0.0104	71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P17 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

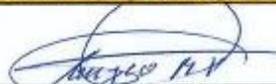


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P18 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

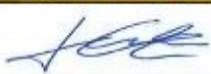
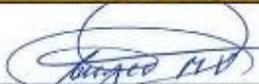
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.40	10.88	0.0046	44				
3	4000	1.61	21.76	0.0053	45				
4	6000	1.75	32.63	0.0057	46				
5	8000	1.89	43.51	0.0062	47				
6	10000	1.98	54.39	0.0065	48				
7	12000	2.08	65.27	0.0067	49				
8	14000	2.14	76.15	0.0070	50				
9	16000	2.22	87.03	0.0073	51				
10	18000	2.30	97.90	0.0075	52				
11	20000	2.39	108.78	0.0078	53				
12	22000	2.46	119.66	0.0080	54				
13	24000	2.54	130.54	0.0083	55				
14	26000	2.63	141.42	0.0086	56				
15	28000	2.70	152.29	0.0088	57				
16	30000	2.78	163.17	0.0091	58				
17	32000	2.90	174.05	0.0095	59				
18	34000	2.94	184.93	0.0096	60				
19	36000	3.05	195.81	0.0100	61				
20	38000	3.10	206.69	0.0101	62				
21	40000	3.21	217.56	0.0105	63				
22	42000	3.26	228.44	0.0107	64				
23	44000	3.34	239.32	0.0109	65				
24	46000	3.42	250.20	0.0112	66				
25	48000	3.50	261.08	0.0114	67				
26	50000	3.57	271.96	0.0117	68				
27	52000	3.66	282.83	0.0120	69				
28	54000	3.74	293.71	0.0122	70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PRÓTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P18 – 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



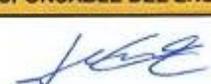
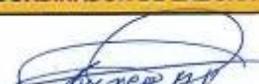
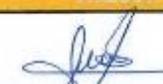
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P1 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	179.08	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.74	5.58	0.0057	44	43000			
3	2000	1.91	11.17	0.0063	45	44000			
4	3000	2.08	16.75	0.0069	46	45000			
5	4000	2.15	22.34	0.0071	47	46000			
6	5000	2.21	27.92	0.0073	48	47000			
7	6000	2.27	33.50	0.0075	49	48000			
8	7000	2.32	39.09	0.0077	50	49000			
9	8000	2.38	44.67	0.0079	51	50000			
10	9000	2.46	50.26	0.0081	52	51000			
11	10000	2.55	55.84	0.0084	53	52000			
12	11000	2.62	61.43	0.0086	54	53000			
13	12000	2.69	67.01	0.0089	55	54000			
14	13000	2.74	72.59	0.0090	56	55000			
15	14000	2.79	78.18	0.0092	57	56000			
16	15000	2.82	83.76	0.0093	58	58000			
17	16000	2.85	89.35	0.0094	59	59000			
18	17000	2.88	94.93	0.0095	60	60000			
19	18000	2.90	100.51	0.0096	61	61000			
20	19000	2.92	106.10	0.0096	62	62000			
21	20000	2.93	111.68	0.0097	63	63000			
22	21000	2.94	117.27	0.0097	64	64000			
23	22000	2.97	122.85	0.0098	65	65000			
24	23000	3.00	128.44	0.0099	66	66000			
25	24000	3.04	134.02	0.0100	67	67000			
26	25000	3.07	139.60	0.0101	68	68000			
27	26000	3.10	145.19	0.0102	69	69000			
28	27000	3.12	150.77	0.0103	70	70000			
29	28000	3.14	156.36	0.0104	71	71000			
30	29000	3.16	161.94	0.0104	72	72000			
31	30000	3.19	167.52	0.0105	73	73000			
32	31000	3.21	173.11	0.0106	74	74000			
33	32000	3.23	178.69	0.0107	75	75000			
34	33000	3.26	184.28	0.0108	76	76000			
35	34000	3.28	189.86	0.0108	77	77000			
36	35000	3.31	195.44	0.0109	78	78000			
37	36000	3.33	201.03	0.0110	79	79000			
38	37000	3.37	206.61	0.0111	80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

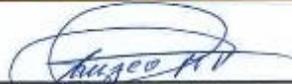
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P1 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

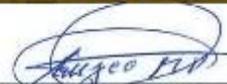
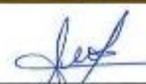
CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P2 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

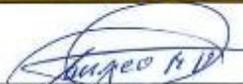
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	0.96	5.70	0.0031	44	43000			
3	2000	1.18	11.39	0.0039	45	44000			
4	3000	1.30	17.09	0.0043	46	45000			
5	4000	1.37	22.79	0.0045	47	46000			
6	5000	1.45	28.48	0.0048	48	47000			
7	6000	1.50	34.18	0.0049	49	48000			
8	7000	1.56	39.88	0.0051	50	49000			
9	8000	1.61	45.57	0.0053	51	50000			
10	9000	1.65	51.27	0.0054	52	51000			
11	10000	1.69	56.97	0.0055	53	52000			
12	11000	1.72	62.66	0.0056	54	53000			
13	12000	1.76	68.36	0.0058	55	54000			
14	13000	1.79	74.06	0.0059	56	55000			
15	14000	1.86	79.75	0.0061	57	56000			
16	15000	1.91	85.45	0.0063	58	58000			
17	16000	1.95	91.15	0.0064	59	59000			
18	17000	1.99	96.84	0.0065	60	60000			
19	18000	2.05	102.54	0.0067	61	61000			
20	19000	2.09	108.24	0.0069	62	62000			
21	20000	2.12	113.94	0.0070	63	63000			
22	21000	2.15	119.63	0.0070	64	64000			
23	22000	2.17	125.33	0.0071	65	65000			
24	23000	2.19	131.03	0.0072	66	66000			
25	24000	2.21	136.72	0.0072	67	67000			
26	25000	2.24	142.42	0.0073	68	68000			
27	26000	2.26	148.12	0.0074	69	69000			
28	27000	2.28	153.81	0.0075	70	70000			
29	28000	2.31	159.51	0.0076	71	71000			
30	29000	2.33	165.21	0.0076	72	72000			
31	30000	2.35	170.90	0.0077	73	73000			
32	31000	2.38	176.60	0.0078	74	74000			
33	32000	2.41	182.30	0.0079	75	75000			
34	33000	2.43	187.99	0.0080	76	76000			
35	34000	2.45	193.69	0.0080	77	77000			
36	35000	2.47	199.39	0.0081	78	78000			
37	36000	2.50	205.08	0.0082	79	79000			
38	37000	2.56	210.78	0.0084	80	80000			
39	38000	2.59	216.48	0.0085	81	81000			
40	39000	2.63	222.17	0.0086	82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P2 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

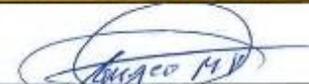


OBSERVACIONES:

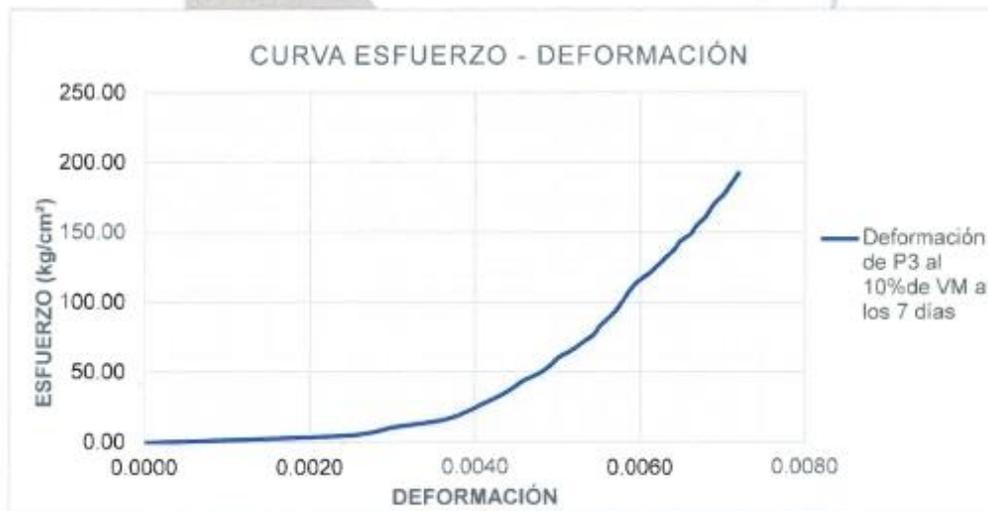
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P3 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	180.27	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

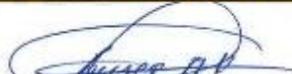
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	εu	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	εu
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	0.76	5.55	0.0025	44	43000			
3	2000	0.91	11.09	0.0030	45	44000			
4	3000	1.10	16.64	0.0036	46	45000			
5	4000	1.18	22.19	0.0039	47	46000			
6	5000	1.24	27.74	0.0041	48	47000			
7	6000	1.30	33.28	0.0043	49	48000			
8	7000	1.35	38.83	0.0044	50	49000			
9	8000	1.39	44.38	0.0046	51	50000			
10	9000	1.45	49.93	0.0048	52	51000			
11	10000	1.49	55.47	0.0049	53	52000			
12	11000	1.52	61.02	0.0050	54	53000			
13	12000	1.57	66.57	0.0052	55	54000			
14	13000	1.61	72.12	0.0053	56	55000			
15	14000	1.65	77.66	0.0054	57	56000			
16	15000	1.67	83.21	0.0055	58	58000			
17	16000	1.70	88.76	0.0056	59	59000			
18	17000	1.73	94.30	0.0057	60	60000			
19	18000	1.75	99.85	0.0058	61	61000			
20	19000	1.77	105.40	0.0058	62	62000			
21	20000	1.79	110.95	0.0059	63	63000			
22	21000	1.82	116.49	0.0060	64	64000			
23	22000	1.86	122.04	0.0061	65	65000			
24	23000	1.89	127.59	0.0062	66	66000			
25	24000	1.92	133.14	0.0063	67	67000			
26	25000	1.95	138.68	0.0064	68	68000			
27	26000	1.97	144.23	0.0065	69	69000			
28	27000	2.01	149.78	0.0066	70	70000			
29	28000	2.03	155.33	0.0067	71	71000			
30	29000	2.06	160.87	0.0068	72	72000			
31	30000	2.08	166.42	0.0068	73	73000			
32	31000	2.10	171.97	0.0069	74	74000			
33	32000	2.13	177.51	0.0070	75	75000			
34	33000	2.15	183.06	0.0071	76	76000			
35	34000	2.17	188.61	0.0071	77	77000			
36	35000	2.19	194.16	0.0072	78	78000			
37	36000				79	79000			
38	37000				80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P3 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

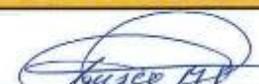
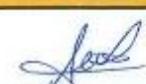


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVÁ SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P4 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

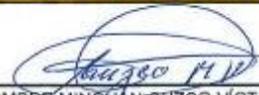
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.64	5.51	0.0054	44	43000			
3	2000	1.82	11.02	0.0060	45	44000			
4	3000	1.97	16.53	0.0065	46	45000			
5	4000	2.07	22.04	0.0069	47	46000			
6	5000	2.18	27.55	0.0072	48	47000			
7	6000	2.25	33.07	0.0075	49	48000			
8	7000	2.32	38.58	0.0077	50	49000			
9	8000	2.38	44.09	0.0079	51	50000			
10	9000	2.42	49.60	0.0080	52	51000			
11	10000	2.45	55.11	0.0081	53	52000			
12	11000	2.49	60.62	0.0083	54	53000			
13	12000	2.52	66.13	0.0084	55	54000			
14	13000	2.55	71.64	0.0085	56	55000			
15	14000	2.57	77.15	0.0085	57	56000			
16	15000	2.60	82.66	0.0086	58	58000			
17	16000	2.62	88.17	0.0087	59	59000			
18	17000	2.64	93.69	0.0088	60	60000			
19	18000	2.67	99.20	0.0089	61	61000			
20	19000	2.69	104.71	0.0089	62	62000			
21	20000	2.71	110.22	0.0090	63	63000			
22	21000	2.73	115.73	0.0091	64	64000			
23	22000	2.75	121.24	0.0091	65	65000			
24	23000	2.78	126.75	0.0092	66	66000			
25	24000	2.80	132.26	0.0093	67	67000			
26	25000	2.82	137.77	0.0094	68	68000			
27	26000	2.85	143.28	0.0095	69	69000			
28	27000	2.87	148.79	0.0095	70	70000			
29	28000	2.89	154.31	0.0096	71	71000			
30	29000	2.91	159.82	0.0097	72	72000			
31	30000	2.93	165.33	0.0097	73	73000			
32	31000	2.95	170.84	0.0098	74	74000			
33	32000	2.98	176.35	0.0099	75	75000			
34	33000	3.00	181.86	0.0100	76	76000			
35	34000	3.02	187.37	0.0100	77	77000			
36	35000	3.05	192.88	0.0101	78	78000			
37	36000	3.07	198.39	0.0102	79	79000			
38	37000	3.09	203.90	0.0103	80	80000			
39	38000	3.14	209.41	0.0104	81	81000			
40	39000	3.19	214.93	0.0106	82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P4 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P5 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.28	5.51	0.0042	44	43000			
3	2000	1.41	11.02	0.0046	45	44000			
4	3000	1.54	16.53	0.0050	46	45000			
5	4000	1.63	22.04	0.0053	47	46000			
6	5000	1.71	27.55	0.0056	48	47000			
7	6000	1.79	33.07	0.0059	49	48000			
8	7000	1.84	38.58	0.0060	50	49000			
9	8000	1.90	44.09	0.0062	51	50000			
10	9000	1.95	49.60	0.0064	52	51000			
11	10000	2.01	55.11	0.0066	53	52000			
12	11000	2.07	60.62	0.0068	54	53000			
13	12000	2.11	66.13	0.0069	55	54000			
14	13000	2.15	71.64	0.0070	56	55000			
15	14000	2.19	77.15	0.0072	57	56000			
16	15000	2.24	82.66	0.0073	58	58000			
17	16000	2.28	88.17	0.0075	59	59000			
18	17000	2.31	93.69	0.0076	60	60000			
19	18000	2.35	99.20	0.0077	61	61000			
20	19000	2.37	104.71	0.0078	62	62000			
21	20000	2.39	110.22	0.0078	63	63000			
22	21000	2.42	115.73	0.0079	64	64000			
23	22000	2.45	121.24	0.0080	65	65000			
24	23000	2.56	126.75	0.0084	66	66000			
25	24000	2.59	132.26	0.0085	67	67000			
26	25000	2.61	137.77	0.0086	68	68000			
27	26000	2.63	143.28	0.0086	69	69000			
28	27000	2.65	148.79	0.0087	70	70000			
29	28000	2.68	154.31	0.0088	71	71000			
30	29000	2.70	159.82	0.0089	72	72000			
31	30000	2.72	165.33	0.0089	73	73000			
32	31000	2.75	170.84	0.0090	74	74000			
33	32000	2.77	176.35	0.0091	75	75000			
34	33000	2.79	181.86	0.0091	76	76000			
35	34000	2.81	187.37	0.0092	77	77000			
36	35000	2.84	192.88	0.0093	78	78000			
37	36000				79	79000			
38	37000				80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P5 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



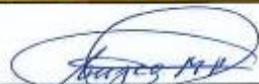
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P6 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.14	5.51	0.0038	44	43000			
3	2000	1.31	11.02	0.0044	45	44000			
4	3000	1.43	16.53	0.0048	46	45000			
5	4000	1.49	22.04	0.0050	47	46000			
6	5000	1.56	27.55	0.0052	48	47000			
7	6000	1.60	33.07	0.0053	49	48000			
8	7000	1.67	38.58	0.0055	50	49000			
9	8000	1.70	44.09	0.0056	51	50000			
10	9000	1.75	49.60	0.0058	52	51000			
11	10000	1.78	55.11	0.0059	53	52000			
12	11000	1.80	60.62	0.0060	54	53000			
13	12000	1.82	66.13	0.0060	55	54000			
14	13000	1.84	71.64	0.0061	56	55000			
15	14000	1.87	77.15	0.0062	57	56000			
16	15000	1.90	82.66	0.0063	58	58000			
17	16000	1.94	88.17	0.0064	59	59000			
18	17000	1.97	93.69	0.0065	60	60000			
19	18000	2.01	99.20	0.0067	61	61000			
20	19000	2.03	104.71	0.0067	62	62000			
21	20000	2.05	110.22	0.0068	63	63000			
22	21000	2.07	115.73	0.0069	64	64000			
23	22000	2.09	121.24	0.0069	65	65000			
24	23000	2.11	126.75	0.0070	66	66000			
25	24000	2.14	132.26	0.0071	67	67000			
26	25000	2.16	137.77	0.0072	68	68000			
27	26000	2.20	143.28	0.0073	69	69000			
28	27000	2.23	148.79	0.0074	70	70000			
29	28000	2.26	154.31	0.0075	71	71000			
30	29000	2.28	159.82	0.0076	72	72000			
31	30000	2.31	165.33	0.0077	73	73000			
32	31000	2.34	170.84	0.0078	74	74000			
33	32000	2.36	176.35	0.0078	75	75000			
34	33000	2.38	181.86	0.0079	76	76000			
35	34000	2.40	187.37	0.0080	77	77000			
36	35000	2.43	192.88	0.0081	78	78000			
37	36000	2.45	198.39	0.0081	79	79000			
38	37000	2.47	203.90	0.0082	80	80000			
39	38000	2.50	209.41	0.0083	81	81000			
40	39000	2.55	214.93	0.0085	82	82000			
41	40000	2.61	220.44	0.0087	83	83000			
42	41000	2.67	225.95	0.0089	84	84000			

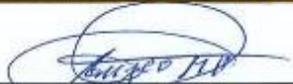
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P6 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P7 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.96	234.53	0.0066
2	1000	0.98	5.58	0.0033	44	43000	1.97	240.12	0.0066
3	2000	1.11	11.17	0.0037	45	44000	1.98	245.70	0.0066
4	3000	1.19	16.75	0.0040	46	45000	2.00	251.29	0.0067
5	4000	1.23	22.34	0.0041	47	46000	2.01	256.87	0.0067
6	5000	1.26	27.92	0.0042	48	47000	2.02	262.45	0.0067
7	6000	1.31	33.50	0.0044	49	48000	2.04	268.04	0.0068
8	7000	1.35	39.09	0.0045	50	49000	2.05	273.62	0.0068
9	8000	1.38	44.67	0.0046	51	50000	2.07	279.21	0.0069
10	9000	1.42	50.26	0.0047	52	51000	2.08	284.79	0.0069
11	10000	1.45	55.84	0.0048	53	52000			
12	11000	1.47	61.43	0.0049	54	53000			
13	12000	1.50	67.01	0.0050	55	54000			
14	13000	1.53	72.59	0.0051	56	55000			
15	14000	1.58	78.18	0.0053	57	56000			
16	15000	1.59	83.76	0.0053	58	58000			
17	16000	1.60	89.35	0.0053	59	59000			
18	17000	1.62	94.93	0.0054	60	60000			
19	18000	1.64	100.51	0.0055	61	61000			
20	19000	1.66	106.10	0.0055	62	62000			
21	20000	1.68	111.68	0.0056	63	63000			
22	21000	1.70	117.27	0.0057	64	64000			
23	22000	1.71	122.85	0.0057	65	65000			
24	23000	1.73	128.44	0.0058	66	66000			
25	24000	1.75	134.02	0.0058	67	67000			
26	25000	1.76	139.60	0.0059	68	68000			
27	26000	1.78	145.19	0.0059	69	69000			
28	27000	1.79	150.77	0.0060	70	70000			
29	28000	1.80	156.36	0.0060	71	71000			
30	29000	1.81	161.94	0.0060	72	72000			
31	30000	1.83	167.52	0.0061	73	73000			
32	31000	1.84	173.11	0.0061	74	74000			
33	32000	1.85	178.69	0.0062	75	75000			
34	33000	1.86	184.28	0.0062	76	76000			
35	34000	1.88	189.86	0.0063	77	77000			
36	35000	1.89	195.44	0.0063	78	78000			
37	36000	1.90	201.03	0.0063	79	79000			
38	37000	1.91	206.61	0.0064	80	80000			
39	38000	1.92	212.20	0.0064	81	81000			
40	39000	1.93	217.78	0.0064	82	82000			
41	40000	1.94	223.37	0.0065	83	83000			
42	41000	1.95	228.95	0.0065	84	84000			

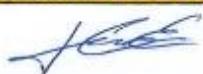
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P7 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



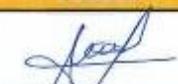
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P8 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.42	232.99	0.0047
2	1000	0.48	5.55	0.0016	44	43000	1.44	238.54	0.0048
3	2000	0.57	11.09	0.0019	45	44000	1.45	244.08	0.0048
4	3000	0.62	16.64	0.0021	46	45000	1.47	249.63	0.0049
5	4000	0.68	22.19	0.0023	47	46000	1.48	255.18	0.0049
6	5000	0.72	27.74	0.0024	48	47000	1.49	260.73	0.0050
7	6000	0.76	33.28	0.0025	49	48000	1.51	266.27	0.0050
8	7000	0.80	38.83	0.0027	50	49000	1.52	271.82	0.0051
9	8000	0.83	44.38	0.0028	51	50000	1.53	277.37	0.0051
10	9000	0.86	49.93	0.0029	52	51000	1.55	282.91	0.0052
11	10000	0.89	55.47	0.0030	53	52000			
12	11000	0.92	61.02	0.0031	54	53000			
13	12000	0.94	66.57	0.0031	55	54000			
14	13000	0.96	72.12	0.0032	56	55000			
15	14000	0.98	77.66	0.0033	57	56000			
16	15000	1.00	83.21	0.0033	58	58000			
17	16000	1.03	88.76	0.0034	59	59000			
18	17000	1.04	94.30	0.0035	60	60000			
19	18000	1.06	99.85	0.0035	61	61000			
20	19000	1.08	105.40	0.0036	62	62000			
21	20000	1.10	110.95	0.0037	63	63000			
22	21000	1.12	116.49	0.0037	64	64000			
23	22000	1.14	122.04	0.0038	65	65000			
24	23000	1.18	127.59	0.0039	66	66000			
25	24000	1.18	133.14	0.0039	67	67000			
26	25000	1.19	138.68	0.0040	68	68000			
27	26000	1.20	144.23	0.0040	69	69000			
28	27000	1.22	149.78	0.0041	70	70000			
29	28000	1.24	155.33	0.0041	71	71000			
30	29000	1.25	160.87	0.0042	72	72000			
31	30000	1.27	166.42	0.0042	73	73000			
32	31000	1.28	171.97	0.0043	74	74000			
33	32000	1.29	177.51	0.0043	75	75000			
34	33000	1.30	183.06	0.0043	76	76000			
35	34000	1.32	188.61	0.0044	77	77000			
36	35000	1.35	194.16	0.0045	78	78000			
37	36000	1.36	199.70	0.0045	79	79000			
38	37000	1.37	205.25	0.0046	80	80000			
39	38000	1.38	210.80	0.0046	81	81000			
40	39000	1.39	216.35	0.0046	82	82000			
41	40000	1.40	221.89	0.0047	83	83000			
42	41000	1.41	227.44	0.0047	84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P8 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

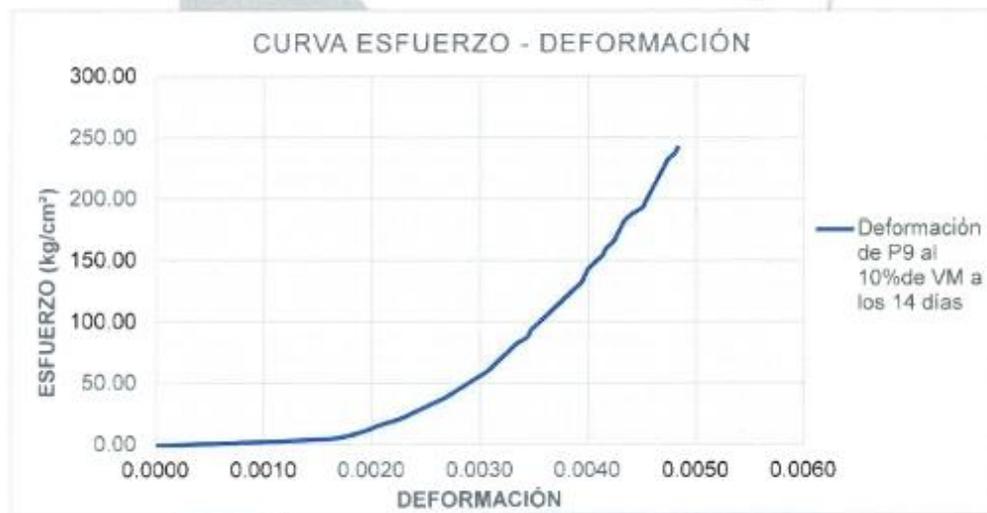
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P9 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	180.27	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	εu	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	εu
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.42	232.99	0.0047
2	1000	0.48	5.55	0.0016	44	43000	1.44	238.54	0.0048
3	2000	0.57	11.09	0.0019	45	44000	1.45	244.08	0.0048
4	3000	0.62	16.64	0.0021	46	45000	1.47	249.63	0.0049
5	4000	0.68	22.19	0.0023	47	46000	1.48	255.18	0.0049
6	5000	0.72	27.74	0.0024	48	47000	1.49	260.73	0.0050
7	6000	0.76	33.28	0.0025	49	48000	1.51	266.27	0.0050
8	7000	0.80	38.83	0.0027	50	49000	1.52	271.82	0.0051
9	8000	0.83	44.38	0.0028	51	50000	1.53	277.37	0.0051
10	9000	0.86	49.93	0.0029	52	51000	1.55	282.91	0.0052
11	10000	0.89	55.47	0.0030	53	52000			
12	11000	0.92	61.02	0.0031	54	53000			
13	12000	0.94	66.57	0.0031	55	54000			
14	13000	0.96	72.12	0.0032	56	55000			
15	14000	0.98	77.66	0.0033	57	56000			
16	15000	1.00	83.21	0.0033	58	58000			
17	16000	1.03	88.76	0.0034	59	59000			
18	17000	1.04	94.30	0.0035	60	60000			
19	18000	1.06	99.85	0.0035	61	61000			
20	19000	1.08	105.40	0.0036	62	62000			
21	20000	1.10	110.95	0.0037	63	63000			
22	21000	1.12	116.49	0.0037	64	64000			
23	22000	1.14	122.04	0.0038	65	65000			
24	23000	1.16	127.59	0.0039	66	66000			
25	24000	1.18	133.14	0.0039	67	67000			
26	25000	1.19	138.68	0.0040	68	68000			
27	26000	1.20	144.23	0.0040	69	69000			
28	27000	1.22	149.78	0.0041	70	70000			
29	28000	1.24	155.33	0.0041	71	71000			
30	29000	1.25	160.87	0.0042	72	72000			
31	30000	1.27	166.42	0.0042	73	73000			
32	31000	1.28	171.97	0.0043	74	74000			
33	32000	1.29	177.51	0.0043	75	75000			
34	33000	1.30	183.06	0.0043	76	76000			
35	34000	1.32	188.61	0.0044	77	77000			
36	35000	1.35	194.16	0.0045	78	78000			
37	36000	1.36	199.70	0.0045	79	79000			
38	37000	1.37	205.25	0.0046	80	80000			
39	38000	1.38	210.80	0.0046	81	81000			
40	39000	1.39	216.35	0.0046	82	82000			
41	40000	1.40	221.89	0.0047	83	83000			
42	41000	1.41	227.44	0.0047	84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P9 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339 034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P10 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.80	232.99	0.0059
2	1000	0.98	5.55	0.0032	44	43000	1.81	238.54	0.0059
3	2000	1.08	11.09	0.0035	45	44000	1.83	244.08	0.0060
4	3000	1.15	16.64	0.0038	46	45000	1.85	249.63	0.0061
5	4000	1.19	22.19	0.0039	47	46000	1.88	255.18	0.0062
6	5000	1.25	27.74	0.0041	48	47000	1.90	260.73	0.0062
7	6000	1.29	33.28	0.0042	49	48000	1.93	266.27	0.0063
8	7000	1.33	38.83	0.0044	50	49000	1.95	271.82	0.0064
9	8000	1.38	44.38	0.0045	51	50000			
10	9000	1.40	49.93	0.0046	52	51000			
11	10000	1.43	55.47	0.0047	53	52000			
12	11000	1.45	61.02	0.0048	54	53000			
13	12000	1.46	66.57	0.0048	55	54000			
14	13000	1.47	72.12	0.0048	56	55000			
15	14000	1.48	77.66	0.0049	57	56000			
16	15000	1.49	83.21	0.0049	58	58000			
17	16000	1.50	88.76	0.0049	59	59000			
18	17000	1.51	94.30	0.0050	60	60000			
19	18000	1.52	99.85	0.0050	61	61000			
20	19000	1.53	105.40	0.0050	62	62000			
21	20000	1.55	110.95	0.0051	63	63000			
22	21000	1.56	116.49	0.0051	64	64000			
23	22000	1.57	122.04	0.0051	65	65000			
24	23000	1.58	127.59	0.0052	66	66000			
25	24000	1.59	133.14	0.0052	67	67000			
26	25000	1.60	138.68	0.0052	68	68000			
27	26000	1.61	144.23	0.0053	69	69000			
28	27000	1.62	149.78	0.0053	70	70000			
29	28000	1.64	155.33	0.0054	71	71000			
30	29000	1.65	160.87	0.0054	72	72000			
31	30000	1.66	166.42	0.0054	73	73000			
32	31000	1.67	171.97	0.0055	74	74000			
33	32000	1.68	177.51	0.0055	75	75000			
34	33000	1.69	183.06	0.0055	76	76000			
35	34000	1.70	188.61	0.0056	77	77000			
36	35000	1.71	194.16	0.0056	78	78000			
37	36000	1.72	199.70	0.0056	79	79000			
38	37000	1.73	205.25	0.0057	80	80000			
39	38000	1.75	210.80	0.0057	81	81000			
40	39000	1.77	216.35	0.0058	82	82000			
41	40000	1.78	221.89	0.0058	83	83000			
42	41000	1.79	227.44	0.0059	84	84000			

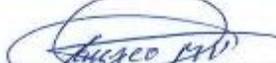
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P10 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



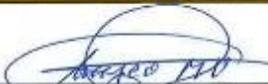
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P11 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.70	239.26	0.0056
2	1000	0.64	5.70	0.0021	44	43000	1.73	244.96	0.0057
3	2000	0.76	11.39	0.0025	45	44000	1.77	250.66	0.0058
4	3000	0.85	17.09	0.0028	46	45000	1.78	256.35	0.0059
5	4000	0.92	22.79	0.0030	47	46000	1.80	262.05	0.0059
6	5000	1.02	28.48	0.0034	48	47000	1.81	267.75	0.0060
7	6000	1.07	34.18	0.0035	49	48000			
8	7000	1.10	39.88	0.0036	50	49000			
9	8000	1.13	45.57	0.0037	51	50000			
10	9000	1.18	51.27	0.0038	52	51000			
11	10000	1.19	56.97	0.0039	53	52000			
12	11000	1.21	62.66	0.0040	54	53000			
13	12000	1.24	68.36	0.0041	55	54000			
14	13000	1.26	74.06	0.0042	56	55000			
15	14000	1.28	79.75	0.0042	57	56000			
16	15000	1.30	85.45	0.0043	58	58000			
17	16000	1.32	91.15	0.0044	59	59000			
18	17000	1.34	96.84	0.0044	60	60000			
19	18000	1.36	102.54	0.0045	61	61000			
20	19000	1.38	108.24	0.0046	62	62000			
21	20000	1.40	113.94	0.0048	63	63000			
22	21000	1.42	119.63	0.0047	64	64000			
23	22000	1.44	125.33	0.0048	65	65000			
24	23000	1.45	131.03	0.0048	66	66000			
25	24000	1.47	136.72	0.0049	67	67000			
26	25000	1.48	142.42	0.0049	68	68000			
27	26000	1.49	148.12	0.0049	69	69000			
28	27000	1.50	153.81	0.0050	70	70000			
29	28000	1.52	159.51	0.0050	71	71000			
30	29000	1.54	165.21	0.0051	72	72000			
31	30000	1.55	170.90	0.0051	73	73000			
32	31000	1.56	176.60	0.0051	74	74000			
33	32000	1.57	182.30	0.0052	75	75000			
34	33000	1.59	187.99	0.0052	76	76000			
35	34000	1.60	193.69	0.0053	77	77000			
36	35000	1.61	199.39	0.0053	78	78000			
37	36000	1.62	205.08	0.0053	79	79000			
38	37000	1.64	210.78	0.0054	80	80000			
39	38000	1.65	216.48	0.0054	81	81000			
40	39000	1.66	222.17	0.0055	82	82000			
41	40000	1.67	227.87	0.0055	83	83000			
42	41000	1.69	233.57	0.0056	84	84000			

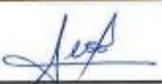
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P11 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	28/10/2017	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

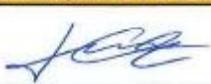
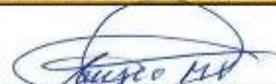


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339 034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P12 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.88	234.53	0.0061
2	1000	1.05	5.58	0.0034	44	43000	1.89	240.12	0.0061
3	2000	1.10	11.17	0.0036	45	44000	1.90	245.70	0.0062
4	3000	1.19	16.75	0.0039	46	45000	1.91	251.29	0.0062
5	4000	1.24	22.34	0.0040	47	46000	1.92	256.87	0.0062
6	5000	1.27	27.92	0.0041	48	47000	1.94	262.45	0.0063
7	6000	1.33	33.50	0.0043	49	48000	1.95	268.04	0.0063
8	7000	1.37	39.09	0.0044	50	49000	1.96	273.62	0.0064
9	8000	1.40	44.67	0.0045	51	50000	2.00	279.21	0.0065
10	9000	1.43	50.26	0.0046	52	51000	2.02	284.79	0.0066
11	10000	1.46	55.84	0.0047	53	52000	2.04	290.38	0.0066
12	11000	1.49	61.43	0.0048	54	53000			
13	12000	1.51	67.01	0.0049	55	54000			
14	13000	1.52	72.59	0.0049	56	55000			
15	14000	1.54	78.18	0.0050	57	56000			
16	15000	1.56	83.76	0.0051	58	58000			
17	16000	1.58	89.35	0.0051	59	59000			
18	17000	1.59	94.93	0.0052	60	60000			
19	18000	1.61	100.51	0.0052	61	61000			
20	19000	1.62	106.10	0.0053	62	62000			
21	20000	1.64	111.68	0.0053	63	63000			
22	21000	1.65	117.27	0.0054	64	64000			
23	22000	1.66	122.85	0.0054	65	65000			
24	23000	1.67	128.44	0.0054	66	66000			
25	24000	1.68	134.02	0.0055	67	67000			
26	25000	1.69	139.60	0.0055	68	68000			
27	26000	1.70	145.19	0.0055	69	69000			
28	27000	1.71	150.77	0.0056	70	70000			
29	28000	1.72	156.36	0.0056	71	71000			
30	29000	1.73	161.94	0.0056	72	72000			
31	30000	1.74	167.52	0.0056	73	73000			
32	31000	1.75	173.11	0.0057	74	74000			
33	32000	1.77	178.69	0.0057	75	75000			
34	33000	1.78	184.28	0.0058	76	76000			
35	34000	1.79	189.86	0.0058	77	77000			
36	35000	1.80	195.44	0.0058	78	78000			
37	36000	1.81	201.03	0.0059	79	79000			
38	37000	1.83	206.61	0.0059	80	80000			
39	38000	1.84	212.20	0.0060	81	81000			
40	39000	1.85	217.78	0.0060	82	82000			
41	40000	1.86	223.37	0.0060	83	83000			
42	41000	1.87	228.95	0.0061	84	84000			

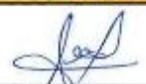
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P12 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CÚZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P13 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.17	11.02	0.0038	44				
3	4000	1.47	22.04	0.0048	45				
4	6000	1.68	33.07	0.0055	46				
5	8000	1.95	44.09	0.0063	47				
6	10000	2.25	55.11	0.0073	48				
7	12000	2.43	66.13	0.0079	49				
8	14000	2.60	77.15	0.0084	50				
9	16000	2.80	88.17	0.0091	51				
10	18000	2.99	99.20	0.0097	52				
11	20000	3.11	110.22	0.0101	53				
12	22000	3.21	121.24	0.0104	54				
13	24000	3.29	132.26	0.0107	55				
14	26000	3.38	143.28	0.0110	56				
15	28000	3.47	154.31	0.0113	57				
16	30000	3.56	165.33	0.0116	58				
17	32000	3.64	176.35	0.0118	59				
18	34000	3.70	187.37	0.0120	60				
19	36000	3.76	198.39	0.0122	61				
20	38000	3.83	209.41	0.0124	62				
21	40000	3.91	220.44	0.0127	63				
22	42000	3.99	231.46	0.0130	64				
23	44000	4.05	242.48	0.0131	65				
24	46000	4.11	253.50	0.0133	66				
25	48000	4.20	264.52	0.0136	67				
26	50000	4.24	275.55	0.0138	68				
27	52000	4.26	286.57	0.0138	69				
28	54000	4.29	297.59	0.0139	70				
29	56000	4.31	308.61	0.0140	71				
30	58000	4.33	319.63	0.0141	72				
31	60000	4.36	330.65	0.0142	73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

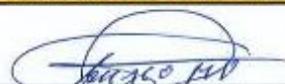
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P13 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

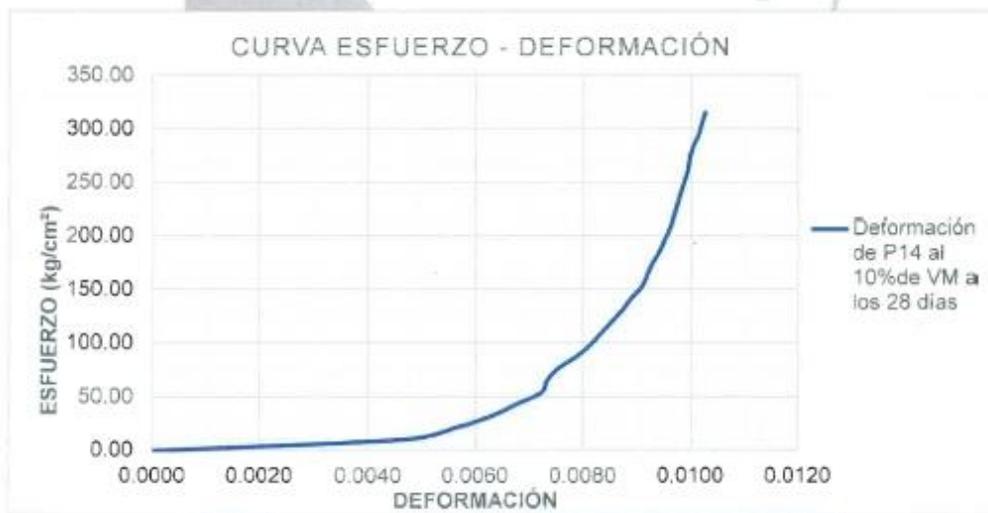
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P14 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	182.65	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.43	10.95	0.0047	44				
3	4000	1.71	21.90	0.0056	45				
4	6000	1.91	32.85	0.0063	46				
5	8000	2.05	43.80	0.0068	47				
6	10000	2.19	54.75	0.0072	48				
7	12000	2.22	65.70	0.0073	49				
8	14000	2.28	76.65	0.0075	50				
9	16000	2.38	87.60	0.0079	51				
10	18000	2.46	98.55	0.0081	52				
11	20000	2.52	109.50	0.0083	53				
12	22000	2.58	120.45	0.0085	54				
13	24000	2.64	131.40	0.0087	55				
14	26000	2.69	142.35	0.0089	56				
15	28000	2.75	153.30	0.0091	57				
16	30000	2.78	164.24	0.0092	58				
17	32000	2.81	175.19	0.0093	59				
18	34000	2.85	186.14	0.0094	60				
19	36000	2.88	197.09	0.0095	61				
20	38000	2.91	208.04	0.0096	62				
21	40000	2.93	218.99	0.0097	63				
22	42000	2.95	229.94	0.0097	64				
23	44000	2.97	240.89	0.0098	65				
24	46000	2.99	251.84	0.0099	66				
25	48000	3.01	262.79	0.0099	67				
26	50000	3.02	273.74	0.0100	68				
27	52000	3.04	284.69	0.0100	69				
28	54000	3.07	295.64	0.0101	70				
29	56000	3.09	306.59	0.0102	71				
30	58000	3.11	317.54	0.0103	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

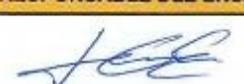
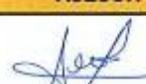
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VICTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P14 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

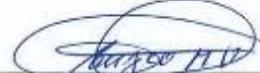


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P15 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

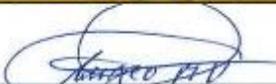
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.40	11.02	0.0046	44				
3	4000	1.72	22.04	0.0057	45				
4	6000	1.89	33.07	0.0062	46				
5	8000	1.98	44.09	0.0065	47				
6	10000	2.11	55.11	0.0069	48				
7	12000	2.19	66.13	0.0072	49				
8	14000	2.29	77.15	0.0075	50				
9	16000	2.38	88.17	0.0078	51				
10	18000	2.47	99.20	0.0081	52				
11	20000	2.55	110.22	0.0084	53				
12	22000	2.58	121.24	0.0085	54				
13	24000	2.61	132.26	0.0086	55				
14	26000	2.65	143.28	0.0087	56				
15	28000	2.69	154.31	0.0088	57				
16	30000	2.72	165.33	0.0089	58				
17	32000	2.75	176.35	0.0090	59				
18	34000	2.76	187.37	0.0091	60				
19	36000	2.79	198.39	0.0092	61				
20	38000	2.81	209.41	0.0092	62				
21	40000	2.83	220.44	0.0093	63				
22	42000	2.86	231.46	0.0094	64				
23	44000	2.89	242.48	0.0095	65				
24	46000	2.91	253.50	0.0096	66				
25	48000	2.94	264.52	0.0097	67				
26	50000	2.98	275.55	0.0098	68				
27	52000	3.00	286.57	0.0099	69				
28	54000	3.02	297.59	0.0099	70				
29	56000	3.05	308.61	0.0100	71				
30	58000	3.07	319.63	0.0101	72				
31	60000	3.09	330.65	0.0102	73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P15 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P16 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.90	11.02	0.0030	44				
3	4000	0.95	22.04	0.0031	45				
4	6000	1.12	33.07	0.0037	46				
5	8000	1.24	44.09	0.0041	47				
6	10000	1.31	55.11	0.0043	48				
7	12000	1.42	66.13	0.0047	49				
8	14000	1.49	77.15	0.0049	50				
9	16000	1.57	88.17	0.0052	51				
10	18000	1.62	99.20	0.0053	52				
11	20000	1.68	110.22	0.0055	53				
12	22000	1.71	121.24	0.0056	54				
13	24000	1.74	132.26	0.0057	55				
14	26000	1.78	143.28	0.0059	56				
15	28000	1.83	154.31	0.0060	57				
16	30000	1.88	165.33	0.0062	58				
17	32000	1.96	176.35	0.0064	59				
18	34000	2.01	187.37	0.0066	60				
19	36000	2.05	198.39	0.0067	61				
20	38000	2.09	209.41	0.0069	62				
21	40000	2.15	220.44	0.0071	63				
22	42000	2.19	231.46	0.0072	64				
23	44000	2.26	242.48	0.0074	65				
24	46000	2.29	253.50	0.0075	66				
25	48000	2.33	264.52	0.0077	67				
26	50000	2.36	275.55	0.0078	68				
27	52000	2.39	286.57	0.0079	69				
28	54000	2.41	297.59	0.0079	70				
29	56000	2.42	308.61	0.0080	71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

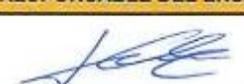
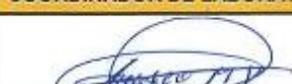
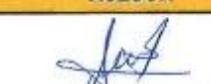
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P16 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



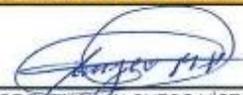
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

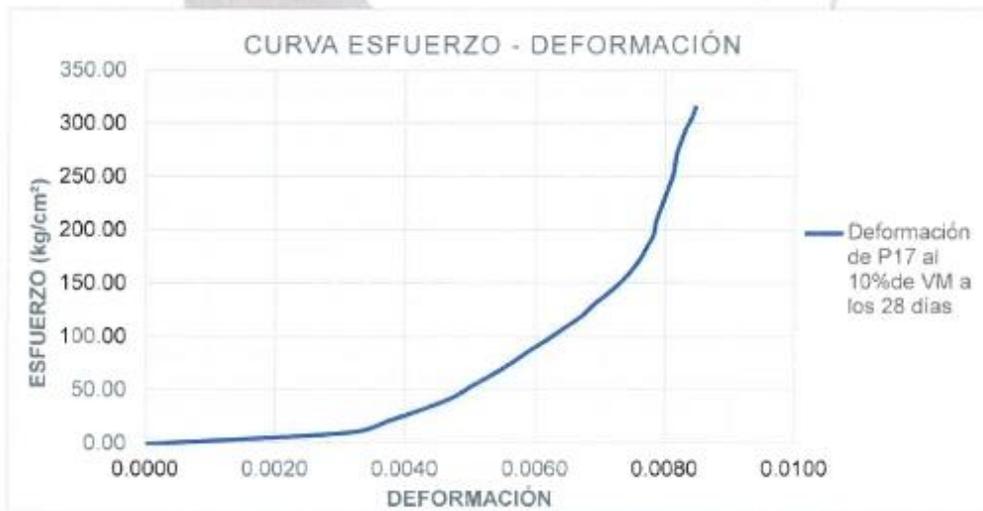
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC:
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P17 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	182.65	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.97	10.95	0.0032	44				
3	4000	1.15	21.90	0.0037	45				
4	6000	1.31	32.85	0.0043	46				
5	8000	1.45	43.80	0.0047	47				
6	10000	1.54	54.75	0.0050	48				
7	12000	1.64	65.70	0.0053	49				
8	14000	1.73	76.65	0.0056	50				
9	16000	1.81	87.60	0.0059	51				
10	18000	1.90	98.55	0.0062	52				
11	20000	1.98	109.50	0.0064	53				
12	22000	2.06	120.45	0.0067	54				
13	24000	2.12	131.40	0.0069	55				
14	26000	2.19	142.35	0.0071	56				
15	28000	2.25	153.30	0.0073	57				
16	30000	2.30	164.24	0.0075	58				
17	32000	2.34	175.19	0.0076	59				
18	34000	2.37	186.14	0.0077	60				
19	36000	2.40	197.09	0.0078	61				
20	38000	2.41	208.04	0.0079	62				
21	40000	2.43	218.99	0.0079	63				
22	42000	2.45	229.94	0.0080	64				
23	44000	2.47	240.89	0.0080	65				
24	46000	2.49	251.84	0.0081	66				
25	48000	2.50	262.79	0.0081	67				
26	50000	2.51	273.74	0.0082	68				
27	52000	2.53	284.69	0.0082	69				
28	54000	2.55	295.64	0.0083	70				
29	56000	2.58	306.59	0.0084	71				
30	58000	2.60	317.54	0.0085	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

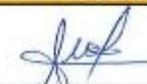
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P17 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

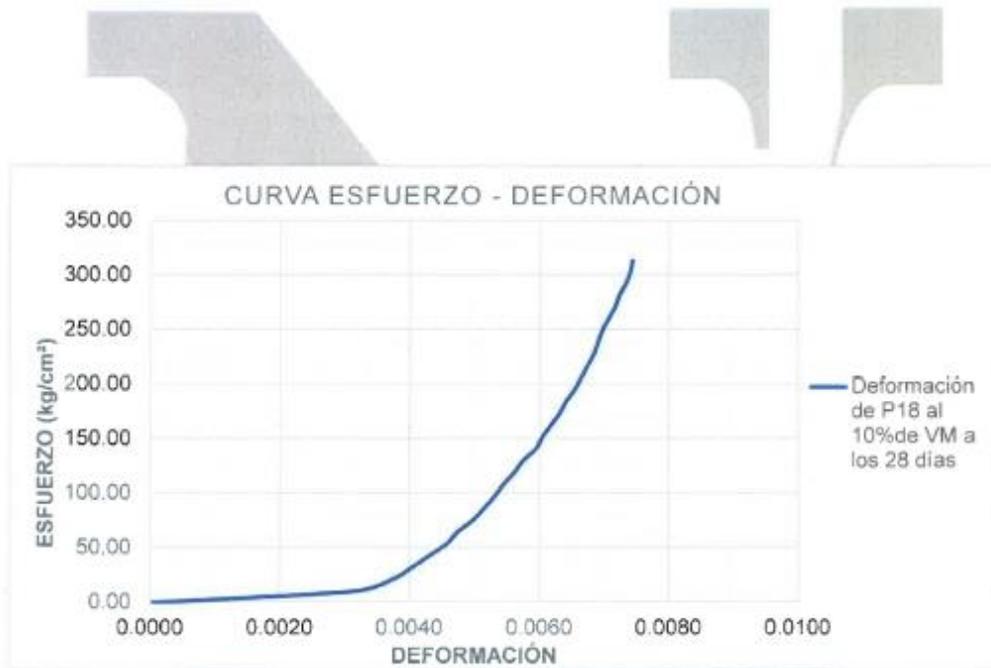
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P18 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30	
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	183.65	
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.95	10.88	0.0032	44				
3	4000	1.12	21.76	0.0037	45				
4	6000	1.21	32.63	0.0040	46				
5	8000	1.29	43.51	0.0043	47				
6	10000	1.37	54.39	0.0046	48				
7	12000	1.42	65.27	0.0047	49				
8	14000	1.49	76.15	0.0050	50				
9	16000	1.54	87.03	0.0051	51				
10	18000	1.59	97.90	0.0053	52				
11	20000	1.63	108.78	0.0054	53				
12	22000	1.68	119.66	0.0056	54				
13	24000	1.72	130.54	0.0057	55				
14	26000	1.78	141.42	0.0059	56				
15	28000	1.81	152.29	0.0060	57				
16	30000	1.85	163.17	0.0062	58				
17	32000	1.89	174.05	0.0063	59				
18	34000	1.92	184.93	0.0064	60				
19	36000	1.96	195.81	0.0065	61				
20	38000	1.99	206.69	0.0066	62				
21	40000	2.02	217.56	0.0067	63				
22	42000	2.05	228.44	0.0068	64				
23	44000	2.07	239.32	0.0069	65				
24	46000	2.09	250.20	0.0070	66				
25	48000	2.12	261.08	0.0071	67				
26	50000	2.15	271.96	0.0072	68				
27	52000	2.17	282.83	0.0072	69				
28	54000	2.20	293.71	0.0073	70				
29	56000	2.22	304.59	0.0074	71				
30	58000	2.23	315.47	0.0074	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PRÓTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P18 – 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	183.65
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



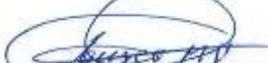
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

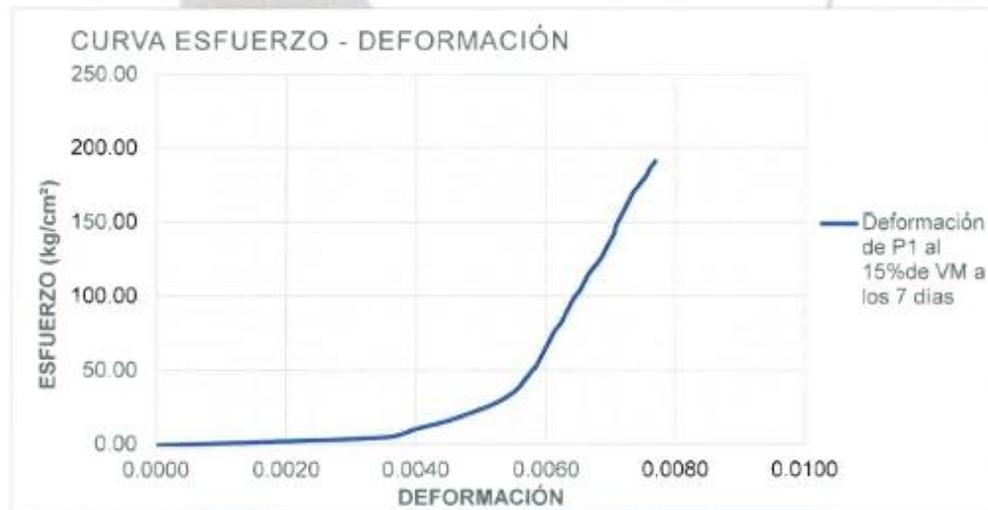
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P1 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.07	5.51	0.0035	44	43000			
3	2000	1.21	11.02	0.0040	45	44000			
4	3000	1.36	16.53	0.0045	46	45000			
5	4000	1.47	22.04	0.0048	47	46000			
6	5000	1.57	27.55	0.0052	48	47000			
7	6000	1.64	33.07	0.0054	49	48000			
8	7000	1.69	38.58	0.0056	50	49000			
9	8000	1.72	44.09	0.0057	51	50000			
10	9000	1.75	49.60	0.0058	52	51000			
11	10000	1.78	55.11	0.0059	53	52000			
12	11000	1.80	60.62	0.0059	54	53000			
13	12000	1.82	66.13	0.0060	55	54000			
14	13000	1.84	71.64	0.0061	56	55000			
15	14000	1.86	77.15	0.0061	57	56000			
16	15000	1.89	82.66	0.0062	58	58000			
17	16000	1.91	88.17	0.0063	59	59000			
18	17000	1.93	93.69	0.0063	60	60000			
19	18000	1.95	99.20	0.0064	61	61000			
20	19000	1.98	104.71	0.0065	62	62000			
21	20000	2.00	110.22	0.0066	63	63000			
22	21000	2.02	115.73	0.0066	64	64000			
23	22000	2.05	121.24	0.0067	65	65000			
24	23000	2.08	126.75	0.0068	66	66000			
25	24000	2.10	132.26	0.0069	67	67000			
26	25000	2.12	137.77	0.0070	68	68000			
27	26000	2.14	143.28	0.0070	69	69000			
28	27000	2.15	148.79	0.0071	70	70000			
29	28000	2.17	154.31	0.0071	71	71000			
30	29000	2.19	159.82	0.0072	72	72000			
31	30000	2.21	165.33	0.0073	73	73000			
32	31000	2.23	170.84	0.0073	74	74000			
33	32000	2.26	176.35	0.0074	75	75000			
34	33000	2.29	181.86	0.0075	76	76000			
35	34000	2.31	187.37	0.0076	77	77000			
36	35000	2.34	192.88	0.0077	78	78000			
37	36000				79	79000			
38	37000				80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P1 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P2 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	180.27	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.24	5.55	0.0041	44	43000			
3	2000	1.36	11.09	0.0045	45	44000			
4	3000	1.49	16.64	0.0049	46	45000			
5	4000	1.56	22.19	0.0051	47	46000			
6	5000	1.61	27.74	0.0053	48	47000			
7	6000	1.65	33.28	0.0054	49	48000			
8	7000	1.70	38.83	0.0056	50	49000			
9	8000	1.74	44.38	0.0057	51	50000			
10	9000	1.79	49.93	0.0059	52	51000			
11	10000	1.82	55.47	0.0060	53	52000			
12	11000	1.85	61.02	0.0061	54	53000			
13	12000	1.87	66.57	0.0061	55	54000			
14	13000	1.89	72.12	0.0062	56	55000			
15	14000	1.92	77.66	0.0063	57	56000			
16	15000	1.94	83.21	0.0064	58	58000			
17	16000	1.96	88.76	0.0064	59	59000			
18	17000	1.99	94.30	0.0065	60	60000			
19	18000	2.02	99.85	0.0066	61	61000			
20	19000	2.06	105.40	0.0068	62	62000			
21	20000	2.08	110.95	0.0068	63	63000			
22	21000	2.10	116.49	0.0069	64	64000			
23	22000	2.12	122.04	0.0070	65	65000			
24	23000	2.15	127.59	0.0070	66	66000			
25	24000	2.17	133.14	0.0071	67	67000			
26	25000	2.20	138.68	0.0072	68	68000			
27	26000	2.22	144.23	0.0073	69	69000			
28	27000	2.24	149.78	0.0073	70	70000			
29	28000	2.26	155.33	0.0074	71	71000			
30	29000	2.28	160.87	0.0075	72	72000			
31	30000	2.30	166.42	0.0075	73	73000			
32	31000	2.34	171.97	0.0077	74	74000			
33	32000	2.37	177.51	0.0078	75	75000			
34	33000	2.40	183.06	0.0079	76	76000			
35	34000				77	77000			
36	35000				78	78000			
37	36000				79	79000			
38	37000				80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

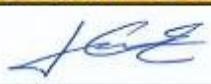
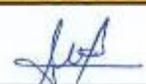
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P2 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC:
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P3 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	182.65	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 dias	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

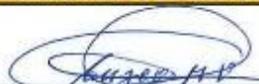
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.63	5.47	0.0055	44	43000			
3	2000	1.82	10.95	0.0081	45	44000			
4	3000	1.98	16.42	0.0088	46	45000			
5	4000	2.08	21.90	0.0070	47	46000			
6	5000	2.15	27.37	0.0072	48	47000			
7	6000	2.22	32.85	0.0074	49	48000			
8	7000	2.27	38.32	0.0078	50	49000			
9	8000	2.31	43.80	0.0077	51	50000			
10	9000	2.36	49.27	0.0079	52	51000			
11	10000	2.39	54.75	0.0080	53	52000			
12	11000	2.42	60.22	0.0081	54	53000			
13	12000	2.46	65.70	0.0082	55	54000			
14	13000	2.49	71.17	0.0083	56	55000			
15	14000	2.53	76.65	0.0085	57	56000			
16	15000	2.55	82.12	0.0085	58	58000			
17	16000	2.57	87.60	0.0086	59	59000			
18	17000	2.60	93.07	0.0087	60	60000			
19	18000	2.63	98.55	0.0088	61	61000			
20	19000	2.67	104.02	0.0089	62	62000			
21	20000	2.69	109.50	0.0090	63	63000			
22	21000	2.71	114.97	0.0091	64	64000			
23	22000	2.74	120.45	0.0092	65	65000			
24	23000	2.76	125.92	0.0092	66	66000			
25	24000	2.78	131.40	0.0093	67	67000			
26	25000	2.80	136.87	0.0094	68	68000			
27	26000	2.83	142.35	0.0095	69	69000			
28	27000	2.85	147.82	0.0095	70	70000			
29	28000	2.87	153.30	0.0096	71	71000			
30	29000	2.89	158.77	0.0097	72	72000			
31	30000	2.92	164.24	0.0098	73	73000			
32	31000	2.96	169.72	0.0099	74	74000			
33	32000	2.98	175.19	0.0100	75	75000			
34	33000	3.01	180.67	0.0101	76	76000			
35	34000	3.07	186.14	0.0103	77	77000			
36	35000	3.11	191.62	0.0104	78	78000			
37	36000	3.15	197.09	0.0105	79	79000			
38	37000	3.19	202.57	0.0107	80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P3 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



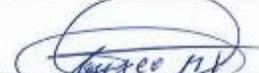
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVÁ SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P4 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	179.08	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	0.84	5.58	0.0028	44	43000			
3	2000	1.02	11.17	0.0034	45	44000			
4	3000	1.18	16.75	0.0039	46	45000			
5	4000	1.26	22.34	0.0042	47	46000			
6	5000	1.34	27.92	0.0044	48	47000			
7	6000	1.40	33.50	0.0046	49	48000			
8	7000	1.45	39.09	0.0048	50	49000			
9	8000	1.49	44.67	0.0049	51	50000			
10	9000	1.52	50.26	0.0050	52	51000			
11	10000	1.59	61.43	0.0052	53	52000			
12	11000	1.63	67.01	0.0054	54	53000			
13	12000	1.68	72.59	0.0055	55	54000			
14	13000	1.71	78.18	0.0056	56	55000			
15	14000	1.73	83.76	0.0057	57	56000			
16	15000	1.75	89.35	0.0058	58	58000			
17	16000	1.79	94.93	0.0059	59	59000			
18	17000	1.81	100.51	0.0060	60	60000			
19	18000	1.83	106.10	0.0060	61	61000			
20	19000	1.85	111.68	0.0061	62	62000			
21	20000	1.88	117.27	0.0062	63	63000			
22	21000	1.90	122.85	0.0063	64	64000			
23	22000	1.92	128.44	0.0063	65	65000			
24	23000	1.95	134.02	0.0064	66	66000			
25	24000	1.98	139.60	0.0065	67	67000			
26	25000	2.00	145.19	0.0066	68	68000			
27	26000	2.02	150.77	0.0067	69	69000			
28	27000	2.05	156.36	0.0068	70	70000			
29	28000	2.07	161.94	0.0068	71	71000			
30	29000	2.10	167.52	0.0069	72	72000			
31	30000	2.13	173.11	0.0070	73	73000			
32	31000	2.15	178.69	0.0071	74	74000			
33	32000	2.17	184.28	0.0072	75	75000			
34	33000	2.19	189.86	0.0072	76	76000			
35	34000	2.22	195.44	0.0073	77	77000			
36	35000	2.25	201.03	0.0074	78	78000			
37	36000	2.29	206.61	0.0076	79	79000			
38	37000				80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

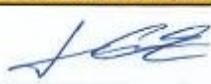
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P4 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO
F'C=210KG/CM² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO
CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P5 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	1.13	5.51	0.0038	44	43000			
3	2000	1.31	11.02	0.0044	45	44000			
4	3000	1.45	16.53	0.0048	46	45000			
5	4000	1.54	22.04	0.0051	47	46000			
6	5000	1.62	27.55	0.0054	48	47000			
7	6000	1.69	33.07	0.0056	49	48000			
8	7000	1.74	38.58	0.0058	50	49000			
9	8000	1.78	44.09	0.0059	51	50000			
10	9000	1.81	49.60	0.0060	52	51000			
11	10000	1.84	55.11	0.0061	53	52000			
12	11000	1.88	60.62	0.0063	54	53000			
13	12000	1.92	66.13	0.0064	55	54000			
14	13000	1.95	71.64	0.0065	56	55000			
15	14000	1.98	77.15	0.0066	57	56000			
16	15000	2.02	82.66	0.0067	58	58000			
17	16000	2.07	88.17	0.0069	59	59000			
18	17000	2.10	93.69	0.0070	60	60000			
19	18000	2.13	99.20	0.0071	61	61000			
20	19000	2.16	104.71	0.0072	62	62000			
21	20000	2.19	110.22	0.0073	63	63000			
22	21000	2.21	115.73	0.0074	64	64000			
23	22000	2.23	121.24	0.0074	65	65000			
24	23000	2.25	126.75	0.0075	66	66000			
25	24000	2.28	132.26	0.0076	67	67000			
26	25000	2.30	137.77	0.0077	68	68000			
27	26000	2.32	143.28	0.0077	69	69000			
28	27000	2.35	148.79	0.0078	70	70000			
29	28000	2.38	154.31	0.0079	71	71000			
30	29000	2.40	159.82	0.0080	72	72000			
31	30000	2.43	165.33	0.0081	73	73000			
32	31000	2.45	170.84	0.0082	74	74000			
33	32000	2.47	176.35	0.0082	75	75000			
34	33000	2.50	181.86	0.0083	76	76000			
35	34000	2.53	187.37	0.0084	77	77000			
36	35000	2.52	187.37	0.0084	78	78000			
37	36000	2.54	192.88	0.0085	79	79000			
38	37000	2.58	198.39	0.0086	80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P5 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P6 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.48	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000			
2	1000	0.96	5.51	0.0031	44	43000			
3	2000	1.21	11.02	0.0040	45	44000			
4	3000	1.40	16.53	0.0046	46	45000			
5	4000	1.56	22.04	0.0051	47	46000			
6	5000	1.69	27.55	0.0055	48	47000			
7	6000	1.78	33.07	0.0058	49	48000			
8	7000	1.85	38.58	0.0061	50	49000			
9	8000	1.90	44.09	0.0062	51	50000			
10	9000	1.96	49.60	0.0064	52	51000			
11	10000	2.00	55.11	0.0066	53	52000			
12	11000	2.03	60.62	0.0067	54	53000			
13	12000	2.06	66.13	0.0068	55	54000			
14	13000	2.10	71.64	0.0069	56	55000			
15	14000	2.13	77.15	0.0070	57	56000			
16	15000	2.16	82.66	0.0071	58	58000			
17	16000	2.20	88.17	0.0072	59	59000			
18	17000	2.22	93.69	0.0073	60	60000			
19	18000	2.24	99.20	0.0073	61	61000			
20	19000	2.27	104.71	0.0074	62	62000			
21	20000	2.29	110.22	0.0075	63	63000			
22	21000	2.31	115.73	0.0076	64	64000			
23	22000	2.35	121.24	0.0077	65	65000			
24	23000	2.38	126.75	0.0078	66	66000			
25	24000	2.41	132.26	0.0079	67	67000			
26	25000	2.43	137.77	0.0080	68	68000			
27	26000	2.45	143.28	0.0080	69	69000			
28	27000	2.47	148.79	0.0081	70	70000			
29	28000	2.49	154.31	0.0082	71	71000			
30	29000	2.52	159.82	0.0083	72	72000			
31	30000	2.55	165.33	0.0084	73	73000			
32	31000	2.58	170.84	0.0085	74	74000			
33	32000	2.60	176.35	0.0085	75	75000			
34	33000	2.63	181.86	0.0086	76	76000			
35	34000	2.67	187.37	0.0088	77	77000			
36	35000				78	78000			
37	36000				79	79000			
38	37000				80	80000			
39	38000				81	81000			
40	39000				82	82000			
41	40000				83	83000			
42	41000				84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 28/11/2017	FECHA: 28/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P6 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/11/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 28/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

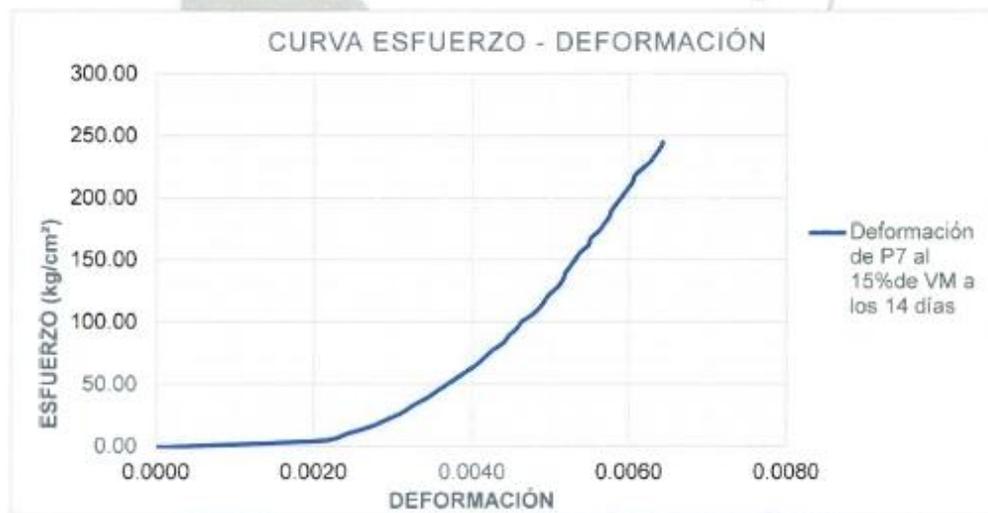
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P7 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	177.89	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.93	236.09	0.0063
2	1000	0.65	5.62	0.0021	44	43000	1.95	241.72	0.0064
3	2000	0.74	11.24	0.0024	45	44000	1.96	247.34	0.0064
4	3000	0.83	16.86	0.0027	46	45000			
5	4000	0.89	22.49	0.0029	47	46000			
6	5000	0.95	28.11	0.0031	48	47000			
7	6000	0.99	33.73	0.0032	49	48000			
8	7000	1.04	39.35	0.0034	50	49000			
9	8000	1.08	44.97	0.0035	51	50000			
10	9000	1.12	50.59	0.0037	52	51000			
11	10000	1.16	56.21	0.0038	53	52000			
12	11000	1.20	61.83	0.0039	54	53000			
13	12000	1.24	67.46	0.0041	55	54000			
14	13000	1.27	73.08	0.0042	56	55000			
15	14000	1.30	78.70	0.0043	57	56000			
16	15000	1.34	84.32	0.0044	58	58000			
17	16000	1.36	89.94	0.0045	59	59000			
18	17000	1.39	95.56	0.0046	60	60000			
19	18000	1.41	101.18	0.0046	61	61000			
20	19000	1.45	106.80	0.0048	62	62000			
21	20000	1.48	112.43	0.0049	63	63000			
22	21000	1.50	118.05	0.0049	64	64000			
23	22000	1.52	123.67	0.0050	65	65000			
24	23000	1.55	129.29	0.0051	66	66000			
25	24000	1.57	134.91	0.0051	67	67000			
26	25000	1.58	140.53	0.0052	68	68000			
27	26000	1.60	146.15	0.0052	69	69000			
28	27000	1.62	151.78	0.0053	70	70000			
29	28000	1.64	157.40	0.0054	71	71000			
30	29000	1.67	163.02	0.0055	72	72000			
31	30000	1.68	168.64	0.0055	73	73000			
32	31000	1.71	174.26	0.0056	74	74000			
33	32000	1.73	179.88	0.0057	75	75000			
34	33000	1.75	185.50	0.0057	76	76000			
35	34000	1.76	191.12	0.0058	77	77000			
36	35000	1.78	196.75	0.0058	78	78000			
37	36000	1.80	202.37	0.0059	79	79000			
38	37000	1.82	207.99	0.0060	80	80000			
39	38000	1.84	213.61	0.0060	81	81000			
40	39000	1.85	219.23	0.0061	82	82000			
41	40000	1.88	224.85	0.0062	83	83000			
42	41000	1.91	230.47	0.0063	84	84000			

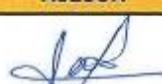
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P7 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



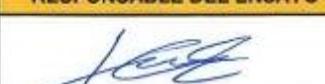
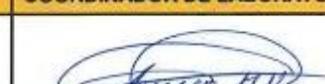
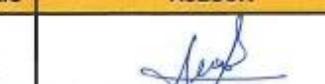
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

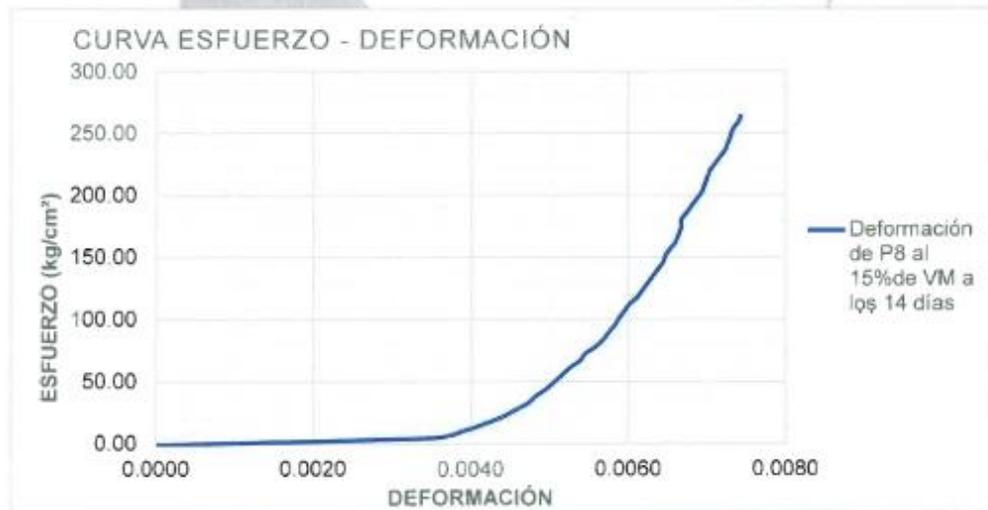
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P8 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	2.20	237.67	0.0072
2	1000	1.07	5.66	0.0035	44	43000	2.21	243.33	0.0073
3	2000	1.18	11.32	0.0039	45	44000	2.22	248.99	0.0073
4	3000	1.26	16.98	0.0042	46	45000	2.24	254.65	0.0073
5	4000	1.33	22.64	0.0044	47	46000	2.25	260.31	0.0074
6	5000	1.38	28.29	0.0046	48	47000	2.26	265.97	0.0074
7	6000	1.43	33.95	0.0047	49	48000			
8	7000	1.46	39.61	0.0048	50	49000			
9	8000	1.50	45.27	0.0050	51	50000			
10	9000	1.53	50.93	0.0050	52	51000			
11	10000	1.56	56.59	0.0051	53	52000			
12	11000	1.59	62.25	0.0052	54	53000			
13	12000	1.63	67.91	0.0054	55	54000			
14	13000	1.65	73.56	0.0054	56	55000			
15	14000	1.69	79.22	0.0056	57	56000			
16	15000	1.72	84.88	0.0057	58	58000			
17	16000	1.74	90.54	0.0057	59	59000			
18	17000	1.76	96.20	0.0058	60	60000			
19	18000	1.78	101.86	0.0059	61	61000			
20	19000	1.80	107.52	0.0059	62	62000			
21	20000	1.82	113.18	0.0060	63	63000			
22	21000	1.85	118.84	0.0061	64	64000			
23	22000	1.87	124.49	0.0062	65	65000			
24	23000	1.89	130.15	0.0062	66	66000			
25	24000	1.91	135.81	0.0063	67	67000			
26	25000	1.93	141.47	0.0064	68	68000			
27	26000	1.95	147.13	0.0064	69	69000			
28	27000	1.96	152.79	0.0065	70	70000			
29	28000	1.98	158.45	0.0065	71	71000			
30	29000	2.00	164.11	0.0066	72	72000			
31	30000	2.01	169.77	0.0066	73	73000			
32	31000	2.02	175.42	0.0067	74	74000			
33	32000	2.04	181.08	0.0067	75	75000			
34	33000	2.06	186.74	0.0067	76	76000			
35	34000	2.08	192.40	0.0068	77	77000			
36	35000	2.10	198.06	0.0069	78	78000			
37	36000	2.11	203.72	0.0069	79	79000			
38	37000	2.12	209.38	0.0070	80	80000			
39	38000	2.13	215.04	0.0070	81	81000			
40	39000	2.15	220.69	0.0070	82	82000			
41	40000	2.17	226.35	0.0071	83	83000			
42	41000	2.19	232.01	0.0072	84	84000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P8 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

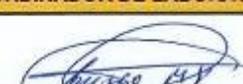
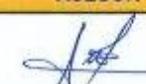


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339 034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P9 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	175.54	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

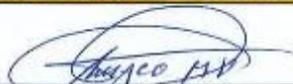
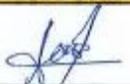
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	1.59	239.26	0.0052
2	1000	0.73	5.70	0.0024	44	43000	1.60	244.96	0.0052
3	2000	0.82	11.39	0.0027	45	44000	1.61	250.66	0.0053
4	3000	0.90	17.09	0.0030	46	45000			
5	4000	0.94	22.79	0.0031	47	46000			
6	5000	0.99	28.48	0.0033	48	47000			
7	6000	1.01	34.18	0.0033	49	48000			
8	7000	1.05	39.88	0.0035	50	49000			
9	8000	1.08	45.57	0.0036	51	50000			
10	9000	1.11	51.27	0.0037	52	51000			
11	10000	1.13	56.97	0.0037	53	52000			
12	11000	1.16	62.66	0.0038	54	53000			
13	12000	1.19	68.36	0.0039	55	54000			
14	13000	1.20	74.06	0.0039	56	55000			
15	14000	1.22	79.75	0.0040	57	56000			
16	15000	1.24	85.45	0.0041	58	58000			
17	16000	1.25	91.15	0.0041	59	59000			
18	17000	1.26	96.84	0.0041	60	60000			
19	18000	1.29	102.54	0.0042	61	61000			
20	19000	1.30	108.24	0.0043	62	62000			
21	20000	1.31	113.94	0.0043	63	63000			
22	21000	1.32	119.63	0.0043	64	64000			
23	22000	1.33	125.33	0.0044	65	65000			
24	23000	1.35	131.03	0.0044	66	66000			
25	24000	1.36	136.72	0.0045	67	67000			
26	25000	1.37	142.42	0.0045	68	68000			
27	26000	1.39	148.12	0.0046	69	69000			
28	27000	1.40	153.81	0.0046	70	70000			
29	28000	1.41	159.51	0.0046	71	71000			
30	29000	1.42	165.21	0.0047	72	72000			
31	30000	1.44	170.90	0.0047	73	73000			
32	31000	1.46	176.60	0.0048	74	74000			
33	32000	1.48	182.30	0.0048	75	75000			
34	33000	1.49	187.99	0.0049	76	76000			
35	34000	1.50	193.69	0.0049	77	77000			
36	35000	1.51	199.39	0.0049	78	78000			
37	36000	1.52	205.08	0.0050	79	79000			
38	37000	1.54	210.78	0.0050	80	80000			
39	38000	1.55	216.48	0.0051	81	81000			
40	39000	1.56	222.17	0.0051	82	82000			
41	40000	1.57	227.87	0.0051	83	83000			
42	41000	1.58	233.57	0.0052	84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PRÓTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P9 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

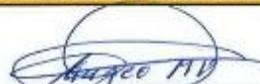
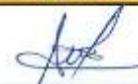
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC:
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P10 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	177.89	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor	

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	2.67	236.09	0.0087
2	1000	1.40	5.62	0.0046	44	43000	2.70	241.72	0.0088
3	2000	1.50	11.24	0.0049	45	44000	2.72	247.34	0.0089
4	3000	1.59	16.86	0.0052	46	45000			
5	4000	1.67	22.49	0.0055	47	46000			
6	5000	1.74	28.11	0.0057	48	47000			
7	6000	1.79	33.73	0.0059	49	48000			
8	7000	1.83	39.35	0.0060	50	49000			
9	8000	1.88	44.97	0.0062	51	50000			
10	9000	1.92	50.59	0.0063	52	51000			
11	10000	1.95	56.21	0.0064	53	52000			
12	11000	1.99	61.83	0.0065	54	53000			
13	12000	2.01	67.46	0.0066	55	54000			
14	13000	2.04	73.08	0.0067	56	55000			
15	14000	2.07	78.70	0.0068	57	56000			
16	15000	2.10	84.32	0.0069	58	58000			
17	16000	2.11	89.94	0.0069	59	59000			
18	17000	2.14	95.56	0.0070	60	60000			
19	18000	2.16	101.18	0.0071	61	61000			
20	19000	2.19	106.80	0.0072	62	62000			
21	20000	2.22	112.43	0.0073	63	63000			
22	21000	2.25	118.05	0.0074	64	64000			
23	22000	2.26	123.67	0.0074	65	65000			
24	23000	2.28	129.29	0.0075	66	66000			
25	24000	2.30	134.91	0.0075	67	67000			
26	25000	2.33	140.53	0.0076	68	68000			
27	26000	2.35	146.15	0.0077	69	69000			
28	27000	2.37	151.78	0.0078	70	70000			
29	28000	2.39	157.40	0.0078	71	71000			
30	29000	2.40	163.02	0.0079	72	72000			
31	30000	2.43	168.64	0.0080	73	73000			
32	31000	2.46	174.26	0.0081	74	74000			
33	32000	2.49	179.88	0.0081	75	75000			
34	33000	2.51	185.50	0.0082	76	76000			
35	34000	2.52	191.12	0.0082	77	77000			
36	35000	2.54	196.75	0.0083	78	78000			
37	36000	2.55	202.37	0.0083	79	79000			
38	37000	2.58	207.99	0.0084	80	80000			
39	38000	2.60	213.61	0.0085	81	81000			
40	39000	2.61	219.23	0.0085	82	82000			
41	40000	2.62	224.85	0.0086	83	83000			
42	41000	2.65	230.47	0.0086	84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P10 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034			
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"			
ID. PROBETA:	P11 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00	
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71	
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor	

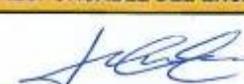
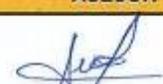
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	εu	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	εu
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	2.09	237.67	0.0068
2	1000	0.81	5.66	0.0027	44	43000	2.10	243.33	0.0069
3	2000	0.90	11.32	0.0030	45	44000	2.12	248.99	0.0069
4	3000	0.96	16.98	0.0032	46	45000	2.15	254.65	0.0070
5	4000	1.00	22.64	0.0033	47	46000	2.17	260.31	0.0071
6	5000	1.06	28.29	0.0035	48	47000			
7	6000	1.11	33.95	0.0037	49	48000			
8	7000	1.15	39.61	0.0038	50	49000			
9	8000	1.20	45.27	0.0039	51	50000			
10	9000	1.25	50.93	0.0041	52	51000			
11	10000	1.29	56.59	0.0042	53	52000			
12	11000	1.33	62.25	0.0044	54	53000			
13	12000	1.37	67.91	0.0045	55	54000			
14	13000	1.42	73.56	0.0047	56	55000			
15	14000	1.46	79.22	0.0048	57	56000			
16	15000	1.50	84.88	0.0049	58	58000			
17	16000	1.53	90.54	0.0050	59	59000			
18	17000	1.56	96.20	0.0051	60	60000			
19	18000	1.58	101.86	0.0052	61	61000			
20	19000	1.61	107.52	0.0053	62	62000			
21	20000	1.64	113.18	0.0054	63	63000			
22	21000	1.66	118.84	0.0055	64	64000			
23	22000	1.70	124.49	0.0056	65	65000			
24	23000	1.73	130.15	0.0057	66	66000			
25	24000	1.75	135.81	0.0058	67	67000			
26	25000	1.77	141.47	0.0058	68	68000			
27	26000	1.79	147.13	0.0059	69	69000			
28	27000	1.81	152.79	0.0060	70	70000			
29	28000	1.83	158.45	0.0060	71	71000			
30	29000	1.85	164.11	0.0061	72	72000			
31	30000	1.87	169.77	0.0062	73	73000			
32	31000	1.89	175.42	0.0062	74	74000			
33	32000	1.90	181.08	0.0063	75	75000			
34	33000	1.92	186.74	0.0063	76	76000			
35	34000	1.94	192.40	0.0064	77	77000			
36	35000	1.95	198.06	0.0064	78	78000			
37	36000	1.97	203.72	0.0065	79	79000			
38	37000	1.99	209.38	0.0065	80	80000			
39	38000	2.01	215.04	0.0065	81	81000			
40	39000	2.03	220.69	0.0066	82	82000			
41	40000	2.05	226.35	0.0067	83	83000			
42	41000	2.07	232.01	0.0067	84	84000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P11 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	28/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



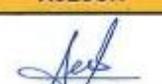
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

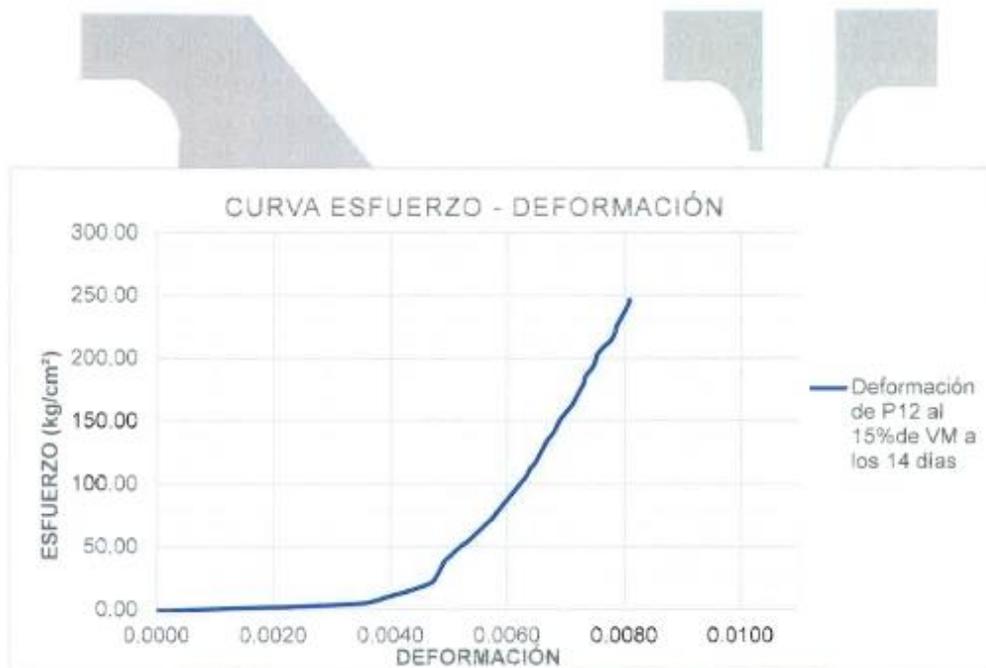
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P12 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43	42000	2.45	237.67	0.0080
2	1000	1.05	5.66	0.0034	44	43000	2.47	243.33	0.0080
3	2000	1.21	11.32	0.0039	45	44000	2.48	248.99	0.0081
4	3000	1.34	16.98	0.0044	46	45000			
5	4000	1.44	22.64	0.0047	47	46000			
6	5000	1.47	28.29	0.0048	48	47000			
7	6000	1.49	33.95	0.0049	49	48000			
8	7000	1.51	39.61	0.0049	50	49000			
9	8000	1.55	45.27	0.0050	51	50000			
10	9000	1.59	50.93	0.0052	52	51000			
11	10000	1.64	56.59	0.0053	53	52000			
12	11000	1.68	62.25	0.0055	54	53000			
13	12000	1.72	67.91	0.0056	55	54000			
14	13000	1.76	73.56	0.0057	56	55000			
15	14000	1.79	79.22	0.0058	57	56000			
16	15000	1.82	84.88	0.0059	58	58000			
17	16000	1.85	90.54	0.0060	59	59000			
18	17000	1.88	96.20	0.0061	60	60000			
19	18000	1.91	101.86	0.0062	61	61000			
20	19000	1.94	107.52	0.0063	62	62000			
21	20000	1.96	113.18	0.0064	63	63000			
22	21000	1.99	118.84	0.0065	64	64000			
23	22000	2.01	124.49	0.0065	65	65000			
24	23000	2.03	130.15	0.0066	66	66000			
25	24000	2.05	135.81	0.0067	67	67000			
26	25000	2.08	141.47	0.0068	68	68000			
27	26000	2.10	147.13	0.0068	69	69000			
28	27000	2.12	152.79	0.0069	70	70000			
29	28000	2.15	158.45	0.0070	71	71000			
30	29000	2.18	164.11	0.0071	72	72000			
31	30000	2.20	169.77	0.0072	73	73000			
32	31000	2.22	175.42	0.0072	74	74000			
33	32000	2.24	181.08	0.0073	75	75000			
34	33000	2.25	186.74	0.0073	76	76000			
35	34000	2.28	192.40	0.0074	77	77000			
36	35000	2.30	198.06	0.0075	78	78000			
37	36000	2.31	203.72	0.0075	79	79000			
38	37000	2.34	209.38	0.0076	80	80000			
39	38000	2.38	215.04	0.0078	81	81000			
40	39000	2.40	220.69	0.0078	82	82000			
41	40000	2.41	226.35	0.0079	83	83000			
42	41000	2.43	232.01	0.0079	84	84000			

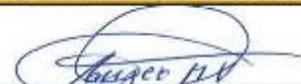
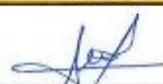
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 13/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P12 - 15%	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	13/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

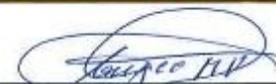


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 13/11/2017	FECHA: 13/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P13 – 15%	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.88	11.02	0.0029	44				
3	4000	1.07	22.04	0.0035	45				
4	6000	1.14	33.07	0.0038	46				
5	8000	1.22	44.09	0.0040	47				
6	10000	1.29	55.11	0.0043	48				
7	12000	1.35	66.13	0.0045	49				
8	14000	1.40	77.15	0.0046	50				
9	16000	1.44	88.17	0.0048	51				
10	18000	1.48	99.20	0.0049	52				
11	20000	1.51	110.22	0.0050	53				
12	22000	1.53	121.24	0.0051	54				
13	24000	1.56	132.26	0.0052	55				
14	26000	1.58	143.28	0.0052	56				
15	28000	1.60	154.31	0.0053	57				
16	30000	1.63	165.33	0.0054	58				
17	32000	1.65	176.35	0.0055	59				
18	34000	1.67	187.37	0.0055	60				
19	36000	1.69	198.39	0.0056	61				
20	38000	1.72	209.41	0.0057	62				
21	40000	1.75	220.44	0.0058	63				
22	42000	1.78	231.46	0.0059	64				
23	44000	1.81	242.48	0.0060	65				
24	46000	1.84	253.50	0.0061	66				
25	48000	1.87	264.52	0.0062	67				
26	50000	1.90	275.55	0.0063	68				
27	52000	1.93	286.57	0.0064	69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P13 - 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



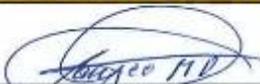
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P14 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.41	11.02	0.0047	44				
3	4000	1.68	22.04	0.0055	45				
4	6000	1.89	33.07	0.0062	46				
5	8000	2.04	44.09	0.0067	47				
6	10000	2.25	55.11	0.0074	48				
7	12000	2.36	66.13	0.0078	49				
8	14000	2.45	77.15	0.0081	50				
9	16000	2.53	88.17	0.0083	51				
10	18000	2.63	99.20	0.0087	52				
11	20000	2.71	110.22	0.0089	53				
12	22000	2.76	121.24	0.0091	54				
13	24000	2.79	132.26	0.0092	55				
14	26000	2.81	143.28	0.0093	56				
15	28000	2.83	154.31	0.0093	57				
16	30000	2.85	165.33	0.0094	58				
17	32000	2.87	176.35	0.0095	59				
18	34000	2.89	187.37	0.0095	60				
19	36000	2.91	198.39	0.0096	61				
20	38000	2.95	209.41	0.0097	62				
21	40000	2.97	220.44	0.0098	63				
22	42000	2.99	231.46	0.0099	64				
23	44000	3.01	242.48	0.0099	65				
24	46000	3.04	253.50	0.0100	66				
25	48000	3.06	264.52	0.0101	67				
26	50000	3.08	275.55	0.0102	68				
27	52000	3.11	286.57	0.0103	69				
28	54000	3.12	297.59	0.0103	70				
29	56000	3.14	308.61	0.0104	71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

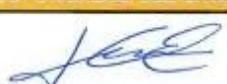
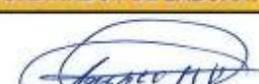
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P14 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



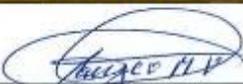
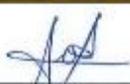
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

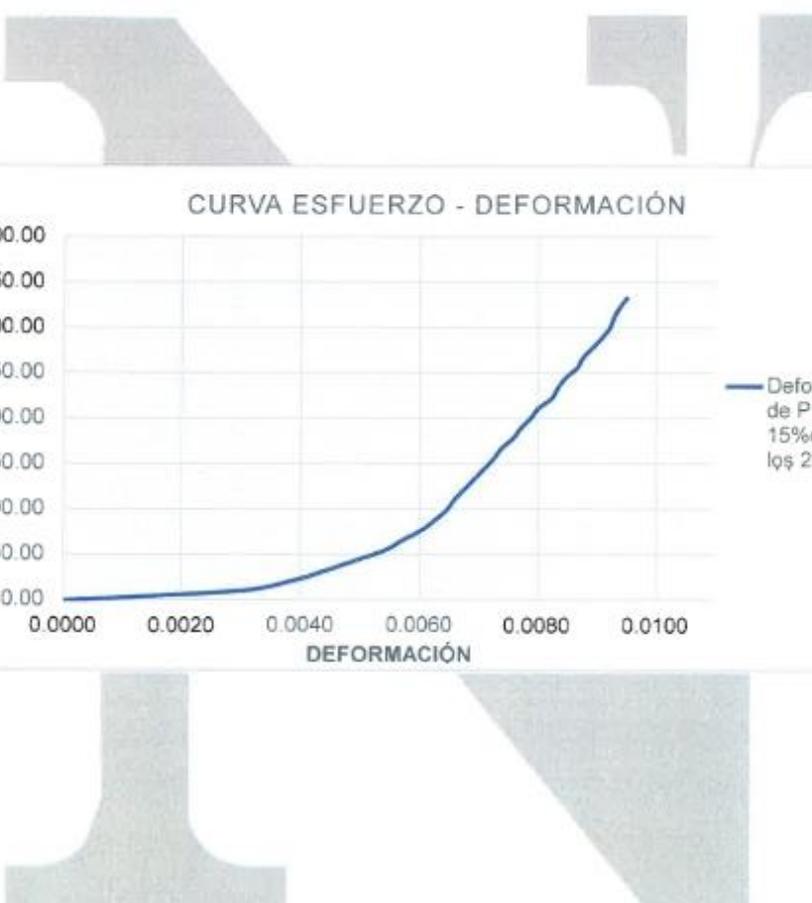
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P15 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	eu	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	eu
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	0.92	11.17	0.0030	44				
3	4000	1.18	22.34	0.0039	45				
4	6000	1.35	33.50	0.0044	46				
5	8000	1.50	44.67	0.0049	47				
6	10000	1.65	55.84	0.0054	48				
7	12000	1.74	67.01	0.0057	49				
8	14000	1.84	78.18	0.0060	50				
9	16000	1.91	89.35	0.0063	51				
10	18000	1.97	100.51	0.0065	52				
11	20000	2.01	111.68	0.0066	53				
12	22000	2.06	122.85	0.0068	54				
13	24000	2.11	134.02	0.0069	55				
14	26000	2.16	145.19	0.0071	56				
15	28000	2.21	156.36	0.0072	57				
16	30000	2.25	167.52	0.0074	58				
17	32000	2.31	178.69	0.0076	59				
18	34000	2.35	189.86	0.0077	60				
19	36000	2.40	201.03	0.0079	61				
20	38000	2.44	212.20	0.0080	62				
21	40000	2.51	223.37	0.0082	63				
22	42000	2.54	234.53	0.0083	64				
23	44000	2.58	245.70	0.0085	65				
24	46000	2.64	256.87	0.0087	66				
25	48000	2.67	268.04	0.0088	67				
26	50000	2.72	279.21	0.0089	68				
27	52000	2.77	290.38	0.0091	69				
28	54000	2.81	301.54	0.0092	70				
29	56000	2.83	312.71	0.0093	71				
30	58000	2.86	323.88	0.0094	72				
31	60000	2.90	335.05	0.0095	73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P15 - 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



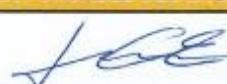
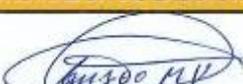
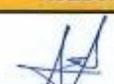
CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



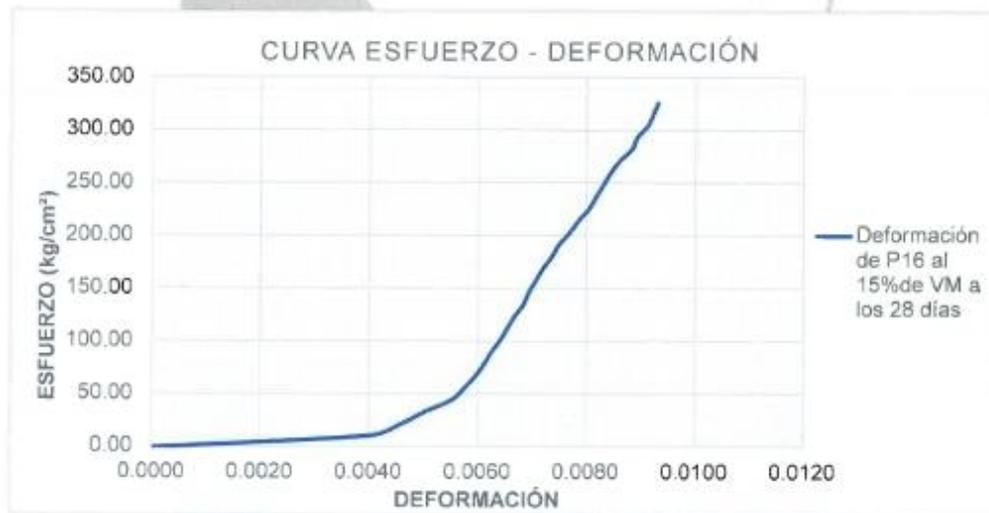
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P16 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

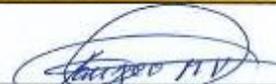
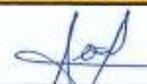
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.22	11.32	0.0040	44				
3	4000	1.40	22.64	0.0046	45				
4	6000	1.53	33.95	0.0050	46				
5	8000	1.68	45.27	0.0055	47				
6	10000	1.75	56.59	0.0057	48				
7	12000	1.81	67.91	0.0059	49				
8	14000	1.86	79.22	0.0061	50				
9	16000	1.90	90.54	0.0062	51				
10	18000	1.95	101.86	0.0064	52				
11	20000	1.99	113.18	0.0065	53				
12	22000	2.03	124.49	0.0067	54				
13	24000	2.08	135.81	0.0068	55				
14	26000	2.11	147.13	0.0069	56				
15	28000	2.15	158.45	0.0070	57				
16	30000	2.19	169.77	0.0072	58				
17	32000	2.24	181.08	0.0073	59				
18	34000	2.28	192.40	0.0075	60				
19	36000	2.34	203.72	0.0077	61				
20	38000	2.39	215.04	0.0078	62				
21	40000	2.45	226.35	0.0080	63				
22	42000	2.49	237.67	0.0082	64				
23	44000	2.53	248.99	0.0083	65				
24	46000	2.57	260.31	0.0084	66				
25	48000	2.62	271.62	0.0086	67				
26	50000	2.69	282.94	0.0088	68				
27	52000	2.72	294.26	0.0089	69				
28	54000	2.78	305.58	0.0091	70				
29	56000	2.81	316.90	0.0092	71				
30	58000	2.84	328.21	0.0093	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO: F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P16 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



OBSERVACIONES:

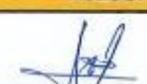
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339 034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P17 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor

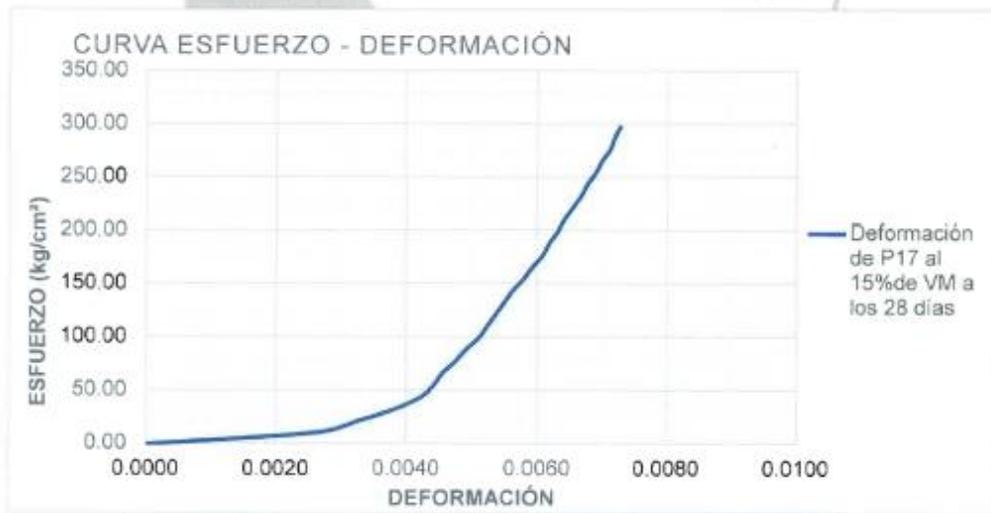
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	2000	0.80	11.09	0.0026
3	4000	1.00	22.19	0.0033
4	6000	1.17	33.28	0.0038
5	8000	1.29	44.38	0.0042
6	10000	1.35	55.47	0.0044
7	12000	1.39	66.57	0.0045
8	14000	1.45	77.66	0.0047
9	16000	1.50	88.76	0.0049
10	18000	1.56	99.85	0.0051
11	20000	1.60	110.95	0.0052
12	22000	1.64	122.04	0.0054
13	24000	1.68	133.14	0.0055
14	26000	1.72	144.23	0.0056
15	28000	1.77	155.33	0.0058
16	30000	1.81	166.42	0.0059
17	32000	1.86	177.51	0.0061
18	34000	1.89	188.61	0.0062
19	36000	1.93	199.70	0.0063
20	38000	1.96	210.80	0.0064
21	40000	2.00	221.89	0.0065
22	42000	2.04	232.99	0.0067
23	44000	2.07	244.08	0.0068
24	46000	2.11	255.18	0.0069
25	48000	2.14	266.27	0.0070
26	50000	2.18	277.37	0.0071
27	52000	2.20	288.46	0.0072
28	54000	2.23	299.56	0.0073
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				

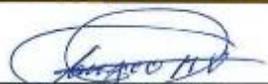
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P17 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Victor



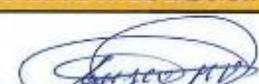
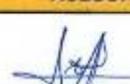
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A. FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR FECHA: 24/11/2017	NOMBRE: ALVA SARMENTO ANITA E. FECHA: 31/11/2017

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO
F'C=210KG/CM² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO
CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"		
ID. PROBETA:	P18 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor

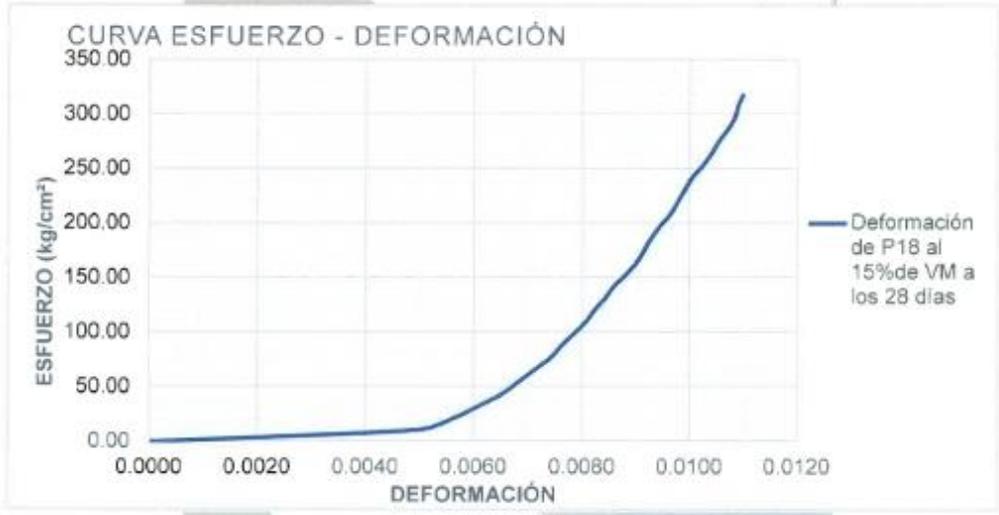
N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000	43				
2	2000	1.50	11.02	0.0049	44				
3	4000	1.71	22.04	0.0056	45				
4	6000	1.85	33.07	0.0061	46				
5	8000	1.98	44.08	0.0065	47				
6	10000	2.07	55.11	0.0068	48				
7	12000	2.16	66.13	0.0071	49				
8	14000	2.25	77.15	0.0074	50				
9	16000	2.31	88.17	0.0076	51				
10	18000	2.38	99.20	0.0078	52				
11	20000	2.45	110.22	0.0081	53				
12	22000	2.50	121.24	0.0082	54				
13	24000	2.56	132.26	0.0084	55				
14	26000	2.61	143.28	0.0086	56				
15	28000	2.68	154.31	0.0088	57				
16	30000	2.74	165.33	0.0090	58				
17	32000	2.78	176.35	0.0091	59				
18	34000	2.82	187.37	0.0093	60				
19	36000	2.87	198.39	0.0094	61				
20	38000	2.93	209.41	0.0096	62				
21	40000	2.97	220.44	0.0098	63				
22	42000	3.01	231.46	0.0099	64				
23	44000	3.05	242.48	0.0100	65				
24	46000	3.11	253.50	0.0102	66				
25	48000	3.16	264.52	0.0104	67				
26	50000	3.20	275.55	0.0105	68				
27	52000	3.25	286.57	0.0107	69				
28	54000	3.29	297.59	0.0108	70				
29	56000	3.31	308.61	0.0109	71				
30	58000	3.34	319.63	0.0110	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO F'C=210KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO EN DIFERENTES PORCENTAJES"	
ID. PROBETA:	P18 – 15%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	24/10/2017	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	24/11/2017	RESPONSABLE:	Guillen Ezcurra Juan
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Minchan Cuzco Víctor



CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: GUILLEN EZCURRA JUAN A.	NOMBRE: MINCHAN CUZCO VÍCTOR	NOMBRE: ALVA SARMIENTO ANITA E.
FECHA: 24/11/2017	FECHA: 24/11/2017	FECHA: 31/11/2017

ANEXO N° 04: PANEL FOTOGRAFICO



Foto 01: Cuarteo de agregado grueso.

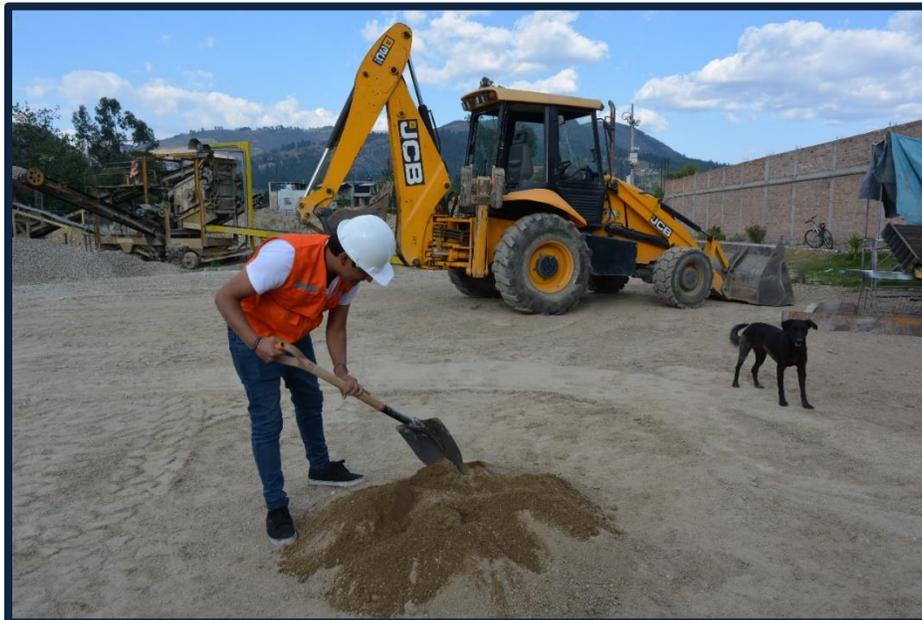


Foto 02: Cuarteo de agregado fino.



Foto 03: Toma de datos de humedad.



Foto 04: Toma de datos de humedad.



Foto 05: Secado de muestra.



Foto 06: Toma de dato de agregado grueso.



Foto 07: Toma de dato de agregado grueso.



Foto 08: Toma de datos de agregado grueso.



Foto 09: Granulometría de agregado grueso.



Foto 10: Toma de datos.



Foto 11: Lavado de muestra.



Foto 12: Lavado de muestra.



Foto 13: Toma de datos.



Foto 14: Secado de muestra.



Foto 16: Peso de moldes.



Foto 17: Peso unitario de agregado grueso.

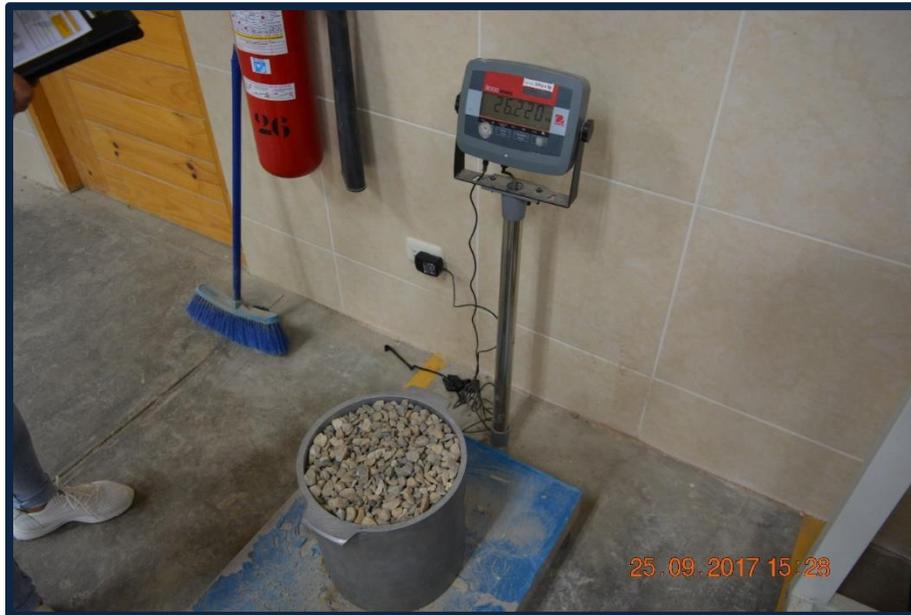


Foto 18: Peso unitario de agregado grueso.



Foto 19: Peso unitario agregado fino.



Foto 20: Peso unitario agregado fino.



Foto 21: Lavado de agregado grueso.

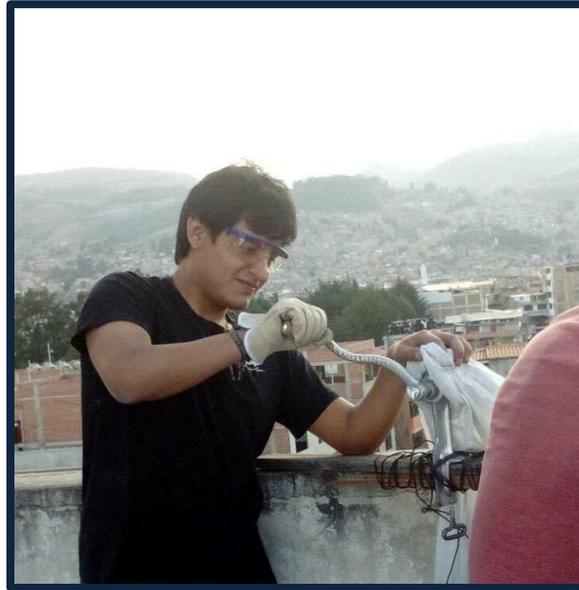


Foto 22: Molido de vidrio.



Foto 23: Elaboración de mezcla con la supervisión de la Ing. Anita Alva.

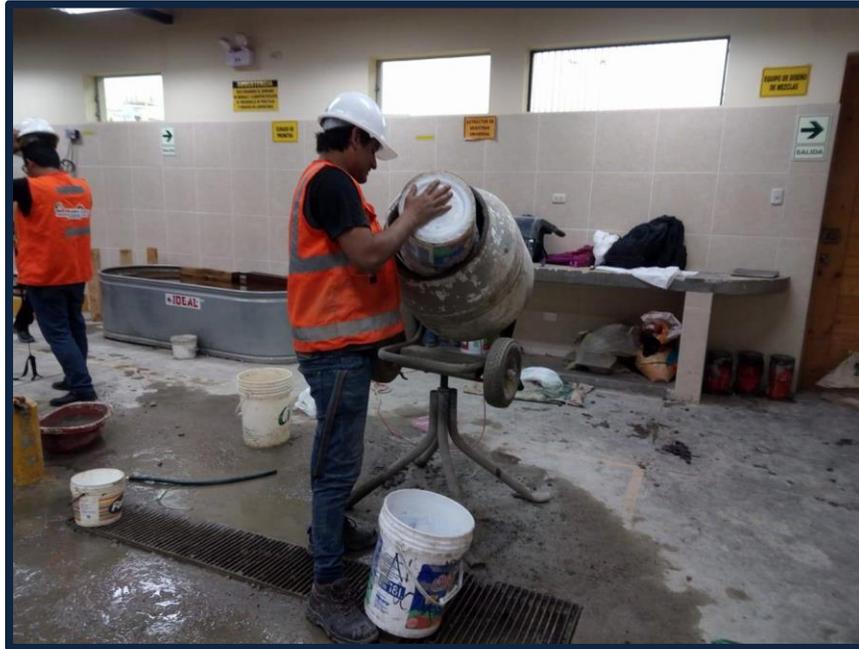


Foto 24: Elaboración de mezcla.



Foto 25: Realización de SLUMP.



Foto 26: Probetas a reventar.



Foto 27: Ensayo a compresión junto con la Ing. Anita Alva.



Foto 28: Ensayo a compresión a los 7 días (0% vidrio molido).



Foto 29: Ensayo a compresión a los 7 días (0% vidrio molido).



Foto 30: Ensayo a compresión a los 7 días (5% vidrio molido).



Foto 31: Ensayo a compresión a los 7 días (5% vidrio molido).



Foto 32: Ensayo a compresión a los 7 días (10% vidrio molido).



Foto 33: Ensayo a compresión a los 7 días (10% vidrio molido).



Foto 34: Ensayo a compresión a los 7 días (15% vidrio molido).



Foto 35: Ensayo a compresión a los 7 días (15% vidrio molido).



Foto 36: Ensayo a compresión a los 14 días (0% vidrio molido).



Foto 37: Ensayo a compresión a los 14 días (0% vidrio molido).



Foto 38: Ensayo a compresión a los 14 días (5% vidrio molido).



Foto 39: Ensayo a compresión a los 14 días (5% vidrio molido).



Foto 40: Ensayo a compresión a los 14 días (10% vidrio molido).



Foto 41: Ensayo a compresión a los 14 días (10% vidrio molido).



Foto 42: Ensayo a compresión a los 14 días (15% vidrio molido).



Foto 43: Ensayo a compresión a los 14 días (15% vidrio molido).



Foto 44: Ensayo a compresión a los 28 días (0% vidrio molido).



Foto 45: Ensayo a compresión a los 28 días (0% vidrio molido).



Foto 46: Ensayo a compresión a los 28 días (5% vidrio molido).



Foto 47: Ensayo a compresión a los 28 días (5% vidrio molido).



Foto 48: Ensayo a compresión a los 28 días (10% vidrio molido).



Foto 49: Ensayo a compresión a los 28 días (10% vidrio molido).



Foto 50: Ensayo a compresión a los 28 días (15% vidrio molido).



Foto 51: Ensayo a compresión a los 28 días (15% vidrio molido).